

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФГБОУ ВО «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Материалы  
всероссийской научно-практической конференции**

**ИННОВАЦИИ В ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

9 февраля 2017 года



пос. Персиановский  
2017

УДК 63 (063)

ББК 4

И 66

И 66        Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур : материалы всероссийской научно-практической конференции, 9 февраля 2017г. - пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2017. – 299 с.

ISBN 978-5-98252-289-4

В сборнике кратко изложено содержание докладов ученых Донского государственного аграрного университета (Донского ГАУ), других вузов и научно-исследовательских учреждений сельскохозяйственного профиля. В четырех разделах обзорно представлены материалы конференции по основным направлениям исследований.

Сборник предназначен для сотрудников, аспирантов и студентов с.-х. вузов, специалистов АПК.

УДК 63 (063)

ББК 4

Материалы представлены в авторской редакции.

Редакционная коллегия: А.И. Клименко – председатель, ректор Донского ГАУ, академик РАН; А.А. Громаков – зам. председателя, проректор по научной работе Донского ГАУ, к.с.-х. н., доцент; В.В. Черненко – декан агрономического факультета Донского ГАУ, к.с.-х.н., доцент; Е.Н. Габибова – зам. декана по НИР, к.с.-х.н., доцент; С.В Подгорская – начальник НИЧ, к.э.н., доцент.

ISBN 978-5-98252-289-4

© Коллектив авторов, 2017

© ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2017

# АГРОЛАНДШАФТЫ И УПРАВЛЕНИЕ ПЛОДОРОДИЕМ ПОЧВ

УДК 630\*4

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС

Балакай Н.И.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации», Новочеркасск

*В статье рассмотрены вопросы организации систем защитных лесных насаждений на стадии их проектирования. Цель – создание системы, обеспечивающей оптимизацию микроклимата защищаемого угодья в соответствии с экологическими требованиями выращиваемых сельскохозяйственных культур и охрану окружающей среды в условиях интенсивного сельскохозяйственного производства при минимальных затратах на их выращивание. При проектировании полезащитных лесополос главное условие это правильное определение оптимальных расстояний между основными лесными полосами и их ориентация относительно направления вредоносных ветров.*

**Ключевые слова:** проектирование, лесные полосы, почвы, дефляция, эрозия, роза ветров, почвенно-гидрологические условия, почвенное плодородие, урожайность.

Организация систем защитных лесных насаждений начинается на стадии их проектирования, цель которого создать систему, обеспечивающую оптимизацию микроклимата защищаемого угодья в соответствии с экологическими требованиями выращиваемых сельскохозяйственных культур и охрану окружающей среды в условиях интенсивного сельскохозяйственного производства при минимальном изъятии земли под насаждения и затратах на их выращивание.

Основной вопрос проектирования полезащитных лесополос – это определение оптимальных расстояний между основными лесными полосами, их ориентация относительно направления вредоносных ветров. Решение его основано на анализе конкретных почвенно-климатических условий роста и формирования насаждения из разных пород, урожая сельскохозяйственных культур, потерь почвы от эрозии с применением существующих методик. В основе подбора древесных и кустарниковых пород лежит экологический принцип. Он решается в рамках агролесомелиоративного районирования в зависимости от конкретных почвенно-гидрологических условий. Для этого используют материалы крупномасштабных почвенных обследований, а при необходимости уточняются свойства почв и грунтов путем дополнительных полевых обследований на трассах будущих лесных полос [1, 2].

Систему полезащитных (ветрорегулирующих) лесных полос проектируют на основе плакорно-приводораздельного ландшафтного яруса ландшафтной

карты и выбранного вида и конструкции лесных полос, ориентируя основные из них перпендикулярно дефлирующим ветрам, согласно розы ветров. Вспомогательные лесные полосы размещают перпендикулярно основным. Между лесными полосами планируется размещение полей севооборотов.

Расстояния между основными ветрорегулирующими лесными полосами ( $L$ , м) определяют по зависимости А. С. Козменко – В. М. Ивонина [3, 4]:

$$L = \frac{C_g \cdot H \cdot K \cdot \cos\beta}{(1 + Ki)}, \quad (1)$$

где  $L$  – расстояние между основными полезащитными (ветрорегулирующими) лесными полосами, м;

$C_g$  – коэффициент двустороннего мелиоративного влияния лесной полосы,  $C_g = 1,3–1,7$ ;

$H$  – проектируемая высота лесной полосы, м;

$K$  – коэффициент, определяемый конструкцией лесной полосы,  $K = 15–35$ ;

$\beta$  – угол отклонения направления вредоносного ветра от перпендикуляра к лесной полосе;

$i$  – уклон,  $\tg$  крутизны склона.

Расчеты проводят с использованием данных таблицы 1 [4].

Таблица 1 – Средние значения показателей уравнений (1)  
(крутизна склонов 0,5–2°)

| Конструкция лесной полосы   | $C_g$ | $H$ , м | $K$ | $L$ , м |
|---|-------|---------|-----|---------|
| <b>Обыкновенные черноземы</b>   |       |         |     |         |
| Плотная   | 1,1   | 16,0    | 15  | 233–173 |
| Продуваемая   | 1,3   | 15,0    | 20  | 332–230 |
| Ажурная   | 1,5   | 16,0    | 25  | 493–320 |
| <b>Южные черноземы</b>  |       |         |     |         |
| Плотная   | 1,2   | 14,0    | 20  | 286–198 |
| Продуваемая   | 1,3   | 13,0    | 20  | 288–199 |
| Ажурная   | 1,6   | 13,0    | 25  | 427–288 |
| <b>Каштановые почвы</b>   |       |         |     |         |
| Плотная   | 1,3   | 9,0     | 20  | 199–138 |
| Продуваемая   | 1,4   | 8,0     | 25  | 230–150 |
| Ажурная   | 1,6   | 9,0     | 30  | 342–211 |
| <b>Светло-каштановые почвы</b>  |       |         |     |         |
| Плотная   | 1,3   | 6,0     | 20  | 133–92  |
| Продуваемая   | 1,5   | 6,0     | 25  | 185–120 |
| Ажурная   | 1,7   | 6,0     | 30  | 243–149 |
| <b>Примечание:</b>  |       |         |     |         |
| $\tg 0,5^\circ = 0,0087; \tg 1,0^\circ = 0,0175; \tg 1,5^\circ = 0,0262; \tg 2^\circ = 0,0349; \beta = 90^\circ; \cos 90^\circ = 1$ |       |         |     |         |

После расчетов межполосных расстояний, трассы лесных полос размещают на плакорно-приводораздельном ярусе ландшафтной карты, в первую

очередь – по границе ландшафтных поясов. Расстояния между вспомогательными лесными полосами принимают равными 1500–2000 м.

Ширину лесных полос принимают равной: сухая степь со светлокаштановыми почвами – 15 м; засушливая степь с каштановыми почвами и южными черноземами – 12 м; умеренно засушливая степь с обычновенными черноземами – 9 м.

Ширина междуурядий, соответственно, принимается в сухой степи – от 3 до 5 м, засушливой и умеренно засушливой степи – 3 м. Расстояния между сеянцами в рядах принимают равными от 1 до 1,5 м.

Определяют размер и количество полей севооборотов между полезащитными (ветрорегулирующими) лесными полосами. После этого проводят нумерацию лесных полос. Все эти данные заносят в ведомость проектируемых ветрорегулирующих лесных полос, где по графикам указывают: номер лесной полосы, размер (ширина, длина), площадь (га), номер схемы размещения, смешения древесных растений и агрегатирования механизмов [3, 4, 5].

Систему полезащитных (стокорегулирующих) лесных полос проектируют на основе присетевой ландшафтной полосы ландшафтной карты и выбранного вида и конструкции лесных полос, ориентируя их по горизонтальным местности (параллельно-контурное размещение). Для повышения стокорегулирующих функций лесных полос по нижней опушке их сочетают с валами-канавами (шириной около 3 м). Глубина канавы равняется 0,5 м; ширина по верху – 0,75 м; заложение откосов со стороны лесополосы  $m = 0,5$ , со стороны вала – 1; рабочая высота вала  $h_p = 0,8$  м.

Ширину лесных полос определяют по уравнению (2). Ширина лесной полосы должна быть ограничена шириной (не превышать ее) прудка (потока) воды, подпертого земляным валом, т. е. [1, 4]

$$B = \frac{h_p}{i}, \quad (2)$$

где  $B$  – ширина стокорегулирующей лесной полосы, м;

$h_p$  – рабочая высота земляного вала, расположенного по нижней опушке лесной полосы, м;

$i$  – уклон,  $\operatorname{tg}$  крутизны склона.

На практике для определения ширины стокорегулирующих лесных полос используют данные таблицы 2 [3, 4].

Расстояния между стокорегулирующими лесными полосами определяем по формуле [1, 4]:

$$L_{\text{м}} = \frac{V_h^2 \cdot K_{\text{м}}}{m^2 \cdot C \cdot \sigma \cdot K_{\phi nc} \cdot X}, \quad (3)$$

где  $L_{\text{м}}$  – расстояние между стокорегулирующими лесными полосами, м;

$V_h$  – неразмывающая скорость течения воды для почв (зяблевая вспашка), м/с;

$K_{\text{м}}$  – коэффициент мелиоративного влияния лесных полос на склонах,

определяемый экспериментально (в среднем  $K_m = 1,07$ );

$m$  – коэффициент ложбинности склона (если нет ложбин,  $m = 1$ , несколько ложбин –  $m = 2$ );

$C$  – коэффициент, зависящий от крутизны и шероховатости поверхности склона,  $C = 7\sqrt{i} - 30\sqrt{i}$ ;

$\sigma$  –коэффициент стока;

$K_{\phi nc}$  – коэффициент формы профиля склона (прямой склон  $K_{\phi nc} = 1$ ; вогнутый – 0,75–1,00; выпуклый склон – 1–1,25);

$X$  – интенсивность осадков, м/с.

Таблица 2 – Ширина стокорегулирующих лесных полос  
водозадерживающего и водонаправляющего вида

| Склон            |           | Рабочая высота земляного вала по нижней опушке лесной полосы ( $h_p$ , м) | Ширина лесной полосы, м  |               | Ширина междурядий, м | Количество рядов, шт |
|------------------|-----------|---|--------------------------|---------------|----------------------|----------------------|
| крутизна, градус | уклон (i) |   | расчетная<br>$b = h_p/i$ | проектируемая |                      |                      |
| 2                | 0,0349    | 0,4   | 11,5                     | 12            | 3                    | 4                    |
| 3                | 0,0524    | 0,5   | 9,6                      | 9             | 3                    | 3                    |
| 4                | 0,0699    | 0,6   | 8,7                      | 9             | 3                    | 3                    |
| 5                | 0,0875    | 0,7   | 8,0                      | 9             | 3                    | 3                    |
| 6                | 0,1051    | 0,8   | 7,6                      | 9             | 3                    | 3                    |

Примечания: 1 С увеличением уклона расчетная ширина (В) уменьшается при одновременном сокращении расстояний между соседними стокорегулирующими лесными полосами на склоне.

2 На склонах крутизной 5–6° проектируемая ширина лесных полос округляется до 9 м в связи с увеличением (по мере нарастания уклона) ширины вала-канавы, занимающего нижнюю закрайку.

Средние значения показателей, приведенные в формуле (3), представлены в таблице 3 для различных почв (зяблевая вспашка) [1, 3, 4].

Таблица 3 – Средние показатели формулы (3) для различных почв

| Почвы                  | Гранулометрический состав почв,<br>определяющий $V_n$ , м/с |         |         | $C$          | $\sigma$ |
|------------------------|---|---------|---------|--------------|----------|
|                        | легкие  | средние | тяжелые |              |          |
| Черноземы обыкновенные | 0,12  | 0,16    | 0,19    | $30\sqrt{i}$ | 0,5      |
| Черноземы южные        | 0,11  | 0,14    | 0,15    | $30\sqrt{i}$ | 0,5      |
| Каштановые             | 0,09  | 0,13    | 0,15    | $20\sqrt{i}$ | 0,6      |
| Светло-каштановые      | 0,07  | 0,09    | 0,11    | $20\sqrt{i}$ | 0,6      |

Используя расчетные расстояния, наносят трассы лесных полос, начиная от бровки балки (местоположения прибавочной лесной полосы). Межполосные расстояния определяют поля почвозащитного севооборота. Нумерация стокоре-

гулирующих лесных полос является продолжением нумерации ветрорегулирующих полос. По каждой стокорегулирующей лесной полосе определяют ее ширину, длину, площадь и вид простейшего гидротехнического сооружения. Эти данные заносят в ведомость проектируемых стокорегулирующих лесных полос.

Таким образом, проектирование систем полезащитных лесных полос проводится в комплексе с проектированием организационно–хозяйственных, агротехнических, гидротехнических мероприятий при внутрихозяйственном землеустройстве. Выбор оптимальных параметров систем лесных полос должен быть экономически обоснован.

### **Список литературы:**

1. Ивонин, В.М. Лесомелиорация ландшафтов / В.М. Ивонин, Н. Д. Пеньковский. – Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2003. – 152 с.
2. Балакай, Н. И. Роль защитных лесных насаждений в формировании микроклимата и водно-физических свойств почвы / Н.И. Балакай // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: сб. науч. тр. – Новочеркасск: РосНИИПМ, 2016. – Вып. № 4(64)., – С. 182–187.
3. Ивонин, В.М. Проектирование лесомелиоративных систем агроландшафтов. Методическое пособие по составлению курсового проекта / В. М. Ивонин, В.А. Тертерян. – Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2002. – 72 с.
4. Балакай, Н.И. Проектирование, создание и уход за защитными лесными насаждениями на землях сельскохозяйственного назначения / Н. И. Балакай [и др.]. – Новочеркасск, РосНИИПМ, 2016. – 102 с. – Деп. в ВИНТИ РАН 04.05.2016 № 69-В2016.
5. Рекомендации по проектированию и выращиванию защитных лесных насаждений по берегам рек, водохранилищ и крупных каналов. – М.: Союзгипролесхоз, 1975. – 28 с.

## **SYSTEM DESIGN FIELD FOREST BELTS**

Balakay N.I.

Federal state budget scientific establishment «Russian scientific research institute of land improvement problems», Novocherkassk

*In the article the questions of formation of systems of protective forest plantations in the stage of their design. The goal is the creation of a system for optimization of the microclimate of the protected areas in accordance with environmental requirements of crops and environmental protection in intensive agricultural production with minimum costs of their cultivation. When designing shelter belts main condition is the correct definition of the optimal distance between the main forest fringes and their orientation relative to the direction of the winds malicious.*

**Keywords:** design, forest belts, soil deflation, erosion, wind rose, soil and hydrological conditions, soil fertility, yield.

## ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ САФЛОРА НА ТЕМНО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЕ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЗОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Борщенко Л.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*На темно-каштановой почве Ростовской области в 2016 году установлено, что при выращивании сафлора применение минеральных удобрений в дозе  $N_{48}P_{52}$  под предпосевную культивацию повышала прибавку урожайности сафлора на 2,6 ц/га или 28,3 %. Меньший эффект вызвало внесение минеральных удобрений при посеве. Из бактериальных препаратов более существенное действие на урожайность оказalo применение Флавобактерин, а в сочетание Мизорин +  $N_{24}P_{52}$ , прибавки на обоих вариантах составили 2,0 ц/га или 21,7%.*

*Применение более высоких доз азота и фосфора, а также калийных удобрений вызвало отрицательное действие.*

**Ключевые слова:** темно-каштановая почва, сафлор, урожайность, минеральные удобрения, бактериальные препараты.

Одной из актуальных проблем сельскохозяйственного производства является обеспечение населения растительным маслом.

Сложившаяся в связи с вступлением России в ВТО экономическая ситуация, а также происходящие изменения климата, имеющие тенденцию к повышению температур, более сухому и жаркому лету, требуют расширения ассортимента масличных культур и их сортов. В жестких природно-климатических условиях весьма ограничен список культур, которые могли бы давать стабильный урожай [3].

В связи с этим возникает необходимость подбора и расширения ареала возделывания более засухоустойчивых и теплолюбивых масличных культур.

Одной из перспективных масличных культур для выращивания в Ростовской области является сафлор, биология которого полностью соответствует условиям микрозон засушливого климата [1]. Но в литературе отсутствуют сведения о сроках, способах применения минеральных удобрений и бактериальных препаратов под сафлор в условиях Ростовской области.

Целью исследований являлось определение влияния минеральных удобрений и бактериальных препаратов на продуктивность посевов сафлора на темно – каштановой почве Ростовской области.

Опыт по применению минеральных удобрений при выращивании сафлора закладывался на поле СПК «Заря» Обливского района Ростовской области, в 2016 году. Почва – темно-каштановая. Объект исследования – сорт сафлора Заволжский – 1. Повторность опыта трехкратная. Площадь делянки 130 м<sup>2</sup>

(7,2м×18м). Агротехника – общепринятая для зоны. Предшественник – озимая пшеница. Закладка полевых опытов проводилась в соответствии с требованиями методики опытного дела [2].

При проведении опыта использовались следующие виды удобрений: аммиачная селитра (34,6% N), аммофос (12% N 50% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), хлорид калия (60 % K<sub>2</sub>O) и биопрепараты КЛ-10, Мизорин и Флавобактерин. Минеральные удобрения вносились под предпосевную культивацию и при посеве. Бактериальные препараты вносились одновременно с семенами.

Схема опыта:

1. Контроль (без удобрений)

Внесение минеральных удобрений при посеве:

2. N<sub>24</sub>P<sub>26</sub>
3. N<sub>24</sub>P<sub>26</sub>K<sub>24</sub>
4. N<sub>24</sub>P<sub>52</sub>
5. N<sub>48</sub>P<sub>52</sub>

Внесение минеральных удобрений вразброс под предпосевную культивацию:

6. N<sub>24</sub>P<sub>52</sub>
7. N<sub>48</sub>P<sub>52</sub>
8. N<sub>48</sub>P<sub>52</sub>K<sub>48</sub>
9. N<sub>72</sub>P<sub>52</sub>
10. N<sub>72</sub>P<sub>52</sub>K<sub>48</sub>
11. Контроль

Внесение минеральных удобрений при посеве и обработка семян биопрепаратами перед посевом:

12. БП КЛ-10
13. N<sub>24</sub>P<sub>52</sub>+БП КЛ-10
14. БП Мизорин
15. N<sub>24</sub>P<sub>52</sub>+БП Мизорин
16. БП Флавобактерин
17. N<sub>24</sub>P<sub>52</sub>+БП Флавобактерин

Перед посевом сафлора в 2016 году содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы составило 83,2 мм. Это свидетельствует о недостаточной промачиваемости почвы.

Содержание продуктивной влаги в течение вегетации продолжало снижаться и в фазу полной спелости в метровом слое почвы составило 7,8 мм.

В целом необходимо отметить, что в течение вегетации сафлора влагообеспеченность почвы была низкой, что отразилась на урожайности сафлора и проявлении эффективности удобрений.

На контрольном варианте без применения удобрений и бактериальных удобрений урожайность была низкой и составила 9,2 ц/га, это связано с недостатком влаги и азотного питания растений (табл.).

Оценивая применение минеральных удобрений при посеве, можно отметить в целом невысокий эффект. Прибавка одинакова на 3 вариантах и

незначительно превышала НСР опыта, а с увеличением дозы азота до 48 кг/га урожайность уменьшалась.

Применение удобрений под предпосевную культивацию в дозе  $N_{48}P_{52}$  дало наибольшее повышение урожайности семян сафлора. Прибавка по отношению к контрольному варианту составила 2,6 ц/га или 28,3%. Дальнейшее повышение дозы азота до 72 кг/га снижало продуктивность сафлора. Применение калийный удобрений вызывало отрицательное действие.

Стоит отметить слабое действие Мизорина и КЛ-10, бактериальный препарат Флавобактерин в чистом виде без применения минеральных удобрений давал хорошую прибавку, которая составила 2,0 ц/га или 21,7%.

Таблица – Урожайность сафлора в 2016 году, ц/га

| Вариант  | Урожайность, ц/га | Прибавка к контролю |      |
|--|-------------------|---------------------|------|
|  |                   | ц/га                | %    |
| контроль   | 9,2               | -                   | -    |
| внесение минеральных удобрений при посеве и обработка семян биопрепаратами перед посевом |                   |                     |      |
| БП   | 9,4               | 0,2                 | 2,2  |
| $N_{24}P_{52}$ +БП   | 10,7              | 1,5                 | 16,3 |
| БП   | 9,5               | 0,3                 | 3,3  |
| $N_{24}P_{52}$ +БП   | 11,2              | 2,0                 | 21,7 |
| БП   | 11,2              | 2,0                 | 21,7 |
| $N_{24}P_{52}$ +БП   | 10,8              | 1,6                 | 17,4 |
| вразброс под предпосевную культивацию  |                   |                     |      |
| $N_{24}P_{52}$   | 10,9              | 0,7                 | 7,6  |
| $N_{48}P_{52}$   | 11,8              | 2,6                 | 28,3 |
| $N_{48}P_{52}K_{48}$   | 10,8              | 1,6                 | 17,4 |
| $N_{72}P_{52}$   | 11,1              | 1,9                 | 20,7 |
| $N_{72}P_{52}K_{48}$   | 10,6              | 1,4                 | 15,2 |
| внесение при посеве  |                   |                     |      |
| $N_{24}P_{26}$   | 10,1              | 0,9                 | 9,8  |
| $N_{24}P_{26}K_{24}$   | 10,1              | 0,9                 | 9,8  |
| $N_{24}P_{52}$   | 10,1              | 0,9                 | 9,8  |
| $N_{48}P_{52}$   | 9,6               | 0,4                 | 4,3  |
| НСР 095  | 0,89              | -                   | -    |

Неоднозначный эффект давало совместное применение минеральных удобрений с бактериальными препаратами: высокое с Мизорином и КЛ-10 и слабое с Флавобактерином. Видимо  $N_{24}P_{52}$  в последнем случае было избыточным по азоту. Наибольший эффект совместного применения биопрепарата и минеральных удобрений дал вариант с  $N_{24}P_{52}$ +Мизорин, прибавка составила 2,0 ц/га или 21,7%.

Совместное применение бактериальных препаратов с азотом и фосфором уступало действию минеральных удобрений в дозе  $N_{48}P_{52}$ .

Основная причина эффекта от минеральных удобрений – увеличение массы семян с 1 растения. На контроле масса семян составила 2,5 г, на варианте с дозой  $N_{24}P_{52}$  и  $N_{24}P_{52}$ +БП соответственно 3,3 г и 3,2 г. Однако применение удобрений несколько улучшило количество растений – в среднем на гектар на 6

тыс.шт./га, поэтому общий эффект от минеральных удобрений и бактериальных препаратов не превышал 22 - 28%.

### **Список литературы:**

1. Алабушев, В.А. / Растениеводство // В.А. Алабушев, А.В. Алабушев, Г.М. Зеленская, - Ростов изд. центр «Март», 2001. — 383 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. —М.: Колос, 1979. 416с.
3. Нарушев, В.Б. Приемы ресурсосберегающей технологии возделывания сафлора в степном Поволжье [Текст] / В.Б. Нарушев, А.Т. Куанышкалиев, Н.И. Мажаев, Т.А. Желмуханов // Известия Оренбуржского ГАУ. – 2014. – №5. – С. 63 – 65.

## **INFLUENCE OF FERTILIZERS AND BACTERIAL PREPARATIONS ON THE YIELD OF SAFFLOWER IN THE DARK-CHESTNUT SOIL IN THE NORTH-EASTERN AREA OF THE ROSTOV REGION**

Borshchenko L.A.

Don State Agrarian University

*On the dark - chestnut soil Rostov region found that when grown safflower application of mineral fertilizers in N48P52 dose by presowing cultivation increased the yield of safflower increase of 2.6 t / ha or 28.3% in 2016. Less effect caused mineral fertilizers during sowing. Because bacterial preparations more significant effect on productivity has had the use of Flavobakterin, and in combination Mizorin + N24P52, gain in both cases amounted to 2.0 kg / ha, or 21.7%.*

*The use of higher doses of nitrogen and phosphorous and potassium fertilizer caused a negative effect.*

**Keywords:** dark - chestnut soil, safflower, productivity, fertilizers, bacterial preparations.

УДК 631.674.6: 631.417.2

## **ВЛИЯНИЕ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ НА ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕРНОЗЕМОВ ОБЫКНОВЕННЫХ**

Воеводина Л.А.

ФГБНУ «Российский научно-исследовательских институт  
проблем мелиорации»

*В статье рассматриваются результаты исследования по установлению влияния капельного орошения донской водой на гумусное состояние черноземов обычновенных. В результате исследований установлено, что по сравнению с необрабатываемыми почвами содержание гумуса в слое 0–40 см уменьшается на 15 %, увеличивается его подвижность на 18 %, возрастает содержание гуминовых кислот, связанных с кальцием, на 7 %. В течение вегетационного периода отмечается колебание в содержание гумуса в слое 0–40 см с повышени-*

*ем в конце поливного сезона от 7 до 23 % и последующим снижением на 9–10 % по сравнению с начальными значениями в начале следующего поливного сезона.*

**Ключевые слова:** капельное орошение, чернозем обыкновенный, гумус, гуминовые кислоты, фульвокислоты.

**Введение.** Использование капельного орошения в последние годы расширяется. Однако, одним из сдерживающих факторов его распространения является недостаток информации о его воздействии на почву, особенно ее гумусное состояние, которое является важным показателем плодородия и экологического благополучия сельскохозяйственных земель.

В ходе ранее проведенных исследований других способов орошения отмечалось, что при орошении снижается содержание гумуса на 10 % от содержания его в неорошаемой почве, увеличивается подвижность гумуса, снижается содержание гуминовых кислот, особенно связанных с кальцием, усиливается роль фульвокислот, уменьшается содержание гумуса в пахотном слое и увеличивается мощность гумусово-аккумулятивного горизонта [1–6].

Информация об исследованиях воздействия капельного орошения на гумусное состояние почв, и обыкновенных черноземов в частности, практически отсутствуют, поэтому проведение исследований по изучению влияния капельного орошения на содержание гумуса и его фракционно-групповой состав в черноземах обыкновенных при поливе водой из р. Дон являются актуальным.

**Целью** исследования было установить изменения в гумусном состоянии почв при капельном орошении донской водой.

**Методика исследований.** Местом проведения исследований было ЗАО «Нива» Веселовского района Ростовской области, расположенное в 90 км восточнее г. Ростова-на-Дону, в центральной природно-сельскохозяйственной зоне. Погодные условия в годы проведения исследований были в пределах среднемноголетних норм. Сумма осадков составила 547 мм.

Почвы опытного участка в ЗАО «Нива» согласно классификации 1977 года [7] – черноземы обыкновенные карбонатные среднемощные малогумусные. Отбор проб почвы проводился на двух полях в трех точках относительно расположения капельной линии: непосредственно под капельницей (О); в зоне максимального накопления солей (примерно 20 см от капельной линии) (М) и в середине межурядья, в точке наиболее удаленной от капельной линии (Д). Повторность трехкратная. Отбор проб почвы для анализов был произведен в начале лета и по окончанию поливного сезона. Глубина взятия проб до 0,6 м по слоям: 0–20 см; 20–40 см; 40–60 см. Почвы были проанализированы на содержание гумуса [8] и фракционно-групповой состав ускоренным методом по методике М. М. Кононовой и Н. П. Бельчиковой [9].

Отбор проб поливной воды проводился в начале лета и по окончанию поливного сезона. Электропроводность поливной воды в начале поливного сезона составляла 0,582 дСм/м; в конце – 0,483 дСм/м. Химический состав поливной воды представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав поливной воды

| Срок отбора пробы | pH   | Единицы измерения       | $\text{Cl}^-$ | $\text{SO}_4^{2-}$ | $\text{HCO}_3^-$ | $\text{Ca}^{2+}$ | $\text{Mg}^{2+}$ | $\text{Na}^+$ и $\text{K}^+$ | Сумма ионов |
|-------------------|------|-------------------------|---------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------------------|-------------|
| НПС               | 7,72 | МГ-экв./дм <sup>3</sup> | 2,065         | 2,925              | 4,300            | 2,700            | 2,500            | 3,770                        | 18,260      |
|                   |      | г/дм <sup>3</sup>       | 0,073         | 0,141              | 0,262            | 0,054            | 0,030            | 0,087                        | 0,646       |
| КПС               | 7,60 | МГ-экв./дм <sup>3</sup> | 1,125         | 4,060              | 1,680            | 2,010            | 2,030            | 2,765                        | 13,730      |
|                   |      | г/дм <sup>3</sup>       | 0,040         | 0,195              | 0,103            | 0,040            | 0,025            | 0,064                        | 0,468       |

Примечание: НПС – начало поливного сезона, КПС – конец поливного сезона

Культурой, для которой применялось капельное орошение, был лук репчатый, сорт – Амулет. Уборка урожая проводилась в начале сентября.

Для полива использовались капельные линии со встроенными капельницами с номинальным расходом 0,65 л/час при давлении 0,65 атмосфер. Расстояние между капельницами 20 см, толщина капельной линии 0,15 мм (6 мил), внутренний диаметр 16 мм. Схема раскладки капельных линий (90+50) см.

Нормы внесения удобрений составили  $\text{N}_{240}\text{P}_{70}\text{K}_{80}$ . При fertигации использовались такие удобрения как аммиачная селитра, монокалийфосфат и сульфат калия. В основном проведение поливов совпадало с проведением fertигаций. Поливные нормы колебались от 30 до 100 м<sup>3</sup>/га в зависимости от периода выращивания и погодных условий. Оросительная норма составила 4828 м<sup>3</sup>/га.

**Результаты исследований.** Анализ результатов динамики содержания гумуса на поле 1 показал, что изменения затрагивали в основном слой 0–40 см, (таблица 2). Четких различий в содержании гумуса по зонам, установлено не было, ввиду незначительного поступления органического вещества при возделывании лука репчатого.

Таблица 2 – Содержание гумуса по зонам относительно капельной линии

| Слой почвы, см | Содержание гумуса, % |      |      |                   |      |      | Следующий год после капельного орошения |  |
|----------------|----------------------|------|------|-------------------|------|------|---|--|
|                | Начало лета 1 поле   |      |      | Конец лета 1 поле |      |      |   |  |
|                | О                    | М    | Д    | О                 | М    | Д    |   |  |
| 0-20           | 4,31                 | 4,12 | 3,53 | 4,23              | 4,44 | 4,45 | 3,58                                    |  |
| 20-40          | 3,88                 | 3,97 | 3,38 | 3,84              | 4,19 | 3,94 | 3,39                                    |  |
| 40-60          | 3,27                 | 3,18 | 2,85 | 3,00              | 3,38 | 3,20 | 3,10                                    |  |

Усредненные данные по слоям почвы (рисунок 1) 0–40 см на поле 1 показали, что в конце вегетационного сезона происходило увеличение содержания гумуса на 7–10 %, но уже весной следующего года отмечалось снижение на 9–10 % по сравнению с данными, полученными в начале поливного сезона в предыдущем году.

На поле 2 также было отмечено повышение содержания гумуса к концу вегетации, которое в верхних слоях составило около 20 % (рисунок).

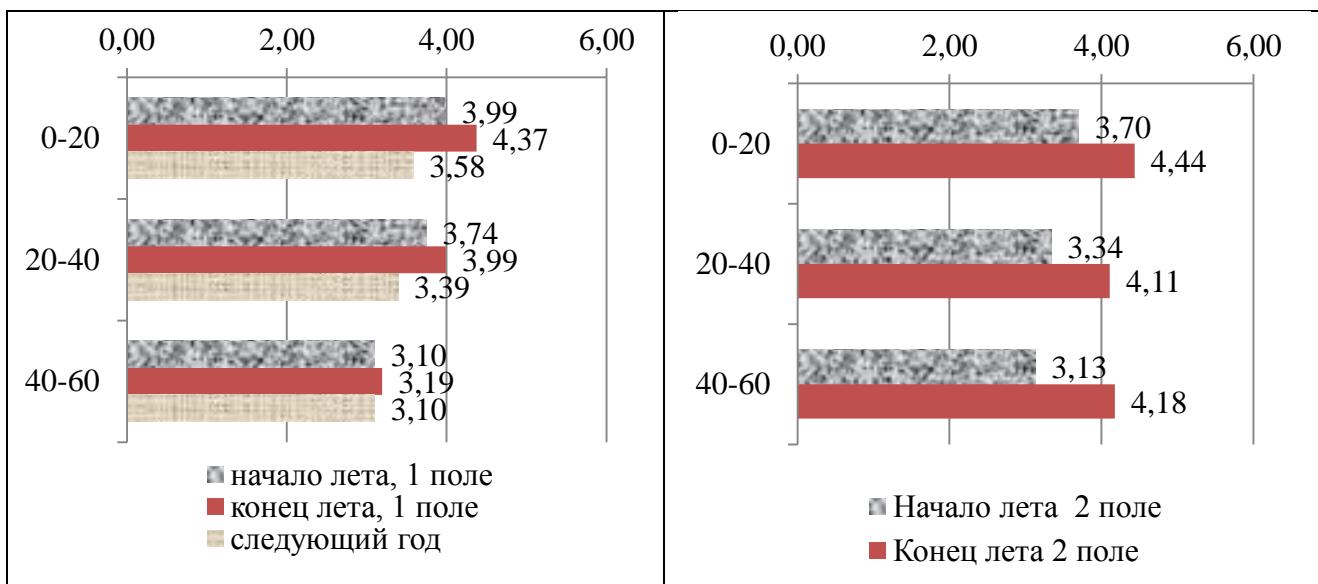


Рисунок – Динамика гумуса при капельном орошении

Повышение содержания гумуса в течение поливного периода может быть обусловлено высокими дозами минеральных удобрений и поддержанием во влажном состоянии почвенного профиля. По данным ряда авторов внесение минеральных удобрений может косвенным образом увеличивать содержание гумуса вследствие увеличения поступления в почву биологического вещества, которое может быть не только в форме послеуборочных остатков, но и в форме биомассы микроорганизмов, обитающих в почве. Кроме того, низкая влажность препятствует взаимодействию новообразованных гумусовых веществ с минеральной частью почвы, а процессы минерализации в условиях повышенных температур продолжают протекать даже при низкой влажности [10, 11].

При оценке гумусного состояния по данным фракционно-группового анализа органического вещества почвы, отобранной с участка капельного орошения и необрабатываемого участка, расположенного в непосредственной близости, в верхнем слое почвы было отмечено более высокое содержание общего органического углерода на необрабатываемом участке 3,39 % по сравнению с 2,62 % при капельном орошении (таблица 3). Установлено, что содержание С<sub>НО</sub> в слое почвы 0-60 см необрабатываемого участка было на 13 % выше, чем при капельном орошении, содержание С<sub>ФК</sub> находилось примерно на одинаковом уровне, а содержание С<sub>ГК</sub> было выше на 17 % при капельном орошении. Подобные изменения свидетельствуют об увеличении растворимости органического вещества под действием капельного орошения, что может быть положительным фактором при выращивании культур, однако в во внегатационный период может способствовать вымыванию органического вещества в более глубокие слои почвенного профиля.

Таблица 3 – Состав гумусовых веществ

| Слой почвы, см  | $C_{общ}$ , % от почвы | $C_{ГК}$ | $C_{ФК}$ | $C_{HO}$ |
|---|------------------------|----------|----------|----------|
| <b>Капельное орошение</b>   |                        |          |          |          |
| 0-20  | 2,62                   | 0,68     | 0,36     | 1,58     |
|   |                        | 26,0     | 13,7     | 60,3     |
| 20-40   | 2,54                   | 0,7      | 0,3      | 1,54     |
|   |                        | 27,6     | 11,8     | 60,6     |
| 40-60   | 2,38                   | 0,66     | 0,36     | 1,36     |
|   |                        | 27,7     | 15,1     | 57,1     |
| <b>Необрабатываемый участок</b>   |                        |          |          |          |
| 0-20  | 3,39                   | 0,67     | 0,46     | 2,26     |
|   |                        | 19,8     | 13,6     | 66,7     |
| 20-40   | 2,54                   | 0,67     | 0,43     | 1,44     |
|   |                        | 26,4     | 16,9     | 56,7     |
| 40-60   | 2,78                   | 0,6      | 0,25     | 1,93     |
|   |                        | 21,6     | 9,0      | 69,4     |
| Примечание: * – в верхней строке указано содержание гумусовых веществ в процентах от массы почвы; ** – в нижней строке указано содержание гумусовых веществ в процентах от общего содержания углерода (% от $C_{общ}$ ) |                        |          |          |          |

В то же время на необрабатываемом участке в слое 0-20 см содержание  $C_{ГK}$ , связанных с Ca в процентах к сумме гуминовых кислот, было более низким и составило 76,1 %, а на участке капельного орошения – 80,9 % (таблица 4). Полученные значения можно объяснить тем, что при капельном орошении в почву поступает вода, в составе которой значительная доля принадлежит ионам кальция (0,047 г/дм<sup>3</sup>). В то время как на неорошаемом участке, поступающей влагой является только вода атмосферных осадков, в которой содержание ионов очень низкое. Так при капельном орошении водой со средним содержанием солей равным 0,557 г/дм<sup>3</sup> с оросительной нормой 4828 м<sup>3</sup>/га поступает 2689 кг/га солей, в том числе кальция – 227 кг/га. За весь год с водой атмосферных осадков (минерализация около 0,05 г/дм<sup>3</sup>) поступает примерно 274 кг/га, в том числе кальция – 29 кг/га. Другими словами в орошаемую почву поступает 256 кг/га кальция, что в 8,8 раза больше, чем в неорошаемых условиях.

Таблица 4 – Показатели гумусного состояния почв

| Слой почвы, см                                    | Гуматно-фульватное отношение $C_{ГK} : C_{ФK}$ | Тип гумуса | $C_{ГK}$ , связанные с Ca, % к сумме гуминовых кислот | Степень гумификации ОВ, $\frac{C_{ГK}}{C_{общ}} \cdot 100\%$ |
|---|--|------------|---|--|
| <b>Капельное орошение</b>                         |  |            |   |  |
| 0-20  | 1,89   | ФГ         | 80,9  | очень высокое  |
| 20-40   | 2,33   | Г          | 88,6  | очень высокое  |
| 40-60   | 1,83   | ФГ         | 92,4  | очень высокое  |
| <b>Необрабатываемый участок</b>                   |  |            |   |  |
| 0-20  | 1,46   | ФГ         | 76,1  | высокое  |
| 20-40   | 1,56   | ФГ         | 82,1  | очень высокое  |
| 40-60   | 2,40   | Г          | 83,3  | очень высокое  |
| Примечание: ФГ – фульфатно-гуматный, Г – гуматный |  |            |   |  |

Также на необрабатываемом участке в слое 0–20 см отмечена слабая степень гумификации (19,8 %) по сравнению со средней (26,0 %) при капельном орошении.

Таким образом, в результате исследования влияния капельного орошения донской водой на черноземы обычновенные карбонатные среднемощные малогумусные установлено, что капельное орошение оказывает определенное влияние на гумусное состояние почв. Антропогенное воздействие, включающее и капельное орошение, приводит к уменьшению содержания гумуса по сравнению с необрабатываемыми участками на 23 %. Однако, на орошающем участке повышаются доли содержания углерода гуминовых кислот и гуминовых кислот, связанных с кальцием, особенно в верхнем слое 0–20 см, что связано с составом поливной воды. Четких различий в содержании гумуса по зонам, расположенным на различном расстоянии от капельной линии, установлено не было, ввиду незначительного поступления органического вещества при возделывании лука репчатого. В течение вегетационного периода отмечается колебание в содержание гумуса в слое 0–40 см с повышением в конце поливного сезона от 7 до 23 % и последующим снижением на 9–10 % по сравнению с начальными значениями в начале следующего поливного сезона. В целом, черноземы обычновенные проявляют значительную устойчивость к различным способам воздействия сельскохозяйственной деятельности, в том числе капельного орошения водой допустимого качества. В то же время снижение содержания гумуса в обрабатываемых почвах требует пополнения запасов органического вещества.

#### **Список литературы:**

1. Деградация и охрана почв / под общей ред. акад. РАН Г. В. Добровольского. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 654 с.
2. Соколовский, С. П. Водно-солевой режим почв и развитие орошения в Центральном и Восточном Предкавказье: автореф. дис. ...д-ра с.-х. наук: 06.01.02 / Соколовский Сергей Павлович. – М., 1983. – 21 с.
3. Влияние орошения на свойства черноземов Центрально-Черноземных областей / Н. С. Скуратов [и др.]: обзор. информ. / ЦБНТИ Минводхоза СССР. – М., 1989. – С. 1–36.
4. Эволюция черноземов при орошении / В. Г. Розанов [и др.] // Русский чернозем – 100 лет после Докучаева. – М.: Наука, 1983.
5. Плодородие черноземов Северного Кавказа при использовании / Г. Г. Данилов [и др.] // Почвоведение.– 1982. – № 12.– С. 53–63.
6. Комиссаров, А. В. Влияние длительного орошения на свойства чернозема выщелоченного в Южном Предуралье / А. В. Комиссаров, М. А. Комиссаров // Земледелие. – 2015. – № 2. – С. 5–9.
7. Классификация и диагностика почв СССР. – М.: «Колос», 1977.– 224 с.
8. ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения органического вещества. – Введ. 1991-12-29. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 7 с.
9. Пономарева, В. В. Гумус и почвообразование / В. В. Пономарева, Т. А. Плотникова. – Л.: Наука, 1980. – 222 с.
10. Мисюряев, В. Ю. Изменения гумусного состояния каштановой и свет-

ло-каштановой почвы в севооборотах / В. Ю. Мисюряев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2 (40) – С. 31-33.

11. Беленков, А. И. Севообороты и обработка почвы в степной и полупустынной зонах Нижнего Поволжья: монография / А. И. Беленков. – М.: ФГОУ ВПО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2010. – С. 10–14.

## **DRIP IRRIGATION IMPACT ON HUMUS STATE OF ORDINARY CHERNOZEM**

Voyevodina L.A.

Russian Research Institute of Land Improvement Problems

*The article considers research results on determining the impact of drip irrigation by Don water on humus state of ordinary chernozem. As a result of the research it was established that in a soil layer 0–40 cm in drip irrigated soil against non-arable one the humus content decreases by 15 %, humus mobility increases by 18 %, and the content of humic acids linked with calcium enhances by 7 %. During vegetation period the fluctuations in humus content in soil layer 0–40 cm were marked when the humus content increases by 7 to 23 % at the end of irrigation season and then decreases by 9–10 % at the beginning of a new irrigation season.*

**Keywords:** *drip irrigation, ordinary chernozem, humus, humic acids, fulvic acids.*

УДК 631.8:633.11

## **ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГУМИНОВОГО УДОБРЕНИЯ «ЭДАГУМ СМ» НА ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Громаков А.А., Кувшинов К.С., Турчин В.В.  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*На черноземе обыкновенном Ростовской области показана целесообразность применения удобрения ЭДАГУМ СМ на посевах яровой пшеницы. Получен положительный эффект путем предпосевной обработки семян, внесением его в почву в дозах от 2 до 4 л/га и 2 некорневых подкормок в фазы кущения и выхода в трубку дозами 0,4 л/га.*

**Ключевые слова:** ЭДАГУМ СМ, яровая пшеница, урожайность, Ростовская область.

В настоящее время в связи с обострением экологических, биоэнергетических и экономических проблем комплексному применению средств защиты растений, удобрений и биостимуляторов при возделывании сельскохозяйственных культур уделяется большое внимание. Так как они являются неотъемлемыми составляющими современных сельскохозяйственных технологий.

Реализация максимальной продуктивности культуры при повышении

устойчивости растений к климатическим, водным, солевым, осмотическим, температурным и другим стрессам может быть осуществлена при использовании биостимуляторов. Особенностью действия новых биостимуляторов является то, что они интенсифицируют физиолого-биохимические процессы в растениях и одновременно повышают устойчивость к стрессам и болезням.

Одним из современных вариантов малозатратных высокоэффективных технологий является использования нового поколения удобрений – гуминовых препаратов. Их использование позволяет минимизировать затраты, т.к. гуминовые вещества применяются в малых количествах и проявляют устойчивое положительное действие на растения при очень низких концентрациях рабочего раствора, в среднем, от 0,005 до 0,01%.

За последние 10-15 лет потребление гуминовых препаратов в мире увеличилось в десятки раз. В развитых странах гуминовые препараты включены в обязательную сельскохозяйственную практику, наряду с минеральными удобрениями и средствами защиты растений.

В связи с этим вызывает научный и практический интерес использование гуминовых препаратов при возделывании сельскохозяйственных культур в условиях Ростовской области. С целью изучения эффективности гуминового удобрения «Эдагум СМ» на посевах яровой пшеницы в условиях учебно-научно-производственного комплекса «Учхоз» Донское» Октябрьского района Ростовской области были заложены полевые опыты.

Использовалось удобрение гуминовое жидкое ЭДАГУМ СМ. Удобрения применяли разными способами: путем обработки семян; обработки почвы с последующей заделкой и в качестве некорневых подкормок.

Повторность опыта – четырехкратная, площадь делянки –  $21,6 \text{ м}^2$  ( $3,6 \times 6 \text{ м}$ ). Сорт яровой пшеницы Новодонская, предшественник – кукуруза на зерно. Технология возделывания культуры – общепринятая для зоны. Закладку опытов, проведение наблюдений и учётов в течение вегетации осуществляли согласно методике опытов с удобрениями.

Исследования проводили полевым и лабораторным методом с использованием следующих методик: уборка урожая вручную сноповым методом, с площадок  $1 \text{ м}^2$  в 4-х местах всех делянок; определение качества и количества клейковины - ГОСТ Р 54478-2011 «Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице»; определение стекловидности - ГОСТ 10987-76 «Зерно. Методы определения стекловидности»; определение натуры зерна - ГОСТ Р 54895-2012 «Зерно. Метод определения натуры»; установление товарного класса - ГОСТ 52554-2006 «Пшеница твердая»; математическая обработка полученных результатов дисперсионным и корреляционным анализом по Б.А. Доспехову (1985) с использованием ПЭВМ.

Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль (без удобрений); 2. Фон 1 –  $N_{48}P_{48}K_{48}$  под предпосевную культивацию + 0,8 л/га Луварам + комплекс защиты растений (зональная агротехника); 3. Фон 2 –  $N_{35}P_{35}K_{35}$ (70%) под предпосевную культивацию + 0,7 л/га Луварам (90 %) + предпосевная обработка семян препаратом Эдагум СМ 0,4 л/т + комплекс защиты растений сниженными на 10% дозами + 2 некорневые подкормки в фазы кущения и вы-

хода в трубку дозами 0,4 л/га. К фону 2 добавляется обработка почвы Эдагум СМ дозой 2,0 л/га; 4. Фон 2 + обработка почвы Эдагум СМ дозой 3,0 л/га; 5. Фон 2 + обработка почвы Эдагум СМ дозой 4,0 л/га; 6. Контроль + обработка почвы Эдагум СМ дозой 6,0 л/га + предпосевная обработка семян Эдагум СМ 0,4 л/т + 2 некорневые подкормки в фазы кущения и выхода в трубку дозами 0,4 л/га; 7. Контроль + обработка почвы Эдагум СМ дозой 9,0 л/га + предпосевная обработка семян Эдагум СМ 0,4 л/т + 2 некорневые подкормки в фазы кущения и выхода в трубку дозами 0,4 л/га.

Почва опытного участка чернозём обыкновенный. Содержание гумуса в слое 0-20 см – 3,4-3,5%. Среди поглощенных катионов преобладает кальций. Реакция почвы – слабощелочная, pH 7,4-7,7. Обеспеченность подвижным фосфором средняя, подвижным калием - повышенная и высокая.

Содержание в новом удобрении комплекса органических веществ, макро- и микроэлементов положительно сказалось на продуктивности посева яровой пшеницы (табл.).

**Таблица - Эффективность агрохимиката ЭДАГУМ СМ  
на посевах яровой пшеницы сорта Новодонская**

| Вариант  | Биологическая урожайность, ц/га | Прибавка к контролю |      |
|--|---------------------------------|---------------------|------|
|  |                                 | ц/га                | %    |
| 1. Контроль  | 21,0                            | -                   | -    |
| 2. Фон 1   | 22,9                            | 1,9                 | 9,0  |
| 3. Фон 2   | 24,0                            | 3,0                 | 14,3 |
| 4. Фон 2 + обработка почвы Эдагум СМ дозой 3,0 л/га.   | 24,4                            | 3,4                 | 16,2 |
| 5. Фон 2 + обработка почвы Эдагум СМ дозой 4,0 л/га.   | 24,3                            | 3,3                 | 15,7 |
| 6. Контроль + обработка почвы Эдагум СМ дозой 6,0 л/га + предпосевная обработка семян Эдагум СМ 0,4 л/т + 2 некорневые подкормки в фазы кущения и выхода в трубку дозами 0,4 л/га. | 23,2                            | 2,2                 | 10,5 |
| 7. Контроль + обработка почвы Эдагум СМ дозой 9,0 л/га + предпосевная обработка семян Эдагум СМ 0,4 л/т + 2 некорневые подкормки в фазы кущения и выхода в трубку дозами 0,4 л/га. | 23,0                            | 2,0                 | 9,5  |
| HCP <sub>05</sub>  | -                               | 0,66                | -    |

Несомненно высокий положительный эффект получен при использовании минеральных удобрений при внесении до посева (фон 1). Однако уже добавление удобрения ЭДАГУМ СМ на втором фоне дало значительное повышение урожайности, что явно подтверждается данными статистической обработки. Добавление к фонам внесение ЭДАГУМА СМ в почву в дозах 3,0 и 4,0 л/га носило характер лишь положительной тенденции. Использование системы применения удобрения ЭДАГУМ СМ в «чистом» виде в разные сроки внесения без минеральных удобрений и средств защиты дало положительный эффект, который хоть и уступал фоновым вариантам, но явно свидетельствовал о достоверных улучшениях роста и развития растений яровой пшеницы по сравнению с

контрольным вариантом при использовании этого препарата. Максимальный результат получен на варианте Фон 2 + обработка почвы Эдагум СМ дозой 3,0 л/га прибавка по сравнению с контролем составила 3,4 ц/га или 16,2%.

Удобрение Эдагум СМ способствовало лучшей кустистости растений яровой пшеницы, в частности закладки и развитии продуктивных стеблей – увеличение по сравнению с контролем составляло от 20 до 42 шт/м<sup>2</sup>. Видимо комплекс аминокислот, карбоновых кислот и витаминов, входящие в состав удобрения Эдагум СМ благоприятно действовали на рост и развитие растений сразу же после прорастания. Также использование удобрения Эдагум СМ позволило получить более выполненное зерно, о чем свидетельствует показатель – масса зерен в колосе, г, который превышал контрольные значения на 0,01-0,04 г.

Положительное действие этого удобрения затронуло практически все показатели качества зерна. В целом это позволило получить зерно более высокого товарного класса (3 класс), чем на контроле (4 класс).

На черноземе обыкновенном Ростовской области применение удобрения ЭДАГУМ СМ на фоне традиционной системы применения удобрений и средств защиты (со сниженными параметрами внесения) путем предпосевной обработки семян, внесением его в почву в дозах от 2 до 4 л/га и 2 некорневых подкормок в фазы кущения и выхода в трубку дозами 0,4 л/га повышает продуктивность зерна яровой пшеницы на 3,0-3,4 ц/га (14,3-16,2%), повышает качество зерна.

## **STUDYING OF EFFECTIVENESS OF HUMIC FERTILIZER «EDAGUM CM» ON CROPS OF SPRING-SOWN FIELD IN THE CONDITIONS OF THE ROSTOV REGION**

Gromakov A.A., Kuvshinov K.S., Turchin V.V.

Don State Agrarian University

*On the chernozem ordinary expediency of use of the CM EDAGUM fertilizer on crops of spring-sown field is shown to the Rostov region. The positive effect by preseeding processing of seeds, by its importation to the soil in doses from 2 to 4 l/hectare and 2 not root top dressings in phases of a kushcheniye and an exit in a tube doses of 0,4 l/hectare is gained.*

**Key words:** EDAGUM CM, spring-sown, yield, ROSTOV REGION.

УДК 631.8:633.15

## **ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УДОБРЕНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО «КУ-8 «АГРОФОН» НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Громаков А.А., Турчин В.В., Мажуга Г.Е.  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*На черноземе обыкновенном Ростовской области показана целесообраз-*

*ность применения нового органоминерального удобрения «КУ-8 «Агрофон» на посевах кукурузы. Получен положительный эффект путем двукратной некорневой подкормки растений кукурузы удобрением дозой 2,5 л/га.*

**Ключевые слова:** «КУ-8 «АГРОФОН», кукуруза, урожайность, Ростовская область.

Во всем мире обостряется противоречие между необходимостью использовать химические средства с целью повышения продуктивности и стабильности сельскохозяйственного производства и опасностью последствий их применения для здоровья человека и окружающей среды. В нашей стране масштабное производственное применение регуляторов роста и развития растений, новых видов удобрений находит все большее распространение.

В то же время, в земледелии в настоящее время сложился устойчивый отрицательный баланс макро- и микроэлементов, что стало одной из основных причин резкого снижения продуктивности пашни страны и Ростовской области в частности.

Выходом из сложившейся ситуации может послужить разработка и внедрение в практику сельского хозяйства новых энергосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур и высокоеффективных средств химизации, в частности, удобрений и стимуляторов роста. Назрела необходимость в создании препаратов, обладающих не только удобрительными функциями, но и стимулирующих физиологические процессы растений, потребление ими элементов питания из почвы и удобрений, мобилизацию почвенных запасов питательных веществ.

В связи с этим вызывает научный и практический интерес использование органоминерального удобрения «КУ-8 «Агрофон» при возделывании сельскохозяйственных культур в условиях Ростовской области. С целью изучения эффективности этого удобрения на посевах кукурузы в условиях учебно-производственного комплекса «Учхоз» Донское» Октябрьского района Ростовской области были заложены полевые опыты.

Использовалось удобрение органоминеральное «КУ-8 «Агрофон» производства ООО НПО «Вымпел» г. Таганрог. Удобрения применяли некорневым способом в разные фазы роста и развития растений.

Повторность опыта – четырехкратная, площадь делянки – 50,0 м<sup>2</sup> ( $5 \times 10$  м). Гибрид кукурузы Краснодарский 415 МВ, предшественник – озимая пшеница. Технология возделывания культуры – общепринятая для зоны. Закладку опытов, проведение наблюдений и учётов в течение вегетации осуществляли согласно методике опытов с удобрениями.

Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль. Фон NPK – N<sub>24</sub>P<sub>24</sub>K<sub>24</sub> (150 кг/га азофоски) под основную обработку почвы. Далее – фон; 2. Фон NPK + Удобрение органоминеральное «КУ-8 «АГРОФОН». Некорневая подкормка растений: 1-я - в фазе 3-5 листьев, 2-я - в фазе выметывания метелки-начало цветения, расход агрохимиката – 1,5 л/га; расход рабочего раствора – 300 л/га. Далее – фон + КУ-8 2×1,5; 3. Фон NPK + Удобрение органоминеральное «КУ-8 «АГРОФОН». Некорневая подкормка растений: 1-я - в фазе 3-5 листьев,

2-я - в фазе выметывания метелки-начало цветения, расход агрохимиката – 2,0 л/га; расход рабочего раствора – 300 л/га. Далее – фон + КУ-8 2×2,0; 4. Фон NPK + Удобрение органоминеральное «КУ-8 «АГРОФОН». Некорневая подкормка растений: 1-я - в фазе 3-5 листьев, 2-я - в фазе выметывания метелки-начало цветения, расход агрохимиката – 2,5 л/га; расход рабочего раствора – 300 л/га. Далее – фон + КУ-8 2×2,5.

Почва опытного участка чернозём обыкновенный. Содержание гумуса в слое 0-20 см – 3,4-3,5%. Среди поглощенных катионов преобладает кальций. Реакция почвы – слабощелочная, pH 7,4-7,7. Обеспеченность подвижным фосфором средняя, подвижным калием - повышенная и высокая.

Содержание в новом удобрении комплекса органических веществ, макро- и микроэлементов положительно сказалось на продуктивности посева кукурузы (табл.).

Таблица - Эффективность агрохимиката Удобрение органоминеральное «КУ-8 «АГРОФОН» на гибридце кукурузы Краснодарский 415 МВ

| Вариант           | Урожайность, ц/га | Прибавка к контролю |      | Агрономическая эффективность КУ-8 «Агрофон», ц/л |
|-------------------|-------------------|---------------------|------|--|
|                   |                   | ц/га                | %    |  |
| Фон               | 28,4              | -                   | -    | -  |
| Фон + КУ-8 2×1,5  | 31,9              | 3,5                 | 12,3 | 1,17   |
| Фон + КУ-8 2×2,0  | 34,2              | 5,8                 | 20,4 | 1,45   |
| Фон + КУ-8 2×2,5  | 35,1              | 6,7                 | 23,6 | 1,34   |
| HCP <sub>05</sub> | 2,9               |                     |      | -  |

Уже минимальная доза КУ-8 «Агрофон» обеспечила прибавку урожайности свыше 10%. Повышение дозы некорневой подкормки новым удобрением до 2,0 л/га позволило получить 5,8 ц/га зерна дополнительно. Максимум урожайности отмечен на варианте с двукратным внесением КУ-8 «Агрофон» дозами по 2,5 л/га. Здесь прибавка к фону достигла 6,7 ц/га. Характерно, что наибольшая агрономическая эффективность нового удобрения получена на вариантах со средней и максимальной дозами агрохимиката, причем она практически равна – 1,34-1,45 ц зерна на каждый литр КУ-8 «Агрофон». Это свидетельствует о том, что максимума функция урожайности по дозе удобрения не достигнута. Возможно, оптимум дозы для кукурузы выше 2,5 л/га, но в эксперименте, к сожалению, влияние на посев больших доз не изучалось.

Применение нового агрохимиката существенно повлияло на качество зерна кукурузы. Под действием удобрения этот параметр увеличивался на 0,4-0,8% по сравнению с фоновым вариантом. Сбор сырого протеина с гектарным урожаем на лучших вариантах превышал фон на 30-34%.

## STUDYING OF EFFECTIVENESS OF ORGANOMINERAL FERTILIZER «KU-8 OF AGROFON» ON CROPS OF CORN IN THE CONDITIONS OF THE ROSTOV REGION

Gromakov A.A., Turchin V.V., Mazhuga G.E.

Don State Agrarian University

*Summary: On the chernozem ordinary expediency of use of organomineral fer-*

*tilizer «KU-8 OF AGROFON» on crops of corn field is shown to the Rostov region. The positive effect by double root top dressing of plants of corn by fertilizer a dose of 2,5 l/hectare is gained.*

**Key words:** «KU-8 OF AGROFON», corn, yield, ROSTOV REGION

УДК 631.847.2:633.55

## **ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕПАРАТИВНЫХ ФОРМ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ**

Гужвин С.А., Кумачёва В.Д.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*На чернозёме обыкновенном в Ростовской области на сое, выращиваемой в условиях орошения, проведено испытание различных штаммов ризоторфина разных препартивных форм. Выявлен наиболее эффективный штамм бактерий и препартивная форма биопрепарата.*

**Ключевые слова:** соя, ризоторфин, урожайность, биопрепараты, штамм.

Перед тем, как внедрить в производство тот или иной штамм бактерий, необходимо провести его испытание на конкретном типе почв при соответствующих климатических условиях (Е.В. Агафонов, С.А. Гужвин, 2004; С.А. Гужвин с соавт., 2016).

Целью нашей работы является испытание симбиотических биопрепаратов группы «Ризоторфин» различных препартивных форм на сое.

Исследования проведены в условиях ЗАО «Нива» Веселовского района Ростовской области. Преобладающий тип почв хозяйства - чернозем обыкновенный мицеллярно-карбонатный.

В опыте высевали сорт сои Вилана. Технология выращивания сои, включая орошение, общепринятая в области. Перед посевом обрабатывали семена сои биопрепаратами группы «Ризоторфин» со штаммами бактерий 626а и 634б различных препартивных форм (на вермикулите, на торфе и жидкая форма) из расчета 300 г на гектарную норму. Биопрепараты произведены и предоставлены Всероссийским НИИСХ микробиологии.

Повторность опыта - трёхкратная, площадь делянки - 90 м<sup>2</sup> (3,6 × 25). Предшественник – озимая пшеница. Уборку проводили путем обмолота снопов, отобранных с площадок 1 м<sup>2</sup> в 5 местах по диагонали каждой делянки.

Закладку опытов, наблюдения и учеты в течение вегетации осуществляли согласно методикам (С.В.Щерба, Ф.А. Юдин, 1975; Ф.А. Юдин, 1980).

На контроле (без применения биопрепаратов) урожайность в среднем за годы исследований составила 2,15 т/га с вариированием по годам от 2,05 т/га в 2015 году до 2,24 т/га в 2016 году (табл.).

Все виды и формы применяемых биопрепаратов положительно влияли на урожайность сои.

Инокуляция штаммом бактерий 626а в целом, как по годам, так и в среднем за годы исследований, была более эффективна, чем от применения штамма 634б. Видимо, это связано с лучшей обеспеченностью растений сои на этих вариантах легкодоступным азотом, который они получали благодаря симбиотической азотфиксации.

Наибольший эффект получен на варианте с применением штамма 626а на вермикулите. В среднем за два года урожайность здесь составила 2,47 т/га, прибавка к контролю составила 0,32 т/га или 14,9 %. На вариантах с другими препаративными формами этого биопрепарата урожайность ниже, причем жидкая форма препарата позволила получить 2,45 т/га, что всего на 0,02 т/га меньше, чем на варианте с вермикулитом.

Таблица – Влияние ризоторфина на урожайность сои, т/га

| Варианты опыта                 | Урожайность, т/га |        |         | Прибавка к контролю |      |
|--------------------------------|-------------------|--------|---------|---------------------|------|
|                                | 2015 г            | 2016 г | средняя | т/га                | %    |
| Контроль                       | 2,05              | 2,24   | 2,15    | -                   | -    |
| Ризоторфин 626а на вермикулите | 2,30              | 2,64   | 2,47    | 0,32                | 14,9 |
| Ризоторфин 626а жидкая форма   | 2,28              | 2,62   | 2,45    | 0,30                | 14,0 |
| Ризоторфин 626а на торфе       | 2,22              | 2,50   | 2,36    | 0,21                | 9,8  |
| Ризоторфин 634б на вермикулите | 2,28              | 2,59   | 2,44    | 0,29                | 13,5 |
| Ризоторфин 634б жидкая форма   | 2,21              | 2,52   | 2,37    | 0,22                | 10,2 |
| Ризоторфин 634б на торфе       | 2,18              | 2,47   | 2,33    | 0,18                | 8,4  |
| HCP <sub>05</sub>              | 0,06              | 0,10   | -       | -                   | -    |

На вариантах со штаммом 634б выявлены те же закономерности, однако прибавки урожайности ниже, чем со штаммом 626а.

Таким образом, в среднем за два года исследований максимальный эффект в опыте получен от применения штамма 626а на вермикулите.

#### Список литературы:

1. Агафонов, Е.В. Резервы увеличения сбора белка при возделывании сои на черноземе обыкновенном [Текст] / Е.В. Агафонов, С.А. Гужвин // Кормопроизводство. – 2004. - № 11. – С. 14-16.
2. Гужвин, С.А. Эффективность применения азотфиксацирующих биопрепаратов под сою [Текст] / С.А. Гужвин, В.Д. Кумачева, М.В. Ломакин // Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: Материалы международной научно-практической конференции. – Персиановский: Донской ГАУ. – 2016. – С. 26-28.
3. Щерба, С.В. Методика полевого опыта с удобрениями [Текст] / С.В. Щерба, Ф.А. Юдин // Агрохимические методы исследования почв. – М., 1975. – С. 526-584.
4. Юдин, Ф.А. Методика агрохимических исследований [Текст] / Ф.А. Юдин. – М.: Колос, 1980. – 366 с.

# **NFLUENCE OF BIOLOGICAL PREPARATIONS OF DIFFERENT FORMULATIONS ON SOYBEAN YIELDS**

Guzhvin S.A., Kumacheva W.D.  
Don State Agrarian University

*On ordinary Chernozem in the Rostov region on soybean cultivated in conditions of irrigation conducted a test of different strains of rizotorfina different formulations. The most effective bacterial strain and physical form of a biological product.*

**Key words:** soybean, risotorphine, yield, biological products, strain.

УДК 633.11:631.8

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БИОПРЕПАРАТОВ**

Гужвин С.А., Кумачёва В.Д.  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

**Аннотация.** В условиях Ростовской области проведено испытание совместного применения минеральных удобрений и биопрепаратов Мизорин и Ризоагрин под озимую пшеницу. Установлен штамм бактерий, позволяющий получить наибольшую прибавку урожайности, как на естественном фоне плодородия, так и в сочетании с минеральными удобрениями.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, Мизорин, Ризоагрин, урожайность.

Система удобрения сельскохозяйственных культур должна предусматривать применение биопрепаратов, способных фиксировать азот и частичную замену минерального азота биологическим за счет симбиотической или ассоциативной азотфиксации путем применения бактериальных препаратов (С.А. Гужвин с соавт., 2012).

Целью наших исследований являлось изучение влияния минеральных удобрений и биопрепаратов на урожайность озимой пшеницы.

Опыт проведен в 2015-2016 гг. в условиях АО «Бакланниковское» Семикаракорского района Ростовской области. Преобладающий тип почв хозяйства – чернозем обыкновенный мицеллярно-карбонатный.

В опыте высевали сорт озимой пшеницы Таня. Предшественник - кукуруза. Повторность опыта трехкратная, площадь делянки – 36 м<sup>2</sup> (3,6м x 10м). Учетная площадь делянки 20 м<sup>2</sup>. Технология выращивания озимой пшеницы – общепринятая в области. Схема опыта представлена в таблице.

При проведении эксперимента использовали следующие минеральные удобрения: двойной суперфосфат, аммонийная селитра. Внесение удобрений проводилось вручную под предпосевную культивацию, в фазу выхода в трубку – поверхностно.

Бактериальные препараты Ризоагрин и Мизорин, представленные ВНИИСХ микробиологии, применяли путем предпосевной инокуляции семян из расчета 600 граммов на гектарную норму.

Урожайность озимой пшеницы на контроле составила 3,94 т/га (табл.).

Применение удобрений и биопрепараторов способствовало увеличению урожайности, однако прибавки по вариантам опыта были разные. На варианте N<sub>25</sub>P<sub>80</sub> урожайность составила 4,55 т/га, прибавка к контролю 0,61 т/га.

Азотная подкормка в фазу выхода в трубку на фоне N<sub>25</sub>P<sub>80</sub> увеличивала урожайность до 4,78 т/га, прибавка к контролю – 0,84 т/га, а на варианте с двойной дозой азота урожайность незначительно выше – 4,87 т/га.

Применение Мизорина позволило увеличить урожайность по сравнению с контролем до 4,32 т/га. Еще больший эффект получен при совместном применении минеральных удобрений и Мизорина – 4,75-4,78 т/га.

Таблица - Урожайность озимой пшеницы, т/га

| Вариант  | Урожайность, т/га | Прибавка к контролю |      |
|--|-------------------|---------------------|------|
|  |                   | т/га                | %    |
| Контроль   | 3,94              | -                   | -    |
| N <sub>25</sub> P <sub>80</sub>                      | 4,55              | 0,61                | 15,5 |
| N <sub>50</sub> P <sub>80</sub>                      | 4,64              | 0,70                | 17,8 |
| штамм Мизорин  | 4,32              | 0,38                | 9,6  |
| N <sub>25</sub> P <sub>80</sub> + N <sub>30</sub> тр | 4,78              | 0,84                | 21,3 |
| N <sub>50</sub> P <sub>80</sub> + N <sub>30</sub> тр | 4,87              | 0,93                | 23,6 |
| N <sub>25</sub> P <sub>80</sub> + Мизорин            | 4,75              | 0,81                | 20,6 |
| N <sub>50</sub> P <sub>80</sub> + Мизорин            | 4,78              | 0,84                | 21,3 |
| штамм Ризоагрин                                      | 4,39              | 0,45                | 11,4 |
| N <sub>25</sub> P <sub>80</sub> + Ризоагрин          | 4,86              | 0,92                | 23,4 |
| N <sub>50</sub> P <sub>80</sub> + Ризоагрин          | 4,79              | 0,85                | 21,6 |
| HCP <sub>095</sub>                                   | 0,21              | -                   | -    |

Наибольший эффект получен на варианте с применением Ризоагрина – 4,39 т/га. Совместно с минеральными удобрениями урожайность достигла 4,86 т/га, что было на уровне варианта N<sub>50</sub>P<sub>80</sub> + N<sub>30</sub>тр. Применение большей дозы азота негативно сказывалось на урожайности озимой пшеницы при применении Ризоагрина.

Видимо, бактерии биопрепарата Ризоагрин, обеспечивали растения озимой пшеницы дополнительным азотом, который они фиксировали из атмосферы. При этом минеральный азот оказывал отрицательное воздействие на развитие бактерий этого штамма, о чем свидетельствуют данные варианта с двойной дозой азота. Штамм Мизорин был менее эффективен.

### Список литературы:

Применение минеральных удобрений и бактериальных препаратов под полевые культуры на черноземах Ростовской области (статья) / С.А. Гужвин, Н.Ф. Климашевская, Н.П. Каменский, В.В. Клыков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. - №08 (82). – С. 730-739.

# THE PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT IN THE APPLICATION OF BIOPREPARIATIONS

Guzhvin S. A., Kumacheva W.D.  
Don State Agrarian University

**Abstract.** In the Rostov region held a test of co-joint application of mineral fertilizers and biological products Minorin and Risogrin for winter wheat. Includes a strain of bacteria, allowing to obtain the highest yield increase, as on a natural background fertility and in combination with mineral fertilizers.

**Key words:** winter wheat, Minorin, Risogrin, yield.

УДК 581.9

## АНАЛИЗ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО СОСТАВА ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ДУБРАВА ИМЕНИ В.В. ДОКУЧАЕВА»

Кумачева В.Д., Гужвин С.А., Еременко Т.А., Гречко Е.  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

В статье представлены результаты анализа флористического состава памятника природы «Дубрава имени В.В. Докучаева». Установлено, что несмотря на отсутствие ухода, дубрава не утратила удовлетворительной жизненности и устойчивости.

**Ключевые слова:** флористический состав, дубрава, древесно-кустарниковые растения, санитарное состояние.

Ростовская область имеет крайне малую облесенность, поэтому лесные насаждения на ее территории имеют огромное значение. В них сосредоточен генофонд лесной зоны, наиболее стойкой к сложным экологическим условиям. Сохранение этих островков природы создает условия для изучения в естественной обстановке биологических и экологических свойств лесных видов (деревьев, кустарников) и использования их для нужд лесоразведения в степи.

Наиболее ценной породой является дуб. На всех этапах развития доля его участия не должна опускаться ниже 30%. Возобновление дуба происходит слабо [1].

В последние десятилетия все чаще происходят усыхания дубрав. Среди причин усыхания дубрав в степной зоне авторы многих работ называют неблагоприятные почвенно-климатические условия.

В условиях сухой степи рубежом жизни леса, после которого начинается старение и отмирание насаждений, требующее своевременного лесовозобновления является 50 лет [2].

Цель работы - изучить флористический состав памятника природы «Дубрава имени В.В. Докучаева». Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: оценить флористическое разнообразие дубравы, проанализировать санитарное состояние древесно-кустарниковых растений.

Дубрава имени В.В. Докучаева расположена в Октябрьском районе Ростовской области, формировалась она как насаждение древесной растительности, в основном дуба, с целью предотвращения водной эрозии. Позднее выпады дуба замещались высадкой ясения зелёного, ниже по склону произведён высев лжеакации белой и высадка смешанных насаждений дуба, ясения, жимолости татарской, клёна татарского, тёрна. Общая площадь 18,1 га.

Проективное покрытие 90-100%, опад и подстилка хорошо выражены [4]. Поляны и опушки плотно зарастают травянистой растительностью, в основном злаков.

За годы исследования (2015-2016 гг) в дубраве выявлено 12 видов деревьев, кустарников – 18 и травянистых растений - 26. На исследуемых площадках выявлено 25 видов растений из 14 семейств. Доминирует семейство Буковые (Fagaceae), на втором месте выступает Сем. Маслиновые (Oleaceae).

Господствующее положение занимает дуб черешчатый (*Quercus robur*) и составляет 53,3 % за годы исследования. Субдоминантами выступают ясень ланцетный (*Fraxinus lanceolata*) – 11,4%, ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*) – 8,5 %, робиния лжеакация (*Robinia pseudoacacia*) – 7,0 %.

Анализ жизненных форм видового состава дубравы показал, что древесные растения составляют 84,2%, кустарниковые 5,2%, а травянистые 10,6 %.

Исследование санитарного состояния древесно-кустарниковых растений показало, что преобладают насаждения удовлетворительного (62%) и хорошего (22%) состояния и только 16 % находится в неудовлетворительном состоянии.

За 65 лет в массиве сформировалась мозаичная многокомпонентная система с развитой саморегуляцией и самовосстановлением.

Охраняемые лесные памятники природы имеют глобальное значение как своеобразные эталоны природы в степной зоне нашей страны [3].

Несмотря на отсутствие ухода, дубрава не утратила удовлетворительной жизненности и устойчивости.

#### **Список литературы:**

1. Глухачева, Ю.А. Рост и современное состояние государственных защитных лесных полос. /Ю.А. Глухачева, Л.В. Олейникова // Проблемы природоохранной организации ландшафтов. Материалы всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Новочеркасск, 2011. – С.47-51.
2. Колоколова, А.Е. Влияние условий степи на формирование экосистемы искусственного лесонасаждения «Дубовая роща» /А.Е. Колоколова // Проблемы природоохранной организации ландшафтов. Материалы всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Новочеркасск, 2011. – С.118-122.
3. Кумачева, В.Д. Комплексная оценка состояния степных экосистем с разным уровнем антропогенной нагрузки. Автореферат дис. на соискание уч. ст. к.б.н. – Ростов н/Д, 2008. – 24 с.
4. Назаренко, О.Г. Динамика продуктивности надземной зеленой массы

экосистем с различным уровнем антропогенной нагрузки/О.Г.Назаренко, В.Д.Кумачева // Юг России: экология, развитие. – 2008. – №1. – С. 113-118.

## **ANALYSIS OF THE FLORISTIC COMPOSITION OF THE NATURAL MONUMENT «OAK WOOD OF NAME OF V. V. DOKUCHAEV»**

Kumacheva V.D., Guzhvin S.A., Eremenko, T. A., Grechko E.

Don State Agrarian University

*The article presents the results of the analysis of the floristic composition of the natural monument " Oak wood of a name of V. V. Dokuchaev". Found that despite the lack of care, the grove has not lost a satisfactory vitality and sustainability.*

**Key words:** floristic composition, oak wood, trees and shrubs plants, sanitary condition.

УДК 581.9

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВОГО СОСТАВА ЛЕСНЫХ ПОЛОС УНПК ДОНСКОГО ГАУ**

Кумачева В.Д., Гужвин С.А., Задорожная Е.  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*В статье дана характеристика видового состава и санитарного состояния лесных полос УНПК ДонГАУ. Установлено, что преобладают насаждения удовлетворительного и хорошего состояния.*

**Ключевые слова:** флористический состав, защитные лесные насаждения, природоохранные функции, лесные полосы, доминирующие виды.

Важным звеном в системе защитных лесных насаждений, входящих в комплекс противоэрозионных и природных мероприятий, являются государственные защитные насаждения, созданные в различных географических зонах и разнообразных почвенно-грунтовых условиях страны. Они должны представлять собой насаждения, способные задерживать как твердые, так и жидкие осадки, сводить к минимуму поверхностный сток и одновременно смягчать вредное действие сухих масс [1].

Лесные полосы выполняют природоохранные функции, обеспечивают защиту прилегающих к ним территорий, способствуют значительному улучшению микроклимата в ближайших районах.

Цель работы - изучить видовой состав лесных полос УНПК ДонГАУ. Задачи: дать характеристику видового состава лесных полос; проанализировать санитарное состояние древостоя.

Преобладающая часть лесных полос в районе исследования имеет ширину 9-12 м. наименьшая встречающаяся ширина – 3 м, наибольшая 14 м.

Состояние лесных полос ухудшается с ростом засушливости климата.

На исследуемых площадках лесных полос выявлено 38 растений из 21

семейства.

Ведущими семействами являются семейство Бобовые (Fabaceae), Розовые (Rosaceae), Маслиновые (Oleaceae).

Доминирующим видом выступает робиния лжеакация (*Robinia pseudoacacia*) – 24,1%, субдоминантами – абрикос обыкновенный (*Armeniaca vulgaris*) – 11,4%, ясень ланцетный (*Fraxinus lanceolata*) – 5,3%.

Анализ жизненных форм флористического состава показал, что древесные растения составляют 61,2%, кустарниковые 12,2%, а травянистые 26,6 %.

Очень важным является санитарное состояние насаждений. При исследовании санитарного состояния древостоя выявлено, что преобладают насаждения удовлетворительного (45%) и хорошего состояния (23 %), но древостой с неудовлетворительным состоянием составляет значительную долю (32%).

В виду того, что насаждения защитных лесных полос длительный период времени не были обеспечены лесоводственными уходами, повреждаются вредителями и болезнями, достигли высокого возраста, местами отмирают, их состояние запущенное и нуждается в осуществлении комплекса лесохозяйственных мероприятий.

Если бы агроландшафт УНПК ДонГАУ не имел сети полезащитных лесных полос, получение высокого урожая всех полевых культур в засушливых условиях было бы маловероятно.

В данной ситуации проявилось комплексное климаторегулирующее воздействие полезащитных лесных полос на оконтуренные поля. Эффект их воздействия был бы выше, если бы на всех площадях насаждений проводились бы уходные работы.

Особое место и роль в сохранении биологического разнообразия в степных ландшафтах играют древесная и кустарниковая растительность всех видов [3].

Агроландшафты степной зоны при их высокой распаханности имеют ограниченные возможности развития биологического разнообразия [2]. Экологический резерв УНПК ДонГАУ составляет 25%. В таких условиях возрастает экологическая роль каждого его элемента.

### **Список литературы:**

1. Глухачева, Ю.А. Рост и современное состояние государственных защитных лесных полос. /Ю.А. Глухачева, Л.В. Олейникова // Проблемы природоохранной организации ландшафтов. Материалы всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Новочеркасск, 2011. – С.47-51.
2. Кумачева, В.Д. Комплексная оценка состояния степных экосистем с разным уровнем антропогенной нагрузки. Автореферат дис. на соискание уч. ст. к.б.н. – Ростов н/Д, 2008. – 24 с.
3. Назаренко, О.Г. Динамика продуктивности надземной зеленой массы экосистем с различным уровнем антропогенной нагрузки/О.Г.Назаренко, В.Д.Кумачева // Юг России: экология, развитие. – 2008. – №1. – С. 113-118.

## **CHARACTERISTIC OF SPECIES COMPOSITION OF FOREST BELTS UNPK DSAU**

Kumacheva V.D., Guzhvin S.A., Zadorozhnaya E.  
Don State Agrarian University

*In the article the characteristics of species composition and sanitary state of forest belts UNPK Don State Agrarian University is given. Found that plants of satisfactory and good condition that are dominated.*

**Key words:** floristic composition, protective forest plantations, environmental functions, forest belts, dominant types.

УДК 631.8

## **ИЗУЧИТЬ ВЛИЯНИЕ БЕНТОНИТОВОЙ ГЛИНЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРОСА НА ЧЕРНОЗЕМЕ ЮЖНОМ В СРАВНЕНИИ С ДЕЙСТВИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И В СОЧЕТАНИИ С НИМИ**

Малахов А.В.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*В статье рассматриваются влияние бентонитовой глины на урожайность и качество проса на чернозёме южном в сравнении с действием минеральных удобрений и в сочетании с ними. На чернозёме южном с низкой обеспеченностью доступными формами азота и фосфора применение бентонитовой глины способствовало существенному повышению урожайности проса. Оптимальная доза 10 т/га. Минеральные удобрения в дозе N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> обеспечивали повышение урожайности в меньшей степени. Но наибольший эффект вызвало применение сочетания бентонитовой глины в дозе 7,5 т/га с N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>. Урожайность увеличилась 7,88 ц/га.*

**Ключевые слова:** бентонитовая глина, минеральные удобрения, чернозем южный, просо.

Важнейшим условием увеличения урожайности сельскохозяйственных культур и повышения качества получаемой продукции является применение органических и минеральных удобрений.

С 2000 г. наметился рост применения минеральных удобрений в Ростовской области. В 2007 г. он составил 27 кг/га пашни. Но внесение органических удобрений продолжало снижаться – до 150-200 кг/га. Поэтому дефицит баланса NPK уменьшился лишь до 70-80% (Е.В. Агафонов, А.А. Громаков, 2008).

В решении возникшей проблемы немаловажное значение имеет поиск дополнительных источников питательных веществ для сельскохозяйственных культур и средств для мелиорации почв. Активное вовлечение в сферу аграрного производства новых нетрадиционных видов минерального сырья, способных улучшить состав и структуру почв, увеличить продуктивность земледелия ста-

ло актуальным еще в 80-е годы XX века в Советском Союзе.(Е.В.Агафонов, М.В.Хованский, А.В.Цыганков,2013).

Среди природных почвенных минералов, используемых в земледелии, одним из наиболее эффективных являются бентониты. . Их месторождения довольно равномерно размещены в районах с развитым сельским хозяйством. Есть также месторождения и в Северо-Кавказском регионе (А.А. Сабитов и др.,1990). В Ростовской области их несколько, но самое крупное – Тарасовское.

В Ростовской области проведено много исследовательских работ по внедрению бентонитовой глины под сельскохозяйственные культуры, но сведений по применению бентонита под просо нет .

Опыты по применению бентонитовой глины при выращивании проса выполнены в ИП «Глава» Тацинского района Ростовской области. Повторность опыта четырехкратная. Площадь делянки 24 кв.м (4м x 6м). Агротехника - общепринятая для зоны. Закладка полевых опытов проводится в соответствии с требованиями методики опытного дела ( Доспехов.Б.А., 1979) и методики агрохимических исследований (Юдин Ф.А., 1980).

Схема опыта:

1. Контроль
2. Бг – 5 т/га
3. Бг- 7,5 т/га
4. Бг-10 т/га
5. Бг- 12,5 т/га
6. N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>
7. N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>
8. N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>
9. Бг-5 т/га+N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>
10. Бг-7,5т/га+N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>
11. Бг-5т/га+N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>
12. Бг-7,5т/га+N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>

При закладке опыта использовались минеральные удобрения: аммофос(N<sub>12</sub>P<sub>52</sub>);азофоска(N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub>),аммиачная селитра(N<sub>34,4</sub>). Осенью под вспашку вносили бентонитовую глину,а весной под предпосевную культивацию - минеральные удобрения. Почва опытного участка чернозем южный.

В 2015-2016 сельскохозяйственном году выпало 377 мм осадков, что соответствует среднемноголетней норме. Среднегодовая температура воздуха была превышена на 4,8<sup>0</sup>С. Особенно сильным было увлажнение с мая по август относительно нормы.

Содержание продуктивной влаги в почве к посеву проса в 2016 гг. можно охарактеризовать как высокое – 182,4 мм в слое 0-100 см, это связано с большим увлажнением в осенне-зимний период, а так же в мае - около 43 мм осадков. Однако в течении вегетации происходило резкое снижение запасов продуктивной влаги в почве. Особенно остро это проявилось к уборке в связи с повышением температуры и понижением количества осадков. Содержание продуктивной влаги к моменту уборки варьировало от 3,95-5,05 мм в слое 0-40 см до 9,48-11,92 мм в слое от 60-100 см. Очень высокие температуры в июне-

августе не позволили реализовать потенциал растений.

При достаточно высокой влажности почвы в первой половине вегетации и недостаточной обеспеченности доступными формами азота и фосфора урожайность проса на контроле была низкой - 7,91 ц/га, внесение бентонитовой глины способствовало существенному повышению урожайности. Она нарастала с повышением дозы бентонита до 10 т/га, где прибавка урожайности составила 4,77 ц/га или 60,3%. С увеличением дозы бентонитовой глины до 12,5 т/га эффект снижался. Существенно увеличилась урожайность и при внесении минеральных удобрений. Наибольшая прибавка получена на варианте с дозой N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> – 2,32 ц/га или 29,33%. Калийные удобрения положительного эффекта не дали, что может быть обусловлено повышенным содержанием обменного калия в почве. Совместное применение бентонитовой глины и минеральных удобрений способствовало ещё большему увеличению урожайности проса. Максимальный результат в опыте обеспечило применение бентонитовой глины в дозе 7,5 т/га и минеральных удобрений в дозе N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>. Здесь прибавка к контролю составила 7,88 ц/га или 99,62%.

Таблица - Урожайность проса в 2016 году, ц/га

| Вариант   | Урожайность, ц/га | Прибавка к контролю |       |
|---|-------------------|---------------------|-------|
|   |                   | ц/га                | %     |
| контроль  | 7,91              | -                   | -     |
| <b>Бентонитовая глина осенью под вспашку</b>                        |                   |                     |       |
| 5 т/га  | 9,20              | 1,29                | 16,31 |
| 7,5 т/га  | 11,99             | 4,08                | 51,58 |
| 10 т/га   | 12,68             | 4,77                | 60,3  |
| 12,5 т/га   | 10,18             | 2,27                | 28,7  |
| <b>внесение при посеве</b>  |                   |                     |       |
| N30P30  | 9,62              | 1,71                | 21,62 |
| N60P60  | 10,23             | 2,32                | 29,33 |
| N60P60K60   | 9,81              | 1,9                 | 24,02 |
| <b>Бентонитовая глина осенью под вспашку + удобрения при посеве</b> |                   |                     |       |
| 5т/га+N30P30  | 10,19             | 2,28                | 28,82 |
| 7,5т/га+N30P30  | 12,4              | 4,49                | 56,76 |
| 5т/га+N60P60  | 13,9              | 5,99                | 75,73 |
| 7,5т/га+N60P60  | 15,79             | 7,88                | 99,62 |
| HCP <sub>0,05</sub>   | 0,68              |                     |       |

На чернозёме южном с низкой обеспеченностью доступными формами азота и фосфора применение бентонитовой глины способствовало существенному повышению урожайности проса. Оптимальная доза 10 т/га. Минеральные удобрения в дозе N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> обеспечивали повышение урожайности в меньшей степени. Но наибольший эффект вызвало применение сочетания бентонитовой глины в дозе 7,5 т/га с N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>. Урожайность увеличилась на 7,88 ц/га. Необходимо проведение дальнейших исследований для уточнения оптимальных доз бентонитовой глины и минеральных удобрений под просо.

### **Список литературы:**

1. Агафонов, Е.В. Влияние рельефа и удобрений на плодородие чернозема обыкновенного и продуктивность ярового ячменя/Е.В.Агафонов, А.А. Громаков. – Персиановский,2008.-142 с.
2. Е.В. Агафонов, М.В. Хованский, А.В. Цыганков. Применение бентонита на черноземе обыкновенном и темно-каштановой почве./Новочеркасск.2013.-112 с.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. –М.: Колос, 1979. 416 с.

## **TO STUDY THE EFFECT OF BENTONITE CLAY ON YIELD AND QUALITY OF MILLET IN THE SOUTHERN BLACK SOIL IN COMPARISON WITH THE EFFECT OF MINERAL FERTILIZERS AND IN COMBINATION WITH THEM**

Malakhov A.V.

Don State Agrarian University

*The article discusses the effect of bentonite clay on yield and quality of millet in the southern black soil in comparison with the effect of mineral fertilizers and in combination with them. On the southern black soil with a low provision of accessible forms of nitrogen and phosphorus the use of bentonite clay has contributed to a significant increase in the yield of millet. The optimal dose of 10 t/ha fertilizer dose N60P60 provided higher yields in a lesser degree. But the greatest effect was caused by the application of a combination of bentonite clay at a dose of 7.5 t/ha with N60P60. The increased yield of 7.88 t/ha.*

**Key words:** bentonite clay, mineral fertilizers, black soil of the South, millet.

УДК 633.854.59:631.8168

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПОД ЛЁН МАСЛИЧНЫЙ**

Нужнов И.В., Агафонов Е.В.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*На черноземе южном Ростовской области установлено, что при выращивании льна масличного в среднем за два года применение минеральных удобрений в дозе N<sub>45</sub>P<sub>45</sub> под предпосевную культивацию повышало урожайность семян по сравнению с контрольным вариантом на 0,39 т/га или 41,9%.*

**Ключевые слова:** лён масличный, минеральные удобрения, бактериальный препарат, чернозём южный

Масличные культуры имеют большое значение в обеспечении продовольственной безопасности страны, их возделывание является важной частью сельскохозяйственного производства России (В.М. Лукомец, 2012).

Лен масличный принадлежит к числу высокооцененных технических культур

многостороннего исследования. Использование льна масличного в структуре производства многогранно: масло является важнейшим продуктом питания и сырье для химической промышленности (для приготовления красок, лаков и олифы), находит широкое применение в мыловаренной, резиновой электротехнической, полиграфической и других отраслях промышленности, а также используется в медицине и рекомендуется как диетический продукт (А.П. Авдеенко, И.Н. Шестов и др. 2014).

Но в литературе отсутствуют сведения о сроках, способах применения минеральных удобрений и бактериальных препаратов под лён в условиях Ростовской области.

Целью исследований являлось определение влияния минеральных удобрений и бактериальных препаратов на продуктивность посевов льна масличного на черноземе южном Ростовской области.

Опыты были проведены в 2015 и 2016 гг. в ООО «Березовка» Белокалитвенского района Ростовской области. Предшественник – озимая пшеница. Повторность опыта четырехкратная. Площадь делянки 25 м<sup>2</sup> (5 м \* 5 м). В опыте возделывается сорт льна ВНИИМК 620. Агротехника – общепринятая для зоны. Закладка полевых опытов проводилась в соответствии с требованиями методики опытного дела (Доспехов Б.А., 1985).

При проведении опыта использовались следующие виды удобрений: минеральные – аммиачная селитра (34,6% N), аммофос (12% N 50% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), азофоска(16-16-16) ибактериальные препараты штаммов агрофил, 1771 и мизорин производства ГНУ ВНИИСХМ.). Внесение минеральных удобрений осуществлялся вразброс до посева под предпосевную культивацию и локально при посеве льна. Бактериальными препаратами обрабатывались семена перед посевом. Схема опыта представлена в таблице.

Перед посевом льна в 2015 году количество продуктивной влаги в метровом слое почвы составило лишь 91,9 мм. Данные запасы влаги можно характеризовать как низкие. В фазу елочка количество продуктивной влаги в почве снизилось, несмотря на обильное выпадение осадков. По-видимому, это можно объяснить потреблением почвенной влаги растениями льна и интенсивным испарением влаги из почвы вследствие увеличения температуры воздуха. Запас влаги в метровом слое уменьшился на 18 мм. В фазу цветение количество влаги в метровом слое почвы уменьшилось практически в 2 раза. В уборку слой почвы 0-20 см был полностью иссущен, в слое 0-100 см содержалось лишь 11,6 мм влаги.

В целом условия влагообеспеченности почвы в течение вегетации льна были крайне неудовлетворительными, что отрицательно отразилось на урожайности культуры.

Перед посевом льна в 2016 году количество продуктивной влаги в метровом слое почвы составило 153,4 мм. Данные запасы влаги можно характеризовать как высокие. В фазу елочка количество продуктивной влаги в почве снизилось, несмотря на обильное выпадение осадков. По-видимому, это можно объяснить потреблением почвенной влаги растениями льна и интенсивным испарением влаги из почвы вследствие увеличения температуры воздуха. Запас влаги

ги в метровом слое снизился по сравнению с содержанием перед посевом на 29,1 мм. В фазу цветение количество влаги в метровом слое почвы снизилось незначительно – лишь на 4,8 мм. В уборку количество продуктивной влаги в почве было минимальным в течение вегетации льна и в метровом слое составило 48,9 мм, что в 2,4 раза меньше

В целом условия влагообеспеченности почвы в течение вегетации льна были вполне удовлетворительными, что положительно отразилось на урожайности культуры.

Урожайность льна масличного на контролльном варианте в 2015 году составила 0,81 т/га (таблица).

Таблица – Урожайность льна масличного, т/га

| Варианты  | 2015 г. | Прибавка к контролю |      | 2016 г. | Прибавка к контролю |      | Среднее за 2 года | Прибавка к контролю |      |
|---|---------|---------------------|------|---------|---------------------|------|-------------------|---------------------|------|
|   |         | т/га                | %    |         | т/га                | %    |                   | т/га                | %    |
| контроль  | 0,81    | -                   | -    | 1,04    | -                   | -    | 0,93              | -                   | -    |
| под предпосевную культувиацию                   |         |                     |      |         |                     |      |                   |                     |      |
| N <sub>30</sub> P <sub>30</sub>                 | 1,07    | 0,26                | 31,5 | 1,39    | 0,35                | 33,7 | 1,23              | 0,30                | 32,3 |
| N <sub>45</sub> P <sub>45</sub>                 | 1,17    | 0,36                | 44,4 | 1,47    | 0,43                | 41,3 | 1,32              | 0,39                | 41,9 |
| N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>                 | 1,23    | 0,42                | 51,6 | 1,35    | 0,31                | 29,8 | 1,29              | 0,36                | 38,7 |
| N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> | 1,02    | 0,21                | 25,4 | 1,45    | 0,41                | 39,4 | 1,24              | 0,31                | 32,8 |
| N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> | 1,10    | 0,29                | 35,2 | 1,44    | 0,40                | 38,5 | 1,27              | 0,34                | 36,6 |
| N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> | 1,22    | 0,41                | 50,6 | 1,37    | 0,33                | 31,7 | 1,30              | 0,37                | 39,2 |
| внесение при посеве                             |         |                     |      |         |                     |      |                   |                     |      |
| Агрофил   | 1,06    | 0,25                | 30,9 | 1,29    | 0,25                | 24,0 | 1,18              | 0,25                | 26,3 |
| 1771  | 0,86    | 0,05                | 6,2  | 1,17    | 0,13                | 12,5 | 1,02              | 0,08                | 9,1  |
| Мизорин   | 0,84    | 0,03                | 4,1  | 1,15    | 0,11                | 10,6 | 1,00              | 0,06                | 7,0  |
| Агрофил + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub>       | 0,97    | 0,16                | 19,1 | 1,41    | 0,37                | 35,6 | 1,19              | 0,26                | 28,0 |
| 1771 + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub>          | 0,95    | 0,14                | 17,3 | 1,27    | 0,23                | 22,1 | 1,11              | 0,18                | 19,4 |
| Мизорин + N <sub>30</sub> P <sub>30</sub>       | 0,91    | 0,10                | 12,3 | 1,30    | 0,26                | 25,0 | 1,11              | 0,18                | 18,8 |
| N <sub>15</sub> P <sub>15</sub>                 | 0,88    | 0,07                | 8,8  | 1,10    | 0,06                | 5,8  | 0,99              | 0,06                | 6,5  |
| N <sub>30</sub> P <sub>30</sub>                 | 1,02    | 0,21                | 25,9 | 1,37    | 0,33                | 31,7 | 1,20              | 0,27                | 28,5 |
| N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> | 0,90    | 0,09                | 10,9 | 1,09    | 0,05                | 4,8  | 1,00              | 0,07                | 7,0  |
| N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> | 1,01    | 0,20                | 24,7 | 1,40    | 0,36                | 34,6 | 1,21              | 0,28                | 29,6 |
| HCP <sub>05</sub>                               | 0,04    |                     |      | 0,036   |                     |      | -                 |                     |      |

При применении минеральных удобрений под предпосевную культувиацию наибольшая урожайность получена на вариантах с дозами N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> и N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. Прибавка по отношению к контролльному варианту составила 0,41-0,42 т/га или 51,6 и 50,6%. При внесении минеральных удобрений при посеве в дозах N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> и N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> результат значительно ниже. Прибавка по отношению к

контрольному варианту составила 0,20-0,21 т/га или 24,7-25,9%. Здесь урожайность математически достоверно меньше, чем на вариантах с применением  $N_{30}P_{30}$  и  $N_{30}P_{30}K_{30}$  вразброс под предпосевную культивацию.

На вариантах с применением бактериальных препаратов наибольший эффект получен от применения Агрофилла. Прибавка составила к урожайности контрольного варианта 0,25 т/га или 30,9%. Его влияние на урожайность эквивалентно действию минеральных удобрений, внесенных вразброс под предпосевную культивацию в дозе  $N_{30}P_{30}$ . Сочетание применения бактериальных препаратов с припосевным внесением удобрений не способствовало повышению урожайности льна масличного по сравнению с урожайностью на варианте с  $N_{30}P_{30}$ .

Урожайность льна масличного на контролльном варианте в 2016 году составила 1,04 т/га. При применении минеральных удобрений под предпосевную культивацию наибольшая урожайность получена на вариантах с дозами  $N_{45}P_{45}$ ,  $N_{30}P_{30}K_{30}$  и  $N_{45}P_{45}K_{45}$ . По сравнению с контролем она изменилась одинаково - 0,40-0,43 т/га или 38,5-41,3%.

При внесении минеральных удобрений при посеве вариант с дозой  $N_{30}P_{30}K_{30}$  и Агрофил в сочетании с  $N_{30}P_{30}$  показали максимальный и практически одинаковый результат в данном блоке вариант. Прибавка по отношению к контролльному варианту составила 0,36-0,37 т/га или 34,6-35,6%.

На вариантах с применением бактериальных препаратов наибольший эффект получен от применения Агрофилла. Прибавка составила к контролльному варианту 0,25 т/га или 23,3%.

В среднем за два года на контролльном варианте урожайность семян льна масличного составила 0,93 т/га. Максимальная прибавка урожайности в опыте получена на варианте с дозой минеральных удобрений в дозе  $N_{45}P_{45}$ , внесенных под предпосевную культивацию. Прибавка по сравнению с контролльным вариантом составила 0,39 т/га или 41,9%.

### **Список литературы:**

1. Авдеенко, А.П. Продуктивность льна масличного в зависимости от густоты стояния / А.П. Авдеенко, И.Н. Шестов, Г.В. Мокриков, Ю.В. Дудина // Современные технологии сельскохозяйственного производства и приоритетные направления и развития аграрной науки: материалы международной научно-практической конференции, 4-7 февраля 2014 г. – пос. Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2014 г. – С.102-106.
2. Лукомец, В.М. О состоянии и перспективах производства масличных культур в Южном Федеральном округе // В.М. Лукомец / Донская аграрная научно-практическая конференция «Инновационные пути развития агропромышленного комплекса: задачи и перспективы»: Международный сборник научных трудов: ФГБОУ ВПО АЧГАА. – Зерноград, 2012. – С. 289-304.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. –М.: Колос, 1979. - 416 с.

## **EFFICIENCY OF APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS AND BACTERIAL PREPARATIONS UNDER OIL FLAX**

Nuzhnov I.V., Agafonov, E.V.  
Don State Agrarian University

*On the southern Chernozem of the Rostov region it is established that at cultivation of flax in average for two years the use of mineral fertilizers in the dose of N45P45 presowing cultivation increased the seed yield compared to control variant 0.39 t/ha or 41.9%.*

**Key words:** oil flax, mineral fertilizers, bacterial preparation, Chernozem southern.

УДК 631.8:634.7

## **ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ НА ЧЕРНОЗЁМЕ ОБЫКНОВЕННОМ**

Пимонов К.И., Рябов О.В., Шкуракова Е.А.  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

**Аннотация.** Применение гуминового препарата гумэл люкс производства ООО «Аграрные технологии» оказалось эффективно при возделывании земляники садовой в условиях ООО «Золотая коса» на чернозёме обыкновенном в Неклиновском районе Ростовской области. Урожайность товарных ягод в 2016 году составила 29,3 т/га, что больше по сравнению с ранее разработанной технологией применения удобрений в хозяйстве на 5,5 т/га.

**Ключевые слова:** земляника садовая, товарные ягоды, гуминовые препараты, минеральные удобрения.

Российский рынок ягод характеризуется:

- Относительно стабильными размерами посевных площадей и сборов. Производство ягод в 2008-2015 гг. находилось на отметках в 710-765 тыс. тонн. Исключение составил лишь 2010 год, когда отмечалось существенное падение производства, что было вызвано сильной засухой.

- Преобладанием нетоварного и мелкотоварного производства ягод в общем объеме сборов, небольшим числом крупных производителей. Этот факт, а также рост потребности в ягодах привели к существенному росту объемов импорта.

- Высокими объемами импортных поставок. По итогам 2014 года, по оценкам АБ-Центр, импорт достиг 62 885 тонн. Для сравнения, за 10 лет до этого (в 2004 году) он составлял всего 8 052 тонн.

- Недавним сокращением объемов импорта. В 2015-2016 гг. отмечается существенное снижение объемов ввоза ягод из-за рубежа. В 2015 году объемы упали на 11,0% и составили 55 981 тыс. тонн. В 2016 году эта тенденция уси-

лилась. В январе-октябре 2016 года суммарный ввоз ягод в РФ упал по отношению к аналогичному периоду 2015 года на 42,7% и составил 31 374 тонн. В 2015 году сокращению объемов импорта, на фоне падения поставок из стран ЕС, Канады и США, препятствовало резкое существенное усиление объемов ввоза продукции из Беларуси. Так, например, в 2015 году, по отношению к 2014 году, ввоз клубники в Россию из Беларуси вырос на 230,5%, по отношению к 2013 году — на 1 113% (более чем в 12 раз). Прирост объема импорта из Беларуси сопоставим с сокращением объемов ввоза из стран, чья продукция попала под запрет [7].

В современных экономических условиях в хозяйствах всех категорий среди ягодных культур ведущей является земляника садовая, которая обеспечивает высокую экономическую эффективность производства и имеет традиционно стабильный и высокий спрос. В РФ основными регионами производства товарных ягод земляники, характеризующимися благоприятными почвенно-климатическими условиями, являются: Центральный, Южный, Приволжский федеральные округа. В Российской Федерации ежегодно производится 165 тыс. тонн ягод земляники, что составляет примерно 6 % мирового объема производства этой культуры, причем около 95 % этого объема выращивается населением [2].

В конце 2015 года во избежание попадания на территорию РФ санкционных товаров, был введен особый контроль над ввозом белорусской продукции, что уже в 2016 году привело к падению поставок из этой страны. Так, ввоз клубники из Беларуси в РФ в январе-октябре 2016 года составил 17 381 тыс. тонн, что на 46,3% меньше, чем в январе-октябре 2015 года. Падению объемов импорта ягод, помимо ограничений на ввоз из ряда стран, способствовала и девальвация рубля [7].

Состояние производства земляники в Северо-Кавказском регионе характеризуется следующими показателями: площади, занятые под земляникой, на начало 2013 года занимали примерно 430-450 га, из них в Ростовской области – около 30-40 га, в Ставропольском крае – около 150-160 га, в Краснодарском крае – примерно 250 га (210 га – это специализированные плодовые и фермерские хозяйства). Средняя урожайность земляники в хозяйствах региона в последние годы варьирует от 4 до 17 т/га. Следует при этом отметить, что доля хозяйств, успешно выращивающих землянику по интенсивной технологии, очень незначительна, и, к сожалению, она ежегодно уменьшается [8].

Ягоды земляники ценят как пищевой, диетический и лечебный продукт. По данным А.Х. Шеуджена (2013) [6] они содержат много полезных для человека веществ: сахара, органические кислоты, микроэлементы и витамины. В мякоти плодов содержится 10 – 12% сухих растворимых веществ, из которых 5 – 8% сахаров. Из них основная доля приходится на глюкозу и фруктозу, меньше – на сахарозу. Из полисахаридов в небольшом количестве обнаружены крахмал (0,1%), гемицеллюлоза (0,2%), пектин (0,7-1,4%) и клетчатка (4%). Органические кислоты (0,7-15,0%), представлены в основном яблочной (до 1,17), меньше лимонной (0,1%), салициловой, хинной, фосфорной, а при созревании ягод появляются янтарная, следы шикимовой и гликоловой. Золы в

ягодах 0,4%, из зольных элементов преобладают калий, кальций, фосфор, магний и натрий. Богаты ягоды микроэлементами, из которых больше других содержится железа – 1200 мкг.

В условиях Ростовской области при остром дефиците влаги в почве решающая роль в наращивании производства ягодной продукции принадлежит орошению. При выращивании садовой земляники всё большее распространение в последние годы получает капельный полив, позволяющий подавать небольшими порциями поливную воду, а также растворенные в ней питательные вещества и средства защиты непосредственно в корнеобитаемую зону растений [5].

Земляника высокотребовательна к почвенному плодородию. Лучшие по механическому составу для нее – хорошо дренированные средние суглиники. Эту культуру можно выращивать на различных типах почвы в зависимости от района возделывания: дерново-подзолистых, серых лесных, черноземных, темно-каштановых и др. Для растений земляники садовой предпочтительна слабокислая реакция почвенного раствора ( $\text{pH } 5,0\ldots6,5$ ). Она не выносит повышенного содержания в почве карбоната кальция (известняк), способствующего превращению многих элементов питания в труднодоступные для растений соединения и вызывающего хлороз листьев. Земляника болезненно реагирует и на засоление почв. Даже небольшое содержание хлоридов, сульфатов и других вредных солей приводит к общему угнетению растений, резкому снижению их продуктивности и даже гибели [3].

Культура земляники возможна в том случае, если результаты агрохимического анализа показывают, что в почве на каждые 100 г приходится: 20—30 мг  $\text{P}_2\text{O}_5$ ; 30—40 мг  $\text{K}_2\text{O}$ ; 12—15 мг магния; свыше 2% органических веществ и не выше 0,15% солей;  $\text{pH}$  колеблется в пределах 5,5—6,5. Земляника плохо переносит влажные тяжелые щелочные и заболоченные почвы с высоким стоянием грунтовых вод. Избыток извести вызывает хлороз растений [4].

**Методика исследований.** Исследования проводились в 2015-2016 с.-х. году. Опыты по влиянию минеральных удобрений были заложены в ОАО «Золотая Коса» Неклиновского района Ростовской области. Почва ОАО «Золотая Коса» – чернозем обыкновенный карбонатный, мощный, теплый, кратковременно промерзающий, тяжелосуглинистый. Почвообразующими породами являются лессовидные суглиники. Рельеф ровный. Черноземы обыкновенные характеризуются наличием мощного гумусового слоя, достигающего 160 см, и высокой карбонатностью. Реакция почвенного раствора близка к нейтральной –  $\text{pH } 7,0\text{-}7,1$ . Сумма поглощенных оснований 33-39 мг-экв. на 100 г почвы с преобладанием кальция. Поглощенного натрия очень мало – 0,5-1,5 % от емкости поглощения [1].

Самым прибыльным (по отдаче) бизнесом стало выращивание земляники. В 2013-2014 с.-х. году в хозяйстве «Золотая коса» посадили 9 га земляники садовой по новой технологии (на чёрную плёнку) и 1 га по прежней технологии, отработанной с 2011 года для сравнения. Грунт прикрывали двуцветной перфорированной плёнкой (белый верх, чёрный низ). Для этих целей была куплена специальная небольшая по размерам машина, которая не только натя-

гивает плёнку, но и вставляет капельницы для растений. Это новая для хозяйства технология, которая требует существенных доработок отдельных элементов.

В 2016 году в хозяйстве была заложена плантация (весенняя посадка) земляники садовой на площади 3 га. Посадка земляники садовой с применением гуминовых препаратов была проведена в начале мая. Высаживали сорт Хоней – американский сорт, один из популярных в странах Средней и Северной Европы. Куст среднерослый, прямостоячий, слабооблиственный, цветоносы прямые, прочные. Растения produцируют много усов. Сорт высокоурожайный. Плоды крупные, с плотной кожицей, вкус – кисловатый. Первые ягоды крупные, до 45 г остаются крупными до конца сбора урожая, от ярко красного до темно-красного цвета, с сильным блеском. Верхушка первых ягод может оставаться светлой. Ягоды надо собирать спелыми, так как куст формируется только у полностью созревших ягод. Один из наиболее транспортабельных сортов, устойчив к условиям торговли. Устойчив к серой гнили – не боится дождливой погоды, достаточно морозостойкий, устойчив к повышенному содержанию солей и кальция в почве. Сорт восприимчив к фитофторе – покраснению цилиндра корневища, вызываемого грибом *Fhytophtora Fragariae Hickman*.

Одним из основных условий приживаемости рассады является поддержание высокой влажности почвы. Первый полив проводят сразу после посадки. Норма полива при этом составляет 23-25 л/м<sup>2</sup>, вода проникает в почву на глубину 25-30 см. В опыте полив земляники осуществляли с помощью капельного орошения. Он начинается с момента посадки и заканчивается в августе месяце, при этом влажность почвы составляла 80% и измерялась с помощью танзиометра, установленного постоянно в условленном месте.

Посадка земляники осуществлялась вручную по схеме с двухстрочным размещением растений: между строкой - 30 см, между рядами - 60 и в ряду - 15 - 30 см. Вместе с поливом осуществлялась подкормка растений минеральными удобрениями и гуминовыми препаратами. В таблице 1 приводится схема питания земляники первого года жизни используемая на контроле, удобрения вносились путем фертигации.

Таблица 1 – Схема проведения минеральных подкормок земляники садовой капельного орошения на контроле, 2016 г.

| Срок                          | Наименование препарата                                     | Норма расхода   | Количество, всего | Примечание                              |
|-------------------------------|--|-----------------|-------------------|---|
| 1                             | 2  | 3               | 4                 | 5                                       |
| 1. Перед посадкой             | Гумисол  | 0,2 л/50 л воды | 20л/10га          | обмакивание корней                      |
| 2. Через 7 дней после высадки | Радифарм   | 3 л/га          | 30 л              | для лучшего нарастания корневой системы |
| 3. Через 7 дней               | Вива   | 10 л/га         | 100 л             |   |
| 4. Июнь – 1-7                 | Мастер N 13%, P40%, K <sub>2</sub> O 13%                   | 2 кг/га         | 140 кг            | ежедневно в течение 7 дн.               |
| 5. 10-17 июня                 | Нитрат калия KNO <sub>3</sub> ; K 45%, NO <sub>3</sub> 13% | 3 кг/га         | 210 кг            | ежедневно в течение 7 дн.               |

Продолжение Таблицы 1

| 1                | 2   | 3         | 4      | 5                         |
|------------------|---|-----------|--------|---------------------------|
| 6. 20-27 июня    | Нитрат кальция<br>Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ; N 12%<br>CaO 24%          | 2,5 кг/га | 170 кг | ежедневно в течение 7 дн. |
| 7. Июль 1-7      | Сульфат калия<br>K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; K <sub>2</sub> O 50%<br>S 18% | 3 кг/га   | 230 кг | ежедневно в течение 7 дн. |
| 8. Июль 10-17    | Мочевина<br>CO (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> ; N 46%                          | 3 кг/га   | 210 кг | ежедневно в течение 7 дн. |
| 9. Июль 20-27    | Нитрат калия<br>KNO <sub>3</sub> ; K 45%,<br>NO <sub>3</sub> 13%                | 3 кг/га   | 210 кг | ежедневно в течение 7 дн. |
| 10. Август 1-7   | Мастер N 13% P<br>40% K <sub>2</sub> O 13%                                      | 3 кг/га   | 210 кг | ежедневно в течение 7 дн. |
| 11. Август 10-17 | Нитрат калия<br>KNO <sub>3</sub> ; K 45%,<br>NO <sub>3</sub> 13%                | 1 кг/га   | 70 кг  | ежедневно в течение 7 дн. |
| 12. Август 20-27 | Нитрат кальция<br>Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ; N 12%<br>CaO 24%          | 2,5 кг/га | 170 кг | ежедневно в течение 7 дн. |
| 13. Сентябрь 1-7 | Сульфат калия<br>K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; K <sub>2</sub> O 50%<br>S 18% | 3,5 кг/га | 245 кг | ежедневно в течение 7 дн. |

В таблице 2 представлены химический и элементный состав гуминовых препаратов производства ООО «Аграрные технологии», г. Иркутск. В опыте с выращиванием земляники садовой гуминовые препараты гумат 80, гумат +7 (стандарт) и гумэл люкс (2%) использовали на стадиях: замачивание корней перед посадкой (вместо гумисола); через 7 дней после посадки (вместо радиофарма), в период вегетации 5 раз с промежутком 14 дней. Препарат вива, который применялся на контроле через две недели после посадки, для лучшего укоренения, в других вариантах опыта не использовался.

Схема размещения вариантов – реномизированная. Опыты заложены в трёхкратной повторности, Площадь учётной делянки 0,20 га. Учёт урожайности определяли путём взвешивая ягод, собранных со всей учётной площади делянок опыта. Урожай, полученные за все сборы, суммировались и пересчитывались на 1 га.

**Результаты исследований.** В первый год использования плантации, нами было осуществлено 15 сборов ягод земляники. Первый сбор был проведён 15 мая 2016 г., а последний – 25 июня. Ягоды земляники садовой собирали через каждые 2-3 дня, по мере созревания. При выращивании земляники садовой по разработанной в хозяйстве схеме подкормки с использованием гумисола, а также ростостимуляторов радиофарм и вива для лучшего нарастания корневой системы общая урожайность товарных ягод за 15 сборов составила 23,8 т/га (табл. 3). Лучшим оказался вариант с использованием гуминового препарата гумэл люкс 2%, общая урожайность товарных ягод составила 29,3 т/га, что больше контроля на 5,5 тонн.

Таблица 2 - Состав гуминовых препаратов производства  
ООО «Аграрные технологии» («АгроТех Гумат», г. Иркутск)

| Показатели                                    | «Гумат 80» | «Гумат+7»<br>калия и натрия<br>(стандарт) | «Гумэл Люкс»<br>1,6% и 2% |
|---|------------|---|---------------------------|
| <b>Химический состав, %</b>                   |            |   |                           |
| Соли гуминовых кислот                         | 82-84      | 83-86                                     | 84-88                     |
| Усилитель плодообразования                    | -          | -   | 1,6/2                     |
| Si (водорастворимый)                          | 2-3        | 4 – 5                                     | 4 – 5                     |
| <b>Элементный состав, % на сухое вещество</b> |            |   |                           |
| C   | 48-52      | 46-49                                     | 46 - 48                   |
| O   | 19-21      | 17 -19                                    | 16 -18                    |
| H   | 3-4        | 3-4                                       | 3-4                       |
| N   | -          | 0,8-1,0                                   | 0,8-1,0                   |
| K   | -          | 4-6                                       | 9-11                      |
| P   | -          | -   | 0,3-0,5                   |
| S   | 0,50       | 0,75                                      | 0,70                      |
| Ca  | 1-3        | 1 – 2                                     | 1 - 2                     |
| Mg  | -          | 0,03                                      | 0,07                      |
| Na  | 6-9        | 3-5                                       | 2-2,5                     |
| Si  | 10-12      | 9-10                                      | 9-10                      |
| Fe  | 0,20       | 0,40                                      | 0,40                      |
| Mn  | -          | 0,08                                      | 0,11                      |
| Mo  | -          | 0,02                                      | 0,03                      |
| Co  | -          | 0,02                                      | 0,02                      |
| Zn  | -          | 0,20                                      | 0,30                      |
| B   | -          | 0,60                                      | 0,70                      |
| Cu  | -          | 0,20                                      | 0,15                      |
| Массовая доля воды, %, не более 10-15%        |            |   |                           |

Таблица 3. Влияние гуминовых препаратов на урожайность ягод земляники садовой, 2016 г.

| Вариант   | Урожай ягод, в сумме за 15 сборов |              |
|---|-----------------------------------|--------------|
|   | t/га                              | ± к контролю |
| 1. Контроль (разработанная в хозяйстве схема подкормки) | 23,8                              | -            |
| Гумат 80 + мин. удобрения                               | 25,9                              | 2,1          |
| Гумат+7 (стандарт) + мин. удобрения                     | 26,4                              | 2,6          |
| Гумэл Люкс (2%) + мин. удобрения                        | 29,3                              | 5,5          |

Первые ягоды реализовывались по цене 250 руб. за 1 кг, а в конце сбора цена земляники составляла 170 руб. за 1 кг. В среднем цена реализации ягод земляники в 2016 г. составила 200 рублей.

Заключение. Применение гуминового препарата гумэл люкс производства ООО «Аграрные технологии» оказалось эффективно при возделывании земляники садовой в условиях ООО «Золотая коса» на чернозёме обыкновенном в Неклиновском районе Ростовской области. Урожайность товарных ягод в 2016 году составила 29,3 т/га, что больше по сравнению с ранее разработанной технологией применения удобрений в хозяйстве на 5,5 т/га.

### **Список литературы:**

1. Агафонов, Е. В. Почвы и удобрения в Ростовской области / Е. В. Агафонов, Е. В. Полуэктов// п. Персиановский: Дон ГАУ, 1999. - 90 с.
2. Динамика мирового производства земляники...<http://yandex.ru/clck/jsredir?from=yandex.ru%3Bsearch%2F%3Bweb%3B%3B&text=1367> (дата обращения 12 сентября 2015 г.).
3. Копылов, В.И. Некоторые особенности роста и агротехники земляники в Крыму на фоне положительных температур / В.И. Копылов, Т.Г. Копылова // Садоводство, виноградарство и виноделие в Молдавии. – 1991. – №1. – С. 15 – 17.
4. Копылов, В.И. Земляника / В.И. Копылов. – Симферополь: Поли Пресс, 2007. – 368 с.
5. Фалынков, Е.М. Регуляторы роста – как биологическая составляющая производственного процесса в земледелии.: [Текст]/ А.П. Остапенко, Е.М. Фалынков// Вестник Донского государственного аграрного университета. ФГБОУ ВПО Донской ГАУ. п. Персиановский. 2014.- № 4-3 (14). С. 134-140.
6. Шеуджен, А.Х. Агрохимические основы применения удобрений/ А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева, С.В. Кизинек.- Майкоп: ОАО «ПолиграфЮГ», 2013.-572 с.
7. <http://yandex.ru/clck/jsredir?from=yandex.ru%3Bsearch%2F%3Bweb%3B%3B&text=1369> (дата обращения 23 марта 2017).
8. Яковенко, В.В. Сорта для формирования продуктивных насаждений земляники в Краснодарском крае / В.В. Яковенко, В.И. Лапшин // Высокоточные технологии производства, хранения и переработки плодов и ягод. – Краснодар. 2010. – С. 140 – 144.

### **APPLICATION OF MINERAL FERTILIZER AND HUMIC PREPARATIONS WHEN GROWING STRAWBERRIES GARDEN ON CHERNOZEM ORDINARY**

Pimonov K.I., Ryabov O.V., Shkurakova E.A.

Don State Agrarian University

***Abstract.*** Application humic preparation production suite gumjel LLC Agricultural Technology proved to be effective in cultivating strawberries garden in the midst of LLC «Zolotaya Kosa "on chernozem ordinary in Neklinovskom district of Rostov oblast. Product yields berries in 2016 year totaled 29.3 tons/hectares, compared with the previously developed technology of fertilizer application in agriculture at 5.5 tonnes per hectare.

***Key words:*** Garden strawberries, berries, humic preparations, mineral fertilizers.

## ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЯ «ШУНГИТЕРРА» В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

<sup>1</sup>Пыжов В.С., <sup>1</sup>Удовенко А.И., <sup>2</sup>Каменев Р.А.

<sup>1</sup>ООО «ЮГ-СЕРВИС»

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*В статье представлены сведения о влиянии шунгитовых пород, используемых в растениеводстве, на урожайность основных полевых и овощных культур. Показана высокая эффективность применения удобрения «ШунгиТерра» на основе карельского шунгита Турастамозерского месторождения в составе почвогрунта при выращивании рассады томата. Рекомендована оптимальная доза удобрения для получения качественной рассады в оптимальные сроки.*

**Ключевые слова:** удобрения «ШунгиТерра», полевые и овощные культуры, рассада томата.

Давно замечено, что шунгит можно применять как самостоятельное комплексное удобрение. В 2006 г. в Российском государственном аграрном университете - МСХА им. К.А. Тимирязева (г. Москва) были проведены исследования по оценке влияния шунгитовых пород на плодородие почв и развитие растений. Сделано заключение о положительном влиянии шунгита на плодородие почв и урожай сельскохозяйственных культур. Ученые Карельской государственной сельскохозяйственной опытной станции под руководством доктора с.-х. наук Зинаиды Котовой проводили полевые опыты по изучению шунгита в качестве подкормки на семенных посадках картофеля. Результаты исследований показали повышение урожайности картофеля на 70 %. На основании опытных данных ученые опытной станции пришли к выводу что шунгит:

- не уступает традиционным комплексным азотно-фосфорно-калийным удобрениям;
- благоприятствует росту и развитию растений, увеличивая морфометрические показатели на 11,8-12,7 %;
- способствует удержанию влаги в почве в 2,0-2,5 раза;
- повышает устойчивость к грибным патогенам. Поражаемость клубней паршой обыкновенной уменьшилась в 1,6-3 раза, фузариозом – в 3 раза, а также выявлена значительная устойчивость к ризоктониозу.

Опыты по изучению влияния шунгита на урожайность проводились в ряде хозяйств республики Казахстан на кукурузных, хлопковых и соевых полях. Наблюдалось более раннее появление всходов. На хлопчатнике среднее число коробочек на растение увеличилось приблизительно на 40 %, при этом раскрытие коробочек наступало на 7-10 дней раньше. Увеличение урожайности составляло до 30 %. На кукурузе увеличились средняя высота растений, выполненностность початков, вес 1000 семян и в целом урожайность на 40 %. Сотрудники соевого хозяйства указали на снижение концентрации пестицидов в почве на 40-50 %.

Специалистами агрономического отдела компании ООО «ЮГ-Сервис» разработано новое шунгитсодержащее удобрение «ШунгиТерра», которое заявило о себе как самостоятельное комплексное удобрение пролонгированного действия, превосходящее по качеству и экологичности традиционные комплексные удобрения с полным набором макро- и микроэлементов. В настоящее время продолжаются исследования по изучению удобрения ШунгиТерра. Заложены полевые и производственные опыты в государственных научных учреждениях и фермерских хозяйствах. Результаты исследований позволяют сделать некоторые предварительные выводы.

Удобрение «ШунгиТерра» можно применять как самостоятельное комплексное удобрение пролонгированного действия, превосходящее по качеству и экологичности традиционные комплексные удобрения с полным набором макро и микроэлементов. Кроме того удобрение «ШунгиТерра»:

1. Способствует снижению кислотности почв, применяя его в качестве агрокарбонатного сырья для нейтрализации кислых дерново-подзолистых почв.
2. Улучшает структуру и микроклимат в прикорневой зоне растений, увеличивая ее пористость, улучшая воздухообмен
3. Способствует продолжительному (в 2,0-2,5 раза) удержанию влаги в почве. Это свойство актуально для засушливых регионов.
4. Аккумулируя тепло темными частицами, медленно отдает растениям в ночное время, снижая разность дневных иочных температур, тем самым, способствуя скорому и дружному развитию растений и созреванию урожая.
5. Обладает бактерицидными свойствами. Способствует значительному уничтожению патогенной микрофлоры в прикорневой зоне, интенсивному развитию почвенных бактерий.
6. Благодаря сорбционным свойствам способствует очищению ППК (почвенно-поглощающий комплекс) от тяжелых металлов, вредных хлорорганических соединений, соединений фосфора, а также продуктов распада пестицидов, препятствуя угнетению корневой системы растений.
7. В теплицах служит дополнительным источником углекислого газа, который необходим для фотосинтеза. Благодаря бактерицидным и сорбционным свойствам способствует «оздоровлению» почвогрунта.
8. Внесение в посадочные ямки при посадке плодовых деревьев, кустарников, винограда способствует более быстрому приживанию, раннему началу плодоношения, увеличению габитуса насаждений, дружному созреванию, повышению устойчивости к грибным и бактериальным заболеваниям, увеличению урожайности, улучшению товарного качества плодов, увеличению срока хранения при обычных условиях, не изменяя своих качеств.
9. Добавление в почвенную смесь для посева газона улучшает не только состояние газона, но и его эстетический вид, уменьшая возможность «вытаптывания»
10. Удобрение мелкой фракции добавленное в объеме 5-10% к почвогрунту для выращивания рассады овощных культур способствует активному развитию рассады увеличивая биометрические показатели. Корневая система после высадки в грунт быстро приживается, отмечается дружное цветение и

равномерное созревание урожая на 1-1,5 недели раньше обычного. Урожайность овощей увеличивается на 40-70 %.

В 2016 году на кафедре агрохимии и садоводства ДонГАУ был заложен опыт по изучение эффективности удобрения «ШунгиТерра» на основе карельского шунгита Турастамозерского месторождения в качестве компонента в составе почвогрунта при выращивании рассады томата с целью установить, целесообразность применения удобрения «ШунгиТерра», изготовленного по технологии компании ООО «Юг-Сервис».

В задачи исследований входило определение влияния удобрения «ШунгиТерра»:

- на фенологические фазы развития рассады томата;
- на фитопатологический фон растений;

-на биометрические показатели растений томата (высота растения, масса надземной части и корней, количество листьев на растении, площадь листовой поверхности).

В перечень объектов для исследования были включены:

- удобрение «ШунгиТерра», изготовленное по технологии компании ООО «Юг-Сервис».

- индетерминантный гибрид томата Агилис F1, (оригинатор ENZA ZADEN), срок созревания – 90 дней от появления всходов.

За основу был взят почвогрунт в составе: 2 части земли, 1 часть торфа, 1 часть песка. Семена гибрида высевали в кассетные блоки объемом почвогрунта.

Опыт проводился по следующей схеме:

1. Контроль (почвогрунт: 2 части земли, 1 часть торфа и 1 часть песка);
2. Почвогрунт с добавлением удобрения «ШунгиТерра» в соотношении по массе (1:10);

3. Почвогрунт с добавлением удобрения «ШунгиТерра» в соотношении (1:20).

Посев семян томата провели 17.10.2016. Всходы появились 24.10.2016., на 8-й день после посева на всех вариантах опыта. Полевая всхожесть семян существенно не отличалась по вариантам опыта и составила соответственно по вариантам опыта: 89,8 %; 91,7 %; 90,7 %. Пикировка рассады проведена на всех вариантах опыта в один день 2.11.2016.

Тепловой режим выращивания рассады для защищенного грунта поддерживался следующим: температура почвы до появления всходов –24 °C; после появления всходов –16-18 °C; температура воздуха в солнечный день –20-22 °C, ночью –15-17 °C; относительная влажность воздуха – 60-70 %; режим орошения – умеренный.

Такой режим соблюдался до появления второго-третьего настоящего листа.

Анализ фенологических фаз развития растений томата показывает, что развитие растений на 2 варианте (почвогрунт с добавлением удобрения «ШунгиТерра» в соотношении 1:10) идет более быстрыми темпами по сравнению с другими вариантами. Формирование 1, 4, 5 настоящих листьев происходит соответственно на 11, 29, 35 день (табл. 1). Цветочная кисть на этом варианте сформировалась после 7 листа, на 46 день после всходов.

Таблица 1 - Показатели фенологических фаз развития растений томата

| Варианты опыта | Формирование настоящего листа |            |            | Формирование 1 цветочной кисти после формирования 7 листа |
|----------------|-------------------------------|------------|------------|---|
|                | 1-го                          | 4-го       | 5-го       |   |
| контроль       | на 13 день                    | на 34 день | на 43 день | -   |
| 1 вариант      | на 11 день                    | на 29 день | на 35 день | на 46 день после всходов                                  |
| 2 вариант      | на 12 день                    | на 32 день | на 39 день | -   |

Учет растений, поврежденных «черной ножкой» по вариантам опыта свидетельствует о том, что во 2 варианте (почвогрунт с добавлением удобрения «ШунгиТерра» в соотношении 1:10) практически нет поврежденных растений (табл. 2).

Таблица 2 - Фитопатологический фон рассады томата по вариантам опыта

| Варианты опыта | Учет растений поврежденных растений «черной ножкой», шт. |   |   |                 |
|----------------|--|---|---|-----------------|
|                | на день пикировки растений- 02.11.2016                   | через 15 дней после пикировки 18.11.2016. |   | % растений, шт. |
|                |  | растений, шт.                             | % |                 |
| контроль       | 3  | 8   |   | 7,4             |
| 1 вариант      | -  | -   |   | -               |
| 2 вариант      | -  | 3   |   | 2,8             |

Математически достоверное увеличение биометрических показателей получено на 2 варианте (почвогрунт с добавлением удобрения «ШунгиТерра» в соотношении 1:10), (табл. 3 и рис.).

Таблица 3 - Учет биометрических показателей на 46-й день после всходов

| Варианты опыта    | Высота растений, см | Масса     |            | Количество листьев на 1 растение, шт. | Площадь листьев на 1 растение, см <sup>2</sup> |
|-------------------|---------------------|-----------|------------|---------------------------------------|--|
|                   |                     | 1раст., г | 1 корня, г |                                       |  |
| контроль          | 20,9                | 3,5       | 0,7        | 5,1                                   | 67,0   |
| 1 вариант         | 31,0                | 6,1       | 1,2        | 6,4                                   | 104,9  |
| 2 вариант         | 25,6                | 4,3       | 1,0        | 5,4                                   | 71,9   |
| HCP <sub>05</sub> | 3,9                 | 1,1       | 0,32       | 0,7                                   | 7,9  |

При проведении эксперимента для досвечивания рассады растений томата использовались светодиодные фитолампы производства компании ООО «Юг-Сервис» серии LN «Фито-М» со специальными фитосветодиодами.

Лампы были расположены таким образом, чтобы равномерно освещать все растения. Режим освещенности осуществлялся в следующем режиме:

- в первые 2-3 дня всходы находились на свету круглосуточно;
- в следующие 10 дней – по 18 часов;
- в последующие 15 дней – 14-16 часов.

Досвечивание осуществлялось в течение всего периода роста и развития рассады.



Рисунок – Развитие растений на 46 день после посева семян

Таким образом, при выращивании рассады томата целесообразно применять удобрение «ШунгиТерра» на основе карельского шунгита Турастамозерского месторождения в составе почвогрунта (2 части почвы, 1 часть торфа и 1 часть песка) в соотношении 1:10.

Для любителей выращивания экологически чистой продукции следует особо отметить: применение для выращивания рассады почвогрунта с добавлением натурального удобрения «ШунгиТерра» в соотношении 1:10 исключает применение минеральных подкормок и химических обработок против патогенов.

### **APPLICATION OF FERTILIZER «SHUNGITERRA» IN CROP PRODUCTION**

Pyzhov<sup>1</sup> V.S., Udovenko<sup>1</sup> A.I., Kamenev<sup>2</sup> R.A.

<sup>1</sup>LLC «YUG-SERVICE»

<sup>2</sup>Don State Agrarian University

*The article presents information on the effect of shungit used in crop production, yields of major field and vegetable crops. The high efficiency of application of fertilizer "ShungiTerra" on the basis of the Karelian shungit Turastamozero deposits in the composition of the soil for growing tomato seedlings. Optimal recommended dose of fertilizer for obtaining high-quality seedlings at the optimum time.*

**Key words:** fertilizer "ShugiTerra", field and vegetable crops, seedlings of tomato.

## УРОЖАЙНОСТЬ СРЕДНЕСПЕЛОГО ГИБРИДА КУКУРУЗЫ НА СИЛОС ПРИ ВНЕСЕНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ОБЫКНОВЕННОМ

Севостьянова А.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*При выращивании среднеспелого гибрида кукурузы на силос на черноземе обыкновенном необходимо применять минеральные удобрения в дозах  $N_{60}P_{80}$ ,  $N_{60}P_{40}K_{40}$ , биопрепараты Мизорин и 2П-9.*

**Ключевые слова:** кукуруза, бактериальные препараты, минеральные удобрения, чернозем обыкновенный, урожайность.

Кукуруза – одна из важнейших сельскохозяйственных культур в мире. Ее уникальность состоит в высокой потенциальной урожайности и универсальности использования. В настоящее время в мировом сельском хозяйстве под кукурузу выделяется 158 млн. га, что составляет 12 % от общей площади пашни (Кочисов С.М., 2011).

Кукуруза предъявляет повышенные требования к условиям минерального питания по сравнению с другими зерновыми культурами, так как способна усваивать питательные вещества вплоть до созревания зерна. Одним из главных рычагов в повышении урожайности с.-х. культур, в том числе кукурузы, является азот – основной элемент, лимитирующим урожайность. Прирост урожая кукурузы на силос при создании оптимального уровня азотного питания достигает 60-80 % (Медведев А.Г., 1997).

Одна из проблем азотного питания в современном земледелии заключается в снижении рисков загрязнения окружающей среды избыточным количеством минерального азота и поиском альтернативных источников азота для растений. В связи с этим большое распространение получают работы по применению биологического азота.

Е.В. Мишустин указывает (1982), что за год в наземных экосистемах фиксируется около 175-190 млн.т азота, из которых 99-110 млн.т приходится на почвы сельскохозяйственных угодий. По данным А.А. Завалина с соавт. (2000, 2004), применение ассоциативных азотфиксаторов позволило заменить примерно 45 кг азота.

В Ростовской области опыты по применению бактериальных препаратов широко проводились на различных культурах: арбузе, баклажане, просе и др (Агафонов Е. В., Барыкин В. С., 2010; Фарский Б. С., 2004; Клыков В. В., 2013). Они указывают на высокую эффективность применения бактериальных препаратов под сельскохозяйственные культуры. Однако данных по применению бактериальных препаратов под кукурузу недостаточно, как и нет единого мнения о дозах минеральных удобрений под кукурузу, особенно совместно с бак-

териальными азотфиксирующими препаратами.

Цель настоящих исследований – изучение влияния биопрепаратов с активными штаммами ассоциативных микроорганизмов азотфиксаторов на фоне минерального питания на урожайность кукурузы.

Опыты по применению минеральных удобрений и бактериальных препаратов при выращивании кукурузы закладывали на опытном поле УНПК ДонГАУ в Октябрьском районе Ростовской области. Почва – чернозем обыкновенный. Объект исследования – гибрид кукурузы Краснодарский 385 (среднеспелый). Повторность опыта четырехкратная. Площадь делянки 42 м<sup>2</sup> (5,6 м × 7,5 м), учетная – 15,75 м<sup>2</sup>. Агротехника – общепринятая для зоны. Предшественник – озимая пшеница. Закладка полевых опытов проводилась в соответствии с требованиями методики опытного дела (Доспехов Б. А., 1985) и методики агрохимических исследований (Юдин Ф. А., 1980).

При закладке опыта применяли минеральные удобрения: аммофос (N<sub>12</sub>P<sub>52</sub>), аммиачная селитра (N<sub>34,4</sub>), хлористый калий (K<sub>2</sub>O<sub>65</sub>). Перед посевом кукурузы их вносили вручную с последующей заделкой культиватором. Использовали бактериальные препараты, изготовленные в институте сельскохозяйственной микробиологии, со штаммами ассоциативных азотфиксаторов: Мизорин, 204, 2П-9, 2П-7, КЛ-10. Бактериальные препараты перемешивали с сухой структурированной почвой перед посевом (Способ внесения бактериальных ..., 2012). Смесь вносилась через туковысевающую систему сеялки СУПН-8.

Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы изменялось в зависимости от количества осадков и температуры воздуха в течении вегетации кукурузы: перед посевом – 110,2 мм, к фазе 7-8 листьев – 127,4 мм, 10-12 листьев – 66,5 мм, выметывание – 92,9 мм, молочно-восковой спелости – 43,9 мм.

В целом высокий запас продуктивной влаги в почве удовлетворительно отразился на продуктивности культуры в фазу молочно-восковой спелости (табл.). Урожайность кукурузы на силос на контроле составила 18,5 т/га. Получено достоверное увеличение урожайности на варианте N<sub>30</sub>P<sub>40</sub> в сравнении с контролем и при повышении дозы азота здесь до 60 кг/га. Можно отметить большой эффект от калия.

Повышение дозы фосфора P<sub>80</sub> вызвало достоверный эффект. Увеличение на этом фоне дозы азота с 30 до 60 кг/га привело к возрастанию урожайности. Действие калия на фоне N<sub>60</sub>P<sub>80</sub> существенно и превышает урожайность кукурузы, полученную на варианте N<sub>60</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> на 0,5 т/га.

Применение ассоциативных азотфиксаторов на естественном фоне плодородия положительно сказалось на продуктивности культуры. Урожайность кукурузы на силос при применении биопрепаратов составила 21,7 - 25,6 т/га, максимальный эффект отмечен на вариантах Мизорин и 2П-9. Применение минеральных удобрений в дозе N<sub>30</sub>P<sub>40</sub> в сочетании с бактериальными препаратами способствовало достоверному увеличению урожайности только на фоне КЛ-10 – на 14,2%. Близкие к НСР результаты дало применение N<sub>30</sub>P<sub>40</sub> в сочетании с препаратом 2П-7, урожайность повысилась на 1,3 т/га. В остальных случаях отмечены только положительные тенденции.

Таблица - Урожайность кукурузы на силос в 2016 году, т/га

| Вариант   | Урожайность, т/га | Прибавка к контролю |      |
|---|-------------------|---------------------|------|
|   |                   | т/га                | %    |
| Контроль  | 18,5              | 0,0                 | 0    |
| N <sub>30</sub> P <sub>40</sub>                 | 24,9              | 6,4                 | 34,6 |
| N <sub>60</sub> P <sub>40</sub>                 | 27,3              | 8,8                 | 47,4 |
| N <sub>90</sub> P <sub>40</sub>                 | 28,6              | 10,1                | 54,8 |
| N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> | 29,8              | 11,3                | 60,9 |
| N <sub>30</sub> P <sub>80</sub>                 | 26,4              | 7,9                 | 42,9 |
| N <sub>60</sub> P <sub>80</sub>                 | 29,5              | 11,0                | 59,4 |
| N <sub>90</sub> P <sub>80</sub>                 | 30,4              | 11,9                | 64,3 |
| N <sub>60</sub> P <sub>80</sub> K <sub>40</sub> | 30,3              | 11,8                | 63,7 |
| Мизорин   | 25,2              | 6,7                 | 36,4 |
| Мизорин + N <sub>30</sub> P <sub>40</sub>       | 26,2              | 7,7                 | 41,8 |
| 204   | 24,3              | 5,8                 | 31,5 |
| 204 + N <sub>30</sub> P <sub>40</sub>           | 25,1              | 6,6                 | 35,5 |
| 2П-9  | 25,6              | 7,1                 | 38,6 |
| 2П-9+ N <sub>30</sub> P <sub>40</sub>           | 26,5              | 8,0                 | 43,4 |
| 2П-7  | 24,2              | 5,7                 | 30,8 |
| 2П-7+ N <sub>30</sub> P <sub>40</sub>           | 25,5              | 7,0                 | 38,0 |
| КЛ-10   | 21,7              | 3,2                 | 17,1 |
| КЛ-10+ N <sub>30</sub> P <sub>40</sub>          | 24,3              | 5,8                 | 31,3 |
| HCP <sub>05</sub>                               | 1,44              | --                  | --   |

Таким образом, на основании изученных данных можно сделать предварительное заключение, что при выращивании среднеспелого гибрида кукурузы на силос на черноземе обыкновенном необходимо применять минеральные удобрения в дозах N<sub>60</sub>P<sub>80</sub>, N<sub>60</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>, биопрепараты Мизорин и 2П-9. Следует продолжить исследования для уточнения действия удобрений и биопрепараторов в других условиях обеспеченности элементами питания и влагой.

#### Список литературы:

1. Агафонов, Е. В. Удобрение арбуза при орошении с максимальным использованием биологического азота [Текст] / Е. В. Агафонов, В. С. Барыкин, С. А. Гужвин, А. Я. Чернов. - пос. Персиановский, ДонГАУ, 2010. – 140 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта [Текст] / Б. А. Доспехов - 5-е изд-во, перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Завалин, А.А. Влияние биопрепаратов и азотного питания на продуктивность кукурузы на обыкновенном черноземе / А.А. Завалин, А.С. Каратаев, Л.Х. Азубеков // Агрохимический вестник. – 2004. - № 2. – С.28-32
4. Завалин, А.А. Влияние биопрепаратов и биопрераратов на урожайность и качество клубней картофеля / А.А. завалин, Н.С. Алметов, М.И. Марьянов // Агрохимия. – 2000. - № 4. – С.32-37
5. Клыков, В. В. Влияние минеральных удобрений и бактериальных препаратов на урожайность и качество проса на черноземе южном: автореф.дис...канд.с.-х. наук: 60.01.04 / Василий Васильевич Клыков; ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет». - г. Ставрополь,

2013. - 22 с.

6. Кочисов, С.М. Значение кукурузы на зерно в мировом сельском хозяйстве/ С.М. Кочисов// Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 211. № 4.- С 86-88
7. Медведев, А.Г. Влияние азотных удобрений на продуктивность полевых севооборотов/А.Г. Медведев // Проблемы регелирования плодородия почв и совершенствования систем удобрений в современном земледелии: сб ст.- Миасс: Геотур, 1997.-С.55-59
8. Мишустин, Е.Н. Биологический азот в сельском хозяйстве СССР/Е.Н. Мишустин, Н.И. Черепов // Технология производства и эффективность применения бактериальных удобрений. – М., 1982. –С. 3-12
9. Способ внесения бактериальных удобрений в ризосферу растений, высеваемых пневматическими сеялками на черноземах: пат. 2454060 Рос. Федерации МПК<sup>51</sup> A01C 21/00 / Е.В. Агафонов, В.С.Барыкин, А.Я. Чернов, С.А. Гужвин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО ДГАУ. - № 2454060; заявл. 18.11.2010; опубл.27.06.2012, Бюл. № 18. – 1 с.
- 10.Фарский, Б.С. Удобрение баклажана на черноземе обыкновенном: автореф.дис...канд.с.-х. наук: 60.01.04 / Борис Сергеевич Фарский; Донской госагроуниверситет. - п. Персиановский, 2004. - 22 с.
11. Юдин, Ф.А. Методика агрохимических исследований [Текст] / Ф.А. Юдин. – М.: Колос, 1980. – 366 с.

**PRODUCTIVITY OF THE MID-SEASON HYBRID OF CORN  
ON THE SILO AT INTRODUCTION OF MINERAL FERTILIZERS  
AND BACTERIAL MEDICINES ON THE CHERNOZEM ORDINARY**

Sevostyanova A.A.  
Don State Agrian University

*At cultivation of a mid-season hybrid of corn on a silo on the chernozem ordinary it is necessary to apply mineral fertilizers in doses of N60P80, N60P40K40, biological products Mizorin and 2P-9.*

*Key words:* corn, bacterial medicines, mineral fertilizers, chernozem ordinary, productivity.

УДК631.854.2:633.854.78

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОСТА  
ИЗ БЕСПОДСТИЛОЧНОГО КУРИНОГО ПОМЕТА  
ПОД ПОДСОЛНЕЧНИК**

Сисин А.В., Каменев Р.А.  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*На черноземе южном Ростовской области установлено, что в среднем за 2 года применение компоста из бесподстилочного куриного помета, внесен-*

ного осенью под вспашку в дозе 25 т/га, повышало урожайность семян подсолнечника на 0,57 т/га или на 28,6%. Минеральные удобрения при их применении весной под культивацию в дозе  $N_{50}P_{50}K_{50}$  – на 0,38 т/га или 18,8%.

**Ключевые слова:** чернозем южный, урожайность, подсолнечник, компост из куриного помета.

В связи с существенным снижением поголовья животных и уменьшением использования навоза (П.А. Чекмарев, 2012), во многих регионах страны, где интенсивно развивается птицеводство, усиливается роль птичьего помета в земледелии. К ним относится и Ростовская область (Е.В. Агафонов, Р.А. Каменев, В.А. Ефремов и др. 2016).

Поэтому целью исследования являлось изучение влияния компоста на основе бесподстилочного куриного помета производства ООО «Белокалитвинская птицефабрика» на урожайность семян подсолнечника и сравнение с эффектом от минеральных удобрений.

Полевые опыты были проведены в 2014-2016 гг. в ООО «Березовка» Белокалитвинского района Ростовской области. Почва – чернозем южный. Объект исследований – гибрид подсолнечника Неома. Повторность опыта четырехкратная. Площадь делянки в опытах с подсолнечником 30 м<sup>2</sup> (3м\*10м). Агротехника – общепринятая для зоны. Закладка полевых опытов проводится в соответствии с требованиями методики опытного дела (Доспехов Б.А., 1985). Закладка опытов, проведение наблюдений и учетов течений вегетации осуществляли согласно методикам опытов с удобрениями (С.В. Щерба, Ф.А. Юдин, 1975; Ф.А. Юдин 1980).

При проведении опыта используются следующие виды удобрений: азотфоска (16-16-16), компост на основе куриного бесподстилочного помета производства ООО «Белокалитвинская птицефабрика» Белокалитвинского района Ростовской области, в сухом веществе которого в среднем за два года содержалось общего азота 1,64, фосфора – 5,40 и калия 2,65%.

Компост из куриного помета вносили осенью под вспашку в дозах 5, 7,5, 10, 15, 20 и 25 т/га, минеральные удобрения в дозах 25, 50 и 75 кг/га полного удобрения - весной под предпосевную культивацию, согласно схеме опыта.

Уборку урожая подсолнечника проводили поделяночно вручную с пересчетом урожайности на стандартную влажность.

В 2014-2015 сельскохозяйственном году выпало 398,8 мм осадков, что меньше среднемноголетних значений на 20,2 мм. Превышение среднемноголетних показателей температуры составило 1,2<sup>0</sup>С.

Существенный недобор осадков отмечен в осенние месяцы, особенно в октябре и ноябре. Их дефицит составил 24,1 мм. Два первых зимних месяца отличались обильным увлажнением, но в феврале выпало лишь 3,9 мм осадков. В целом за декаду выпадение осадков превысило уровень среднемесячных норм на 16,6 мм. В марте отмечен существенный недобор осадков. Но последующие весенние месяцы отличались обильным выпадением осадков с существенным превышением среднемесячных норм. Выпадение осадков за декаду было на 51 мм больше нормы. Острый недобор осадков отмечен в летние месяцы, когда их

дефицит составил 64 мм. В целом год можно охарактеризовать как неудовлетворительный для выращивания подсолнечника.

В 2015-2016 сельскохозяйственном году выпало 540,6 мм осадков, что существенно выше среднемноголетних значений, - на 121,6 мм. Превышение среднемноголетних показателей температуры в этот год исследований составило 2,5<sup>0</sup>C.

Во все периоды года отмечено существенное превышение среднемесячных показателей по выпадению осадков, за исключением летних месяцев. Существенный недобор осадков отмечен в сентябре. Их выпало лишь 2 мм. Но в октябре и ноябре отмечено обильное выпадение осадков. Превышение среднемесячных норм за эти три месяца составило 45,9 мм.

За три зимних месяца выпадение осадков превысило уровень среднемесячных норм на 38,9 мм. В последующие весенние месяцы обильное выпадение осадков существенно превышало среднемноголетние нормы. Количество осадков за весенний период было на 89,1 мм больше нормы. Необходимо отметить, что в мае месяце обилие осадков превысило среднемноголетнюю норму практически в три раза.

В июне и июле отмечен существенный дефицит осадков. Лишь в августе их выпадение было на уровне среднемноголетних норм. Но благодаря активной влагозарядке в зимние и весенние месяцы запасы продуктивной влаги в почве поддерживались на высоком уровне, что обеспечило получение высокого урожая подсолнечника.

Недобор осадков в течение вегетации подсолнечника в 2015 году оказало существенное влияние на динамику продуктивной влаги в почве. Перед посевом подсолнечника содержание продуктивной влаги в почве было низким и составило в метровом слое лишь 114,7 мм. В фазу бутонизации количество продуктивной влаги в слое почвы 0-60 см сократилось в 2 раза, а в метровом слое почвы - на 49,9 мм. В фазу цветения растений подсолнечника содержание продуктивной влаги продолжало снижаться. В метровом слое количество влаги составило лишь 21,4 мм, в слое 0-60 см – 10,6 мм. В уборку профиль почвы 0-100 см был практически иссущен. В нём содержалось лишь 3,8 мм доступной почвенной влаги.

Перед посевом подсолнечника содержание продуктивной влаги в почве было высоким и составило в метровом слое 130,0 мм. В фазу бутонизация количество продуктивной влаги в слое почвы 0-100 см из-за обильного выпадения осадков снизилось лишь на 13,8 мм. В фазу цветение растений подсолнечника содержание продуктивной влаги существенно уменьшилось, в метровом слое по отношению к отбору в фазу бутонизации - в 2,4 раза. В уборку в профиле почвы 0-100 см количество продуктивной влаги оставалось практически на уровне содержания в фазу цветение.

Урожайность подсолнечника на контролльном варианте в 2015 году составила 1,27 т/га (табл.).

Применение компоста в дозах 7,5 и 20 т/га повышало урожайность подсолнечника по отношению к контролльному варианту на 0,22 и 0,61 т/га или 17,1 и 48,3%. Максимальная прибавка в опыте получена на варианте с применением

комposta в дозе 25 т/га. Прибавка составила 0,70 т/га или 55,1%. Но она меньше НСР опыта по отношению к варианту с дозой 20 т/га. Наибольшая продуктивность сформирована на варианте с применением удобрений в дозе N<sub>50</sub>P<sub>50</sub>K<sub>50</sub>. Прибавка по отношению к контрольному варианту составила 0,48 т/га или 37,9%. Данная прибавка эквивалентна прибавке на варианте с пометом в дозе 15 т/га.

Таблица – Урожайность подсолнечника, т/га

| Варианты  | 2015 г. | Прибавка к контролю |      | 2016 г. | Прибавка к контролю |      | Среднее за 2 года | Прибавка к контролю |      |
|---|---------|---------------------|------|---------|---------------------|------|-------------------|---------------------|------|
|   |         | т/га                | %    |         | т/га                | %    |                   | т/га                | %    |
| контроль  | 1,27    | -                   | -    | 2,70    | -                   | -    | 1,99              | -                   | -    |
| 5 т/га  | 1,39    | 0,12                | 9,4  | 3,00    | 0,30                | 11,1 | 2,20              | 0,21                | 10,3 |
| 7,5 т/га  | 1,49    | 0,22                | 17,1 | 3,21    | 0,51                | 18,9 | 2,35              | 0,36                | 18,1 |
| 10 т/га   | 1,60    | 0,33                | 25,8 | 3,36    | 0,66                | 24,4 | 2,48              | 0,49                | 24,6 |
| 15 т/га   | 1,74    | 0,47                | 37,1 | 3,11    | 0,41                | 15,2 | 2,43              | 0,44                | 21,9 |
| 20 т/га   | 1,88    | 0,61                | 48,3 | 2,97    | 0,27                | 10,0 | 2,43              | 0,44                | 21,9 |
| 25 т/га   | 2,17    | 0,90                | 70,6 | 2,95    | 0,25                | 9,3  | 2,56              | 0,57                | 28,6 |
| N <sub>25</sub> P <sub>25</sub> K <sub>25</sub> | 1,41    | 0,14                | 11,0 | 2,80    | 0,10                | 3,7  | 2,11              | 0,12                | 5,8  |
| N <sub>50</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub> | 1,75    | 0,48                | 37,9 | 2,98    | 0,28                | 10,4 | 2,37              | 0,38                | 18,8 |
| N <sub>75</sub> P <sub>75</sub> K <sub>75</sub> | 1,49    | 0,22                | 17,1 | 3,03    | 0,33                | 12,2 | 2,26              | 0,27                | 13,6 |
| HCP <sub>05</sub>                               |         | 0,13                |      |         | 0,19                |      |                   | -                   |      |

Урожайность подсолнечника на контрольном варианте в 2016 году составила 2,70 т/га. Эта уникальная для зоны исследований урожайность. Она обусловлена хорошей влагообеспеченностью почвы.

Применение компоста в дозах 5 и 7,5 т/га повышало урожайность подсолнечника по отношению к контрольному варианту на 0,30 и 0,51 т/га или 11,1 и 18,9%. Увеличение дозы помета до 10 т/га повышало урожайность по отношению к контрольному варианту на 0,66 т/га или 24,4%. Но она меньше НСР опыта по отношению к варианту с дозой 7,5 т/га. Дальнейшее повышение дозы помета до 15-25 т/га способствовало математически достоверному снижению урожайности семян подсолнечника по отношению к варианту с дозой 10 т/га.

Под влиянием минеральных удобрений изменения урожайности были меньше. Максимальная продуктивность сформирована на вариантах с применением удобрений в дозах N<sub>50</sub>P<sub>50</sub>K<sub>50</sub> и N<sub>75</sub>P<sub>75</sub>K<sub>75</sub>. Прибавки по отношению к контрольному варианту составили 0,28-0,33 т/га или 10,4-12,2%, что эквивалентно действию помета в дозе 5 т/га.

В среднем за два года на контрольном варианте урожайность семян подсолнечника на контрольном варианте составила 1,99 т/га. Наибольшее увеличение урожайности семян получено на варианте с дозой помета 25 т/га, которое составило 0,57 т/га или 28,6%, минеральных удобрений в дозе N<sub>50</sub>P<sub>50</sub>K<sub>50</sub> – 0,38 т/га или 18,8%.

Таким образом, при выращивании подсолнечника на черноземе южном целесообразно осенью под вспашку вносить компост из бесподстилочного куриного помета в дозе 25 т/га, минеральные удобрения в дозе N<sub>50</sub>P<sub>50</sub>K<sub>50</sub> под предпосевную культувиацию.

### **Список литературы:**

1. Агафонов Е.В. Использование птичьего помета в земледелии Ростовской области: научно-практические рекомендации / Е.В. Агафонов, Р.А. Каменев, В.А. Ефремов и др.- пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2016. - 86 с.
2. Чекмарев П.А. Состояние плодородия почв и мероприятия по его повышению в 2012 г. // Агрехимический вестник. - 2012. - № 1. - С. 2-4.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов, - М.: Колос, 1979.- 416 с.
4. Щерба, С.В. Методика полевого опыта с удобрениями / С.В. Щерба, Ф.А. Юдин // Агрехимические методы исследования почв. –М., 1975. –С. 526-584.

## **THE EFFICACY OF COMPOST OF LIQUID POULTRY MANURE UNDER THE SUNFLOWER**

Sisin A.V., Kamenew R.A.  
Don State Agrarian University

*On the southern Chernozem of the Rostov region found that on average for 2 years application of compost of liquid poultry manure, introduced in the autumn under plowing in a dose of 25 t/ha, increased the yield of sunflower seeds by 0.57 t/ha or 28.6%. Mineral fertilizers when applied in the spring under cultivation at a dose of N50P50K50 – 0.38 t/ha or 18.8%.*

**Key words:** Chernozem southern, productivity, sunflower seeds, compost from chicken dung.

УДК 631.854.2:633.854.78

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОСТА ИЗ КУРИНОГО ПОМЕТА ПОД КУКУРУЗУ НА ЗЕРНО**

Сопельченко О.А, Баленко Е.Г.  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*На черноземе южном Ростовской области установлено, что применение компоста из бесподстилочного куриного помета, внесенного осенью под вспашку в дозе 15 т/га, повышало урожайность зерна кукурузы в среднем за два года по сравнению с контрольным вариантом на 1,17 т/га или на 26,4%. Минеральные удобрения целесообразно вносить в дозе N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. Прибавка по отношению к контрольному варианту составила 0,89 т/га или 20,2%.*

**Ключевые слова:** чернозем южный, урожайность, кукуруза, компост из куриного помета.

Применение минеральных удобрений на чернозёмах и каштановых почвах Ростовской области с начала XXI века интенсивно нарастает. В настоящее время на 1 га посевов вносится около 60 кг NPK. Очень слабо используются органические удобрения – менее 150 кг/га (Е.В. Агафонов, В.В. Турчин и др.,

2015). Это обусловлено резким уменьшением количества животных с 1990 по 2014 гг., в первую очередь КРС и свиней (Агропромышленный комплекс Ростовской области, 2015).

Область является одним из ведущих регионов страны по ведению птицеводства. На птицефабриках ежегодно накапливается более 1 млн. тонн птичьего помёта. Это важный резерв увеличения урожайности всех культур и повышения плодородия почвы. В помёте содержится большое количество фосфора, поэтому его рациональное применение может быть источником существенного улучшения фосфатного уровня почв (Е.В. Агафонов, Р.А. Каменев, 2016).

Нет сведений о действии куриного помёта, вносимого под кукурузу на зерно на черноземе южном в условиях Белокалитвенского района Ростовской области. Это стало целью наших исследований.

При проведении опыта использовались следующие виды удобрений: азотфоска (16-16-16), компост на основе куриного бесподстилочного помета производства ООО «Белокалитвинская птицефабрика» Белокалитвинского района Ростовской области, в сухом веществе которого в среднем за два года содержалось общего азота 1,64, фосфора – 5,40 и калия 2,65%.

Компост из куриного помета вносили осенью под вспашку в дозах 5, 7,5, 10, 15, 20 и 25 т/га, минеральные удобрения в дозах 25, 50 и 75 кг/га полного удобрения- весной под предпосевную культивацию, согласно схеме опыта.

Уборку урожая кукурузы проводили поделяночно вручную с пересчетом урожайности на стандартную влажность. Исследования выполняли полевым и лабораторным методами с использованием следующих методик: отбор проб почвы - ГОСТ-28168-89; общие требования к проведению анализов - ГОСТ-29269-91; расчет продуктивной влаги с учетом влажности устойчивого завядания кукурузы – (Е.В. Агафонов, 1992); математическую обработку полученных результатов - путем дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1979) с использованием ПК.

В 2014-2015 сельскохозяйственном году выпало 398,8 мм осадков, что меньше среднемноголетних значений на 20,2 мм. Превышение среднемноголетних показателей температуры составило 1,2<sup>0</sup>С.

В 2015-2016 сельскохозяйственном году выпадение осадков было обильным и составило 540,6 мм осадков, что выше среднемноголетних значений на 121,6 мм.

Недобор осадков в течение вегетации кукурузы в 2015 году оказало существенное влияние на динамику продуктивной влаги в почве. Перед посевом кукурузы содержание продуктивной влаги в почве и составило в метровом слое лишь 114,7 мм. В течение вегетации кукурузы происходило снижение запаса продуктивной влаги в почве и в фазу молочно-восковая спелость её количество снизилось в 5,2 раза по сравнению с периодом. В уборку верхний слой почвы 0-40 см был полностью иссушен и её количество в метровом слое почвы составило лишь 4,7 мм. В целом условия влагообеспеченности почвы под кукурузой в течение вегетации были неудовлетворительными.

Перед посевом кукурузы в 2016 году количество продуктивной влаги в метровом слое почвы составило 139,3 мм. В фазу 7-8 листьев количество про-

дуктивной влаги в метровом слое почвы уменьшилось на 32,2 мм, что объясняется интенсивным потреблением почвенной влаги растениями кукурузы и испарением её из почвы. К фазе молочно-восковой спелости запас продуктивной влаги в почве снизился в 2,4 раза.

В уборку количество продуктивной влаги в метровом слое почвы уменьшилось по сравнению с отбором в фазу молочно-восковой спелости лишь на 6 мм. В целом условия влагообеспеченности почвы под кукурузой в течение вегетации, благодаря хорошему увлажнению осенью и зимой, а также обильному выпадению осадков в мае, были очень благоприятными, что положительно отразилось на урожайности зерна кукурузы.

Урожайность зерна кукурузы на контрольном варианте составила 2,74 т/га (таблица).

Таблица – Урожайность кукурузы на зерно, т/га

| Варианты  | 2015 г. | Прибавка к контролю |      | 2016 г. | Прибавка к контролю |      | Среднее за 2 года | Прибавка к контролю |      |
|---|---------|---------------------|------|---------|---------------------|------|-------------------|---------------------|------|
|   |         | т/га                | %    |         | т/га                | %    |                   | т/га                | %    |
| контроль  | 2,74    | -                   | -    | 6,07    | -                   | -    | 4,41              | -                   | -    |
| 5 т/га  | 2,85    | 0,11                | 4,0  | 7,49    | 1,42                | 23,4 | 5,17              | 0,76                | 17,2 |
| 7,5 т/га  | 3,03    | 0,29                | 10,6 | 7,86    | 1,79                | 29,5 | 5,45              | 1,04                | 23,5 |
| 10 т/га   | 3,39    | 0,65                | 23,7 | 7,64    | 1,57                | 25,9 | 5,52              | 1,11                | 25,1 |
| 15 т/га   | 3,63    | 0,89                | 32,5 | 7,52    | 1,45                | 23,9 | 5,58              | 1,17                | 26,4 |
| 20 т/га   | 3,85    | 1,11                | 40,5 | 7,28    | 1,21                | 19,9 | 5,57              | 1,16                | 26,2 |
| 25 т/га   | 4,17    | 1,43                | 52,2 | 6,54    | 0,47                | 7,7  | 5,36              | 0,95                | 21,4 |
| N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> | 3,16    | 0,42                | 15,3 | 7,19    | 1,12                | 18,5 | 5,18              | 0,77                | 17,3 |
| N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> | 3,50    | 0,76                | 27,7 | 7,10    | 1,03                | 17,0 | 5,30              | 0,89                | 20,2 |
| N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> | 3,04    | 0,30                | 10,9 | 6,64    | 0,57                | 9,4  | 4,84              | 0,43                | 9,8  |
| HCP <sub>05</sub>                               |         | 0,24                |      |         | 0,38                |      |                   | -                   |      |

Наибольшая прибавка зерна кукурузы получена на варианте с применением компоста из помета в дозе 25 т/га, которая составила 1,43 т/га или 52,2%.

Минеральные удобрения целесообразно вносить в дозе N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. Прибавка по отношению к контрольному варианту составила 0,76 т/га или 27,7%. Но эффективность применения азофоски в 2 раза меньше, чем действие дозы компоста 25 т/га. Внесение более высокой дозы минеральных удобрений вызвало резкое снижение урожайности.

Урожайность зерна кукурузы в 2016 году на контрольном варианте составила 6,07 т/га. Применение компоста из помета в дозе 5 т/га повышало урожайность зерна кукурузы на 1,42 т/га или 23,4%. Увеличение дозы помета до 7,5 т/га способствовало росту продуктивности культуры – ещё на 0,37 т/га.

Дальнейшее повышение дозы помета до 10 и более т/га снижало урожайность зерна кукурузы по отношению к варианту с дозой 7,5 т/га. При внесении компоста в дозах 20 и 25 т/га урожайность зерна кукурузы была ниже, чем контроле.

Минеральные удобрения в дозах NPK по 30 и 60 кг/га способствовало примерно одинаковому увеличению урожайности, поэтому их целесообразно вносить в дозе N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>. Прибавка по отношению к контрольному варианту со-

ставила здесь 1,12 т/га или 18,5%, что на 0,67 т/га или 18,5% меньше, чем от оптимальной дозы компоста 7,5 т/га.

В среднем за два года на контролльном варианте урожайность зерна кукурузы составила 4,41 т/га. Наибольшее увеличение урожайности зерна получено на варианте с дозой помета 15 т/га, которое составило 1,17 т/га или 26,4%, минеральных удобрений в дозе N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> – 0,89 т/га или 20,2%.

Таким образом, при возделывании в условиях ООО «Березовка» Белокалитвенского района кукурузы на зерно под основную обработку почвы целесообразно вносить компост из бесподстилочного куриного помета в дозе 15 т/га.

#### **Список литературы:**

1. Агафонов Е.В. Особенности системы земледелия и баланс NPK в Ростовской области / Е.В. Агафонов, В.В. Турчин, А.А. Громаков, Р.А. Каменев / Плодородие. – 2015. - № 5.– С. 35-36.
2. Агропромышленный комплекс Ростовской области. – Ростов-на-Дону: ООО «Альтаир», 2015. – 56 с.
3. Агафонов Е.В. Использование птичьего помета в земледелии Ростовской области: научно-практические рекомендации / Е.В. Агафонов, Р.А. Каменев, В.А. Ефремов и др.- пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2016. - 86 с.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов, - М.: Колос, 1979.- 416 с.
5. Щерба, С.В. Методика полевого опыта с удобрениями / С.В. Щерба, Ф.А. Юдин // Агрохимические методы исследования почв. –М., 1975. –С. 526-584.

#### **THE EFFICACY OF COMPOST FROM CHICKEN MANURE**

#### **UNDER MAIZE FOR GRAIN**

Sopelchenko O.A., Balenko E.G.

Don State Agrarian University

*On the southern Chernozem of the Rostov region it is established that application of compost of liquid poultry manure, introduced in the autumn under plowing in a dose of 15 t/ha increased the grain yield of maize in average for two years, compared to the control by 1.17 t/ha, or 26.4%. Mineral fertilizers should be at a dose of N60P60K60. The increase compared to the control variant was of 0.89 t/ha or 20.2%.*

**Key words:** Chernozem southern, productivity, corn, compost from chicken dung.

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ЛАНДШАФТОВ ДЕЛЬТЫ ДОНА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ\*

Сушко К.С<sup>1,2</sup>, Павленко И.Р<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Институт аридных зон Южного научного центра РАН

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО Южный федеральный университет

*В статье рассматриваются проблемы изучения состояния природных комплексов дельты р. Дон в условиях интенсификации хозяйственной деятельности в регионе (увеличения рекреационной нагрузки, интенсификации морских грузоперевозок, гидротехническому строительству и т.п.). Рассмотрены факторы, влияющие на состав и структуру природных комплексов.*

**Ключевые слова:** дельта Дона, экологическое состояние ландшафтов, затопление, загрязнение, эрозия почв.

Дельта Дона и северо-восточное Приазовье являются важными районами для сохранения биологических ресурсов, рекреации, развития транспортной инфраструктуры. Донская дельта занимает площадь свыше 530 км<sup>2</sup>. Водотоки дельты имеют прирусловые валы. На морском крае дельты между гирлами образовались многочисленные острова, приусտьевые косы и бары. Между косами и островами расположены мелководные заливы глубиной около 0,5 м.

Дельта Дона представляет собой аллювиальную равнину с незначительными перепадами высот. Почвы островных и прибрежных территорий дельты Дона относятся к группе типов аллювиальных пойменных и дельтовых почв. Отличительной чертой почв является регулярное затопление паводковыми водами и отложением слоев аллювия [3]. Периодическое затопление паводками и близость грунтовых вод обусловливают особенности водного режима и генезиса, что отражается в специфике их строения [8].

При зарегулировании стока Дона Цимлянским водохранилищем практически прекратилась слоистость почвообразования. Систематические паводки перестали промывать почвы дельт и пойм от солей, аккумулируемых в после-паводковые периоды из грунтовых вод. Повсеместно расширяются деградационные процессы засоления, осолонцевания, слитости и др. [3]. Немалую роль играют антропогенные факторы среды, к которым относятся различные гидротехнические сооружения, стоки и иные источники антропогенной нагрузки [4, 8].

Таким образом, дельта Дона представляет собой динамически меняющуюся систему, подверженную комплексному воздействию, напрямую приводящему к ухудшению качества среды в этой области. Однако, в связи с труднодоступностью этой зоны, не проводилось комплексных эколого-географических исследований, это обосновало актуальность данной работы [8, 9, 11].

Объектами исследования стали почвенно-растительные комплексы и грунты на островных и прибрежных частях дельты Дона (гирло Мериновое, гирло Кутерьма, гирло Широкое, река Мертвый Донец, ерик Церковный, гирло Свинае).

На этапе полевых исследований было проведено морфологическое описание почв (структура, гранулометрический состав, сложение, признаки засоления, наличие карбонатов и т.д.) по общепринятым методикам [1, 6, 11] и отмечена глубина появления грунтовых вод на каждом из шурfov.

На следующем этапе, лабораторных исследований, в пробах будут определены: гранулометрический состав, влажность, плотность, рН, гумус, засоленность [2, 6].

Шурф №1. Общая глубина 127 см. Правый борт гирла Мериново. Растительность лугово-разнотравная, с встречающимисяrudеральными видами (*Ambrosia artemisifolia* L.). Площадь проективного покрытия 75%, средняя высота растений 124 см, максимальная 178 см. Древесные сообщества единично встречаются к западу от места закладки шурфа.

Шурф №2. Общая глубина 109 см. Северо-западная часть острова, расположенного на впадении г. Кутерьма в Таганрогский залив. Растительный покров неоднородный: типичные степные виды растений чередуются с луговыми растениями. Площадь проективного покрытия 80%, высота травостоя средняя составляет 78 см, максимальная 118 см.

Шурф №3. Общая глубина 92 см. Восточная часть острова, расположенного на впадении г. Кутерьма в Таганрогский залив. Представлен типичной луговой растительностью. Площадь проективного покрытия 75%, высота травостоя средняя 84 см, максимальная 121 см.

Шурф №4. Общая глубина 119 см. Центральная часть острова, расположенного на впадении г. Кутерьма в Таганрогский залив, заливной луг. Площадь проективного покрытия 75%, высота травостоя средняя 50-60 см.

Шурф № 5. Общая глубина 123 см. Правый берег г. Широкое перед впадением в Таганрогский залив. Заливной луг. Высота травостоя средняя 84 см, максимальная 142 см. Проективное покрытие составляет 70%.

Шурф № 6. Общая глубина 103 см. Правый берег ерика Церковного, окраина хутора Донской. Заливной луг. Высота травостоя средняя 54 см, максимальная 141 см. Проективное покрытие составляет 75%..

Шурф №7. Левый берег р. Мертвый Донец, к юго-западу от с. Синявское. Пойменная ассоциация. Высота травостоя 68 см. Значительное количество сорных растений.

Наличие карбонатов в почве определялось 10% раствором соляной кислоты, почвы, вскипающие с поверхности отмечены в шурфах №1, 2, 4. Почвы в шурфах №2, 4 отнесены по строению и свойствам к карбонатным.

Гранулометрический состав почв преимущественно среднесуглинистый, а также тяжелосуглинистый, нижние горизонты в большинстве случаев имеют супесчаный гранулометрический состав.

Определение рН почв района исследований показало, что вниз по профилю происходит увеличение щелочности почв до 7,84-7,95, что связано с изменением окислительно-восстановительных условий при периодическом перевлажнении и подтоплении грунтовыми водами [9].

При определении степени засоления по величине сухого остатка можно заключить, что верхние горизонты почв не засолены. Нижележащие переход-

ные горизонты слабозасолены и не содержат более 1% легкорастворимых солей. Горизонты мало затронутые процессами почвообразования преимущественно не засолены.

Таким образом, на прибрежных и островных территориях дельты Дона формируются ареалы гидроморфных почв, в профиле которых имеются признаки гидроморфизма: наличие железистых новообразований, гидроокисных пленок железа, сизоватых пятен оглеения в различных горизонтах почв. Процессы комплексной трансформации почв, обусловленные как природными, так и антропогенными факторами, могут приводить к изменению структуры и свойств ландшафтов дельты Дона.

#### **Список литературы:**

1. Александрова Л.Н., Найденова О.А. Лабораторно-практические занятия по почвоведению. Л.: Агропромиздат, 1986. 295 с.
2. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во МГУ, 1970. 487 с.
3. Безуглова О.С., Хырхырова М.М. Почвы Ростовской области. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2008. С. 123-124
4. Захаров С.А. Почвы Ростовской области и их агрономическая характеристика. Ростов н/Д. 1940. 193 с.
5. Ильин В.Н., Беспалова Л.А., Никонорова И.В., Сушко К.С. Характеристика береговой зоны Чебоксарского водохранилища в пределах Чувашской республики: типология берегов, оценка устойчивости.// Успехи современного естествознания. 2016. № 12 (ч.2). С. 395-400.
6. Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2005. 342 с.
7. Классификация и диагностика почв СССР. М. : Колос, 1977. 224 с.
8. Матишов Г.Г., Ивлиева О.В., Беспалова Л.А., Кропянко Л.В. Экологогеографический анализ морского побережья Ростовской области // Доклады Академии наук. – 2015. Т. 460 – №1. – С. 88-92.
9. Польшина Т.Н., Ильина Л.П, Сушко К.С. Прибрежные почвенно-растительные комплексы р. Кагальник Азовского района Ростовской области // Материалы Международной научной конференции «Экология, биология почв», Ростов н/Д, 17 -19 октября 2014 г. Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2014. С. 331–333.
10. Розанов Б. Г. Морфология почв: учебник для высшей школы. М.: Академический проект, 2004. 432 с.

#### **ECOLOGICAL STATE OF NATURAL AND ANTHROPOGENICALLY TRANSFORMED LANDSCAPES OF THE DELTA OF THE DON IN MODERN CONDITIONS OF LAND USE**

<sup>1,2</sup>Sushko K.S., <sup>2</sup>Pavlenko I.R.

<sup>1</sup>Institute of Arid Zones of the Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences

<sup>2</sup>Southern Federal University

*The article considers the problems of studying the state of natural complexes of Delta of the river Don in the conditions of intensification of economic activity in the*

*region (increasing recreational pressure, intensification of shipping, offshore construction, etc.). Examines the factors influencing the composition and structure of natural complexes.*

**Key words:** *Delta of the river Don, ecological state of landscapes, flooding, pollution, soil erosion.*

\*Работа выполнена при поддержке гранта РНФ №16-17-10170 : «Исследование динамики палеоэкологических изменений в Приазовье и Предкавказье в неоплейстоцен-голоцене на основе комплексных методов»

УДК 631.87:635.44

## **ПРИМЕНЕНИЕ КУРИНОГО ПОМЕТА ПОД ТОМАТ В ЗАКРЫТОМ ГРУНТЕ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Финенко А.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*В статье представлены данные влияния куриного помета на урожайность помидор юга чернозема обыкновенном.*

**Ключевые слова:** *томат, куриный помет, чернозем обыкновенный, урожайность.*

Формируя высокий урожай, томаты потребляет большое количество элементов питания. При этом недостаток тех или иных питательных веществ приводит к угнетению, а иногда и гибели растений . Применение куриного помета и минеральных удобрений в умеренных дозах, но с учетом плодородия почвы, биологических особенностей высеваемых сортов условий может обеспечить достаточно высокую прибавку урожая.

Ростовская область занимает 5-е место в России по производству овощей, плодов и ягод. Дон - традиционно овощеводческий край. Основные овощеводческие районы - Багаевский, Семикаракорский, Весёловский и Азовский - расположены на юге Ростовской области. Овощи выращиваются на орошаемых землях на площади более 37 тыс. га. Ежегодное производство овощей – около 500 тыс. тонн с перспективой расширения. Возделывание овощей в защищенном и открытом грунте. (<http://www.protown.ru>).

В Ростовской области в структуре посевых площадей первое место занимает лук репчатый - 22,3%, затем идут томаты - 16,6%, капуста - 11,3%, огурец - 8,9%, морковь - 7,1%, свекла столовая - 5,2%. Значительные площади занимают прочие овощи (28,5%), ассортимент которых постоянно увеличивается. В мировом сельском хозяйстве овощеводство является одной из основных отраслей. В Ростовской области овощепроизводящие хозяйства населения занимают 22,9 тыс. га, или 4,8% от общероссийской площади. Выделяется Ростовская область и по количеству фермерских хозяйств, специализирующихся на производстве овощей. Здесь они занимают 8,2 тыс. га или 12,1% общероссийских площадей. Количество фермерских хозяйств и посевые площади, занятые

овощами, имеют четкую тенденцию к дальнейшему росту (<http://www.rusagroug.ru/articles/1501>).

Основное производство овощей в области сосредоточено в центральной орошаемой зоне, где выращивают около 50% всех овощей. Средняя по зоне урожайность составила 24,1 т/га, что превысило средние показатели по области на 6,0 т/га. Наивысшие урожаи получены в Азовском (35,8 т/га), Семикаракорском (33,1 т/га) и Веселовском (29,5 т/га) районах.

В последние годы валовое производство овощей стабильно растет – с 472 тыс. т в 2009 году до 675 тыс. т в 2012 году, т.е. за три года на 203 тыс. т. Посевная площадь за это время стабильно составляла 37–38 тыс. га, а урожайность увеличилась с 13,0 т/га до 18,2 т/га, т.е. на 5,2 т/га.

На данный момент овощи в закрытом грунте выращиваются в промышленных теплицах, на фермах в тепличных комплексах и др. Большинство таких предприятий располагается на юге России. Здесь затраты на энергоносители гораздо ниже, чем в центральных и северных регионах. К числу рекордсменов по количеству тепличных хозяйств относятся следующие области: Ростовская, Волгоградская, Астраханская.

В Ростовской области традиционно производят значительные объемы томата. Площади под этой культурой составляют 6,4 тыс. га, или 5,7%.

По площадям и удельному весу томатов в структуре посевов Ростовская область отстает от ближайших соседей - Краснодарского края, Астраханской и Волгоградской областей, что связано с сокращением их переработки на консервных заводах. В то же время наблюдается стремительный рост производства томата в хозяйствах населения. В Ростовской области в хозяйствах населения томаты выращиваются на площади более 5,6 тыс.га. Урожайность томата составила в 2009г – 10.6 т/га : 2010г - 9.2 т/га : 2011г -11.5 т/га : 2012г - 12.1 т/га. (<http://www.rusagroug.ru/articles/1501>)

Опыт закладывали на опытном поле ИП «Финенко». Почва -чернозём обыкновенный – мицелярно-карбонатный (североприазовский). Повторность опыта 4-кратная, площадь делянки 6м<sup>2</sup>(2м х3м). Расположение делянок в повторности последовательное двухъярусное. Закладка полевых опытов проводилась в соответствии с методикой агрохимических исследований (Доспехов Б.А., 1979).

Таблица 1 – Химический состав перепревшего куриного помета на подсолнечной лузге при фактической влажности

| Наименование показателей                        | Перепревший помёт |
|---|-------------------|
| Влажность, %                                    | 52,5              |
| Азот общий, %                                   | 0,95              |
| Фосфор общий, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , % | 3,66              |
| Калий общий, K <sub>2</sub> O                   | 2,88              |
| Соотношение C:N                                 | 18                |

При закладке опыта применяли минеральные удобрения: Полифид N19%P19%K19%, Сульфат Калия K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> K45%, Мочевина(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO 46%N, Нитрат Магния MO 15% N10.9%, Нитрат Калия KNO<sub>3</sub> K38.7% N13.9% O47.5%, Суперфосфат K-Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O. Их вносили в течении вегетации культуры. В

опыте использовали куриный помет — вносили весной под культивацию.

Североприазовский чернозем имеет в пахотном слое повышенную обеспеченность обменным калием, низкую и среднюю - подвижным фосфором. При хорошем увлажнении и холодной весне, когда нитрификационные процессы подавлены, в первом минимуме для растений находится азот (Агафонов Е.В., 1999).

Анализ результатов исследований показал, что существенное увеличение урожайности томата обеспечило весеннее применение куриного помёта. Оптимальная доза – 20 т/га, прибавка урожайности составила 78 т/га или 41,9 %. Его внесение в сочетании с минеральными удобрениями способствовало получению еще большей прибавки урожайности томата. Максимальное увеличение получено на фоне N60P40K40 (табл. 2)

Таблица 2 - Урожайность томата в 2016 году, т/га

| Вариант                               | Урожайность, т/га | Прибавка к контролю |       |
|---------------------------------------|-------------------|---------------------|-------|
|                                       |                   | т/га                | %     |
| контроль                              | 108               | -                   | -     |
| Куринный помет весной под культивацию |                   |                     |       |
| 10 т/га                               | 119               | 11                  | 9.24  |
| 15 т/га                               | 130               | 22                  | 16.9  |
| 20 т/га                               | 147               | 39                  | 26.5  |
| 25 т/га                               | 162               | 54                  | 33.3  |
| 30 т/га                               | 186               | 78                  | 41.9  |
| 35 т/га +N40P40                       | 208               | 100                 | 48.07 |
| 10 т/га +N40P60                       | 238               | 130                 | 54.7  |
| 15 т/га +N40P40K40                    | 281               | 173                 | 61.5  |
| 20 т/га +N60P40K40                    | 325               | 217                 | 66.8  |
| HCP 05                                | 27                |                     |       |

Необходимо дальнейшее проведение исследований, а также учет качественных показателей томата при внесении удобрений

#### Список литературы:

1. Агафонов, Е. В. Почвы и удобрения Ростовской области / Е. В. Агафонов, Е. В. Полуэктов, - п. Персиановский, 1999. – 87 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. –М.: Колос, 1979. 416 с.
3. (<http://www.rusagroug.ru/articles/1501>)
4. (<http://www.protown.ru>).

#### THE USE OF CHICKEN MANURE UNDER THE TOMATOES IN GREENHOUSES WITH DRIP IRRIGATION IN THE CENTRAL ZONE OF THE ROSTOV REGION

Finenko A.A.  
Don State Agrarian University

*The paper presents the effect of chicken manure on the yield of tomato south chernozem ordinary.*

**Key words:** tomato, chicken manure, humus ordinary, productivity.

# **РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛЕВЫХ И КОРМОВЫХ КУЛЬТУР**

УДК 633.11

## **ВЛИЯНИЯ ФУНГИЦИДОВ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ РАЗЛОЖЕНИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

Авдеенко А.П., Горячева С.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*В Ростовской области установлено положительное влияние биологических препаратов на микробиологическую активность почвы в посевах озимой пшеницы. Применение биологических препаратов способствовали существенному повышению интенсивности микробиологических процессов в почве как после предшественника озимая пшеница, так и после предшественника кукурузы.*

**Ключевые слова:** биологический препарат, фунгицид, предшественник, озимая пшеница

Основное отличие биологических препаратов от остальных средств защиты растений состоит в том, что они способны стимулировать естественные защитные способности самих растений, влияя тем самым на вредные организмы. Обработка семян пестицидами способна защитить растения не только на стадии прорастания, но и в течение последующих этапов роста. Предпосевная обработка семян против семенной, почвенной и, частично, аэрогенной инфекции, а также для защиты от вредных насекомых – один из наиболее целенаправленных, эффективных, экономически целесообразных и экологически приемлемых приёмов.

Главным преимуществом биопрепаратов, в отличии от химических, является их низкая стоимость, отсутствие отрицательного влияния на продуктивность растений, высокую специфичность (токсичны для узкого круга патогенов), низкую токсичность, а также отсутствие на практике риска выработки у вредных организмов резистентности к данным препаратам.

В результате глобальной химизации в некоторых почвах отдельные виды микроорганизмов находятся на грани исчезновения. Их место занимают нетипичные для почвообразовательных процессов и эффективного взаимодействия с растениями микроорганизмы. Об этом свидетельствует то, что перестали разлагаться запаханные пожнивные остатки, которые могут быть достаточно серьёзной помехой для посевных агрегатов. На полях можно встретить неразложившуюся солому прошлого года, позапрошлого и даже третьего года [1-3].

Изучение влияние микробиологических препаратов (Геостим, Геостим 25, БФТИМ) на интенсивность разложения льняной ткани проводили в условиях приазовской зоны Ростовской области по предшественникам озимая пшеница и кукуруза на зерно, место проведения опыта – опытное поле Донского ГАУ Ок-

тябрьского района Ростовской области. Почва – чернозём обыкновенный.

Повторность опыта – трехкратная, опыт – мелкоделяночный. После уборки предшественников на вариантах с обработкой пожнивных остатков и их последующей заделки использовали Геостим (1 л/га), для обработки семян - Геостим 25 (2 л/т), по вегетации растений - в фазы кущение и колошение - посевы обрабатывались БФТИМ (2 л/га). На варианте обработки семян в качестве проправителя использовали Максим (1,5 л/т), а для обработки растений по вегетации использовали фунгицид Альто супер (0,5 л/га).

Схема опыта:

| № п/п | Предшественник озимая пшеница   | Предшественник кукуруза на зерно |
|-------|---|----------------------------------|
| 1     | Без обработки (контроль)  |                                  |
| 2     | Обработка семян   |                                  |
| 3     | Обработка пожнивных остатков + обработка семян + две обработки по вегетации биопрепаратором |                                  |
| 4     | Обработка семян + две обработки по вегетации химическим фунгицидом                          |                                  |
| 5     | Обработка семян + две обработки по вегетации биопрепаратором                                |                                  |

Цель исследований – изучить влияние микробиологических препаратов (Геостим, Геостим 25, БФТИМ) на интенсивность разложения льняной ткани под озимой пшеницей.

Задачи исследований:

- выявить влияние обработки пожнивных остатков кукурузы и озимой пшеницы на степень разложения льняной ткани;
- выявить влияние обработки пожнивных остатков, обработки семян и обработки вегетирующих растений фунгицидами на интенсивность разложения льняной ткани под озимой пшеницей;
- установить оптимальный вариант применения биологических препаратов (фунгицидов) для оптимизации процессов разложения льняной ткани.

Уменьшение культур в севообороте и в то же время насыщение его зерновыми культурами ведёт к увеличению мер по борьбе с болезнями и, как следствие, к повышению затрат на получение конечной продукции.

Исследования, проведённые в Ростовской области по изучению влияния биологических фунгицидов на продуктивность озимой пшеницы показали [4-7], что при использовании биологических фунгицидов появляется возможность не только снизить фитопатогенный фон, но и повысить продуктивность культуры.

Годы исследований в период наблюдений (с сентября по июнь, период посев-уборка озимой пшеницы) заметно различались как по температурному режиму, так и по количеству выпавших осадков. В период исследований (2014-2015 гг.) средняя температура воздуха ( $16,2^{\circ}\text{C}$ ) мало отличалась от среднемноголетней ( $16,4^{\circ}\text{C}$ ), но количество выпавших осадков (253,9 мм, из которых 222,1 мм являются эффективными) превышало норму практически в два раза. Учитывая то, что диапазон активных температур для почвенных грибов находится в пределах  $6-30^{\circ}\text{C}$ , а для бактерий сдвигается в сторону увеличения можно сказать, что в данном году сложились благоприятные условия для высокой микробиологической активности почвы [8].

В 2015-2016 году сложились более благоприятные условия для микробио-

логической активности почвы, чем в предыдущем из-за значительно большего количества выпавших осадков.

В среднем за годы исследований разложение льняной ткани в посевах озимой пшеницы в среднем по слою почвы 0-20 см проходило следующим образом (таблица).

Таблица – Разложение льняной ткани в почве под озимой пшеницей, %

| Вариант           | Предшественник    |           |        |                   |           |        |
|-------------------|-------------------|-----------|--------|-------------------|-----------|--------|
|                   | кукуруза на зерно |           |        | озимая пшеница    |           |        |
|                   | выход<br>в трубку | колошение | уборка | выход<br>в трубку | колошение | уборка |
| 1                 | 3,2               | 6,1       | 11,1   | 3,0               | 5,7       | 10,6   |
| 2                 | 3,1               | 6,3       | 12,4   | 2,7               | 5,4       | 13,7   |
| 3                 | 10,2              | 15,2      | 21,9   | 5,4               | 13,1      | 22,0   |
| 4                 | 3,9               | 6,9       | 14,3   | 4,1               | 6,3       | 13,3   |
| 5                 | 7,1               | 10,4      | 17,3   | 5,1               | 9,5       | 15,5   |
| HCP <sub>05</sub> | 0,2               | 0,4       | 0,6    | 0,2               | 0,3       | 0,6    |

На контрольном варианте интенсивность разложения ткани была наименьшей. Так, в фазу выхода в трубку она составила 3,0-3,2 % по озимой пшенице и кукурузе на зерно соответственно, к фазе колошения разложение ткани увеличилось в два раза до 5,7-6,1 % и к уборке – максимальный показатель разложения составил 10,6-11,1%.

Аналогичная ситуация наблюдалась нами и при обработке семян озимой пшеницы. Влияние на интенсивность разложения материала была минимальной во все периоды наблюдений – 3,1-12,4 % по кукурузе на зерно и 2,47-13,7 % - по озимой пшенице.

Применение в защите растений обработки семян и посевов химическими фунгицидами способствовала повышению интенсивности разложения льняной ткани после предшественника кукуруза на зерно только до 14,3%, а по предшественнику озимая пшеница – только до 13,3 %. Замена химического фунгицида на биологические препараты повышает активность почвы. Так, в фазу выход в трубку разложение льняной ткани составило 5,1-7,1 %, в колошение – 9,5-10,4% и перед уборкой – 15,5-17,3%, что по сравнению с контролем является существенным. Повышение разложения растительной ткани обработками посевов объясняется увеличением интенсивности роста растений озимой пшеницы ввиду снижения фунгицидной опасности и некоторого стимулирования корневой системы и её корневых выделений.

Наибольшую роль в повышении разложения льняной ткани в наших исследованиях принадлежит варианту: Обработка пожнивных остатков + обработка семян + две обработки по вегетации биопрепаратором. На данном варианте уже в фазу выхода в трубку превышение над контрольными вариантами составляет 1,8-3,2 раз, в фазу колошения разница достигла 2,3-2,5 раз, и к моменту проведения уборочных операций разложение льняной ткани по предшественнику кукуруза на зерно достигло 21,9%, а по озимой пшенице – 22,0 %, что существенно во все сроки определения.

Следовательно, в целях ускорения процесса разложения органического вещества под озимой пшеницей можно рекомендовать производству наряду с обработкой пожнивных остатков биологическими препаратами проводить обработку семян и двойную обработку посевов озимой пшеницы биологическим препаратом БФТИМ.

#### **Список литературы:**

1. Звягинцев, Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии: Учебное пособие / Под редакцией Д.Г. Звягина. -М.: Изд-во МГУ. -1991. - 304 с.
2. Коростелёва, Л.А. Основы экологии микроорганизмов/Л.А. Коростелёва, А.Г. Кощаев. -СПб.: Изд-во «Лань». -2013. -240 с.
3. Тарасов, С.А. Использование микробиологических препаратов для ускорения деструкции соломы/С.А. Тарасов, О.М. Шершнева//Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. -2014. -№ 6. -С. 41-45.
4. Черненко, В.В. Влияние предшественников и фунгицидов на продуктивность озимой пшеницы//В.В. Черненко, А.П. Авдеенко, В.П. Горячев//Успехи современной науки и образования. -2015. -№ 3. -С. 5-9.
5. Авдеенко, А.П. Биометод в защите озимой пшеницы/А.П. Авдеенко, В.П. Горячев, С.А. Горячева //В сборнике: Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Материалы международной научно-практической конференции. -Персиановский. -2016. -С. 93-96.
6. Авдеенко, А.П. Эффективность применения биологических фунгицидов на озимой пшенице/А.П. Авдеенко, В.В. Черненко, В.П. Горячев, С.А. Горячева//Сельское, лесное и водное хозяйство. -2014. -№ 7 (34). -С. 36-40.
7. Авдеенко. А.П. Влияние биологических фунгицидов на развитие и урожайность озимой пшеницы/А.П. Авдеенко, В.В. Черненко, В.П. Горячев, С.А. Горячева//Современные научные исследования и инновации. -2014. - № 7 (39). -С. 102-110.
8. Авдеенко А.П. Применение биологических препаратов в условиях приазовской зоны Ростовской области/А.П. Авдеенко, В.В. Черненко, В.П. Горячев, С.А. Горячева//В сборнике: Эволюция и деградация почвенного покрова. Сборник научных статей по материалам IV Международной научной конференции. Ставрополь. -2015. С. 381-383.

#### **EFFECT OF FUNGICIDES ON CELLULOSE DECOMPOSITION INTENSITY IN CROPS OF WINTER WHEAT**

Avdeenko A. P., Goryacheva S.A.

Don State Agrarian University

*In the Rostov region found a positive effect of biological preparations on soil microbiological activity in crops of winter wheat. Application of biological preparations contributed to the significant increase in the intensity of the decomposition of cellulose in the soil after the predecessor of winter wheat, and after the predecessor of corn.*

**Key words:** biological substance, fungicide, predecessor, winter wheat

## ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ АЗОВСКОГО РАЙОНА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Авдеенко А.П., Дудник В.В.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*В статье рассматриваются вопросы подбора гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции для условий Азовского района Ростовской области. Показана продуктивность гибридов кукурузы: урожайность, выход с гектара переваримого протеина, обменной энергии и калорийности. Установлено, что урожайность кукурузы в Ростовской области достигает 5,09-7,82 т/га, переваримого протеина - 0,40-0,61 т/га и энергии – 70,32-108,13 ГДж/га.*

**Ключевые слова:** кукуруза, гибриды, урожайность, переваримый протеин, обменная энергия

Кукуруза - одна из важнейших сельскохозяйственных культур в мире. Её уникальность состоит в высокой потенциальной урожайности и широкой универсальности использования. Почти во всех кукурузосеющих странах кукурузу выращивают на зерно, которое используется на продовольственные, кормовые и технические цели.

Для пищевой промышленности кукурузное зерно является сырьём для производства крупы, муки, масла, крахмала, спирта (этанол), сиропа, кукурузных хлопьев, патоки, глюкозы и многих других продуктов. Из надземной незерновой части урожая вырабатывают разнообразную продукцию - клей, краски, лак, картон, изоляционные прокладки, линолеум, целлюлозу, фурфурол и др.

Доля кукурузы в мировом производстве крахмала составляет почти 75%. Крахмал кукурузы используется для производства более 500 наименований продукции в пищевой, бумажной, текстильной, химической, фармацевтической промышленности. Большую перспективу имеет использование крахмала для производства полимеров. Перспективным является производство горючего (биодизель, биоэтанол, биометанол, биомасло). С точки зрения выхода биоэтанола на единицу сырья кукуруза имеет преимущества по сравнению с другими культурами [1-4].

Наиболее целесообразно наращивать производство зерна кукурузы не за счёт радикального расширения посевных площадей, а за счёт отдачи гектара посева. Условиями стабильного повышения урожайности кукурузы являются: внедрение высокопродуктивных гибридов и их возделывание по экономичным оптимальным технологиям.

Ежегодно в производство поступает значительное количество новых гибридов. Однако в производственных условиях, ввиду недооценки отдельных агротехнических приёмов, генетический потенциал и высокая продуктивность вновь создаваемых гибридов используются не полностью. Технологии возделывания кукурузы должны основываться в первую очередь на биологических

особенностях этой культуры.

В Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации в 2016 г. районировано 801 гибридов и сортов кукурузы различного целевого назначения [5].

Проведение опытов по выращиванию кукурузы показало, что в условиях Ростовской области потенциальная урожайность данной культуры довольно высока [6-8].

Исследования проводились в период с 2015-2016 гг. на полях КФХ «Нива» Азовского района Ростовской области.

Изучались следующие среднеранние гибриды кукурузы (ФАО 200-299):

- А. Краснодарский 291 АМВ (КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко) – контроль;
- Б. Классик (KWS);
- С. Мастири КС (Caussade-semences);
- Д. Адэвей (Lgseeds);
- Е. MAC 30 K (Maisadour-semences);
- Ф. ДКС 3912 (Monsanto);
- Г. ПР38У34 (Pioneer);
- Н. СИ Эладиум (Syngenta);

Для защиты опытных участков от сорной растительности в фазу 3-5 листьев проводилась обработка посевов кукурузы гербицидом Кассиус (0,05 кг/га) + Сателлит (0,2 л/га).

Размещение делянок систематическое. Повторность в опытах 3- кратная. Площади учётных делянок 200 м<sup>2</sup>. Норма высея гибридов кукурузы – согласно рекомендациям производителя, срок сева – оптимальный для зоны исследований. При посеве использованы высококачественные семена гибридов кукурузы, рекомендованных для возделывания в Ростовской области. При проведении исследований применены общепринятые в агрономической науке методики за-кладки и проведения полевых опытов.

Обработка посевов кукурузы гербицидом Кассиус (0,05 кг/га) + Сателлит (0,2 л/га) способствовала очищению опытных участков от сорной растительности в течении всего периода вегетации растений кукурузы.

При анализе урожайности кукурузы нами установлено, что в условиях Азовского района можно получать от 5,09 до 7,82 т/га (таблица 1).

Таблица 1 – Биологическая урожайность гибридов кукурузы

| Гибрид   | Биологическая<br>урожайность, т/га | Прибавка урожайности |       |
|--|------------------------------------|----------------------|-------|
|  |                                    | т/га                 | %     |
| Краснодарский 291 АМВ (КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко) | 6,43                               | ---                  | ---   |
| Классик (KWS)                                      | 5,59                               | -0,84                | -13,1 |
| Мастири КС (Caussade-semences)                     | 5,38                               | -1,05                | -16,3 |
| Адэвей (Lgseeds)                                   | 6,28                               | -0,15                | -2,3  |
| MAC 30 K (Maisadour-semences)                      | 7,27                               | 0,84                 | 13,1  |
| ДКС 3912 (Monsanto)                                | 5,09                               | -1,34                | -20,8 |
| ПР38У34 (Pioneer)                                  | 7,82                               | 1,39                 | 21,6  |
| СИ Эладиум (Syngenta)                              | 6,39                               | -0,04                | -0,6  |
| HCP <sub>05</sub>                                  | 0,31                               | ---                  | ---   |

Так, наибольшая зерновая продуктивность отмечается по гибридам МАС 30 К (Maisadour-semences) и ПР38У34 (Pioneer) – 7,27 и 7,82 т/га соответственно, что на 0,84-1,39 т/га превышает отечественный гибрид Краснодарский 291 АМВ. Необходимо отметить, что превышение показателя биологической урожайности данных гибридов перед контролем было выше НСР<sub>05</sub>, которая составила 0,31 т/га.

При сравнительном анализе нами отмечено, что гибриды Классик (KWS), Мастири КС (Caussade-semences), Адэвей (Lgseeds), ДКС 3912 (Monsanto) и СИ Эладиум (Syngenta) в сравнении с отечественным гибридом Краснодарский 291 АМВ снизили свою зерновую продуктивность на 0,04-1,34 т/га, или на 0,6-20,8 %. Существенное снижение величины урожайности было по гибридам ДКС 3912 (Monsanto), Классик (KWS), Мастири КС (Caussade-semences), которое составило от 0,84 до 1,34 т/га, или 13,1-20,8 %.

Большое значение имеет кукуруза в обеспечении кормовой базы в животноводстве. Так, при анализе продуктивности изученных гибридов установлено, что выход с единицы площади кормовых единиц составил 68,2-104,8 тонн (таблица 2).

Сбор переваримого протеина варьировал от 0,40 до 0,61 т/га с наименьшими значениями по гибридам ДКС 3912 (Monsanto) и Мастири КС (Caussade-semences) – 0,40 и 0,42 т/га соответственно. Наибольшее количество переваримого протеина получено на вариантах изучения гибридов МАС 30 К (Maisadour-semences) и ПР38У34 (Pioneer) – 0,57 и 0,61 т/га соответственно.

Количество обменной энергии и выход калорий в зерне кукурузы также варьировало со значениями питательности зерна гибридов кукурузы. Так, величина обменной энергии по наиболее продуктивным гибридам МАС 30 К (Maisadour-semences) и ПР38У34 (Pioneer) составила от 100,5 до 108,1 Гдж, количество полученных с гектара Гкал – 24,0 и 25,8 соответственно.

Таблица 2 – Продуктивность гибридов кукурузы

| Гибрид   | Выход с гектара     |                          |                       |               |
|--|---------------------|--------------------------|-----------------------|---------------|
|  | кормовых, единиц, т | переваримого протеина, т | обменной энергии, Гдж | калорий, Гкал |
| Краснодарский 291 АМВ (КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко) | 86,2                | 0,50                     | 88,9                  | 21,2          |
| Классик (KWS)                                      | 74,9                | 0,44                     | 77,3                  | 18,5          |
| Мастири КС (Caussade-semences)                     | 72,0                | 0,42                     | 74,3                  | 17,7          |
| Адэвей (Lgseeds)                                   | 84,1                | 0,49                     | 86,7                  | 20,7          |
| МАС 30 К (Maisadour-semences)                      | 97,4                | 0,57                     | 100,5                 | 24,0          |
| ДКС 3912 (Monsanto)                                | 68,2                | 0,40                     | 70,3                  | 16,8          |
| ПР38У34 (Pioneer)                                  | 104,8               | 0,61                     | 108,1                 | 25,8          |
| СИ Эладиум (Syngenta)                              | 85,6                | 0,50                     | 88,2                  | 21,1          |
| НСР <sub>05</sub>                                  | 3,5                 | 0,02                     | 3,7                   | 0,8           |

Таким образом, по результатам исследований можно рекомендовать производству в дополнение к отечественному гибридту Краснодарский 291 АМВ выращивать гибридты селекции Maisadour-semences и Pioneer – МАС 30 К и

ПР38У34, отличающиеся высокими показателями урожайности и продуктивности посевов.

#### **Список литературы:**

1. Евстратов, И.Н. Рекомендации по возделыванию кукурузы в Ростовской области/И.Н. Евстратов, П.С. Косов. -Ростов-На-Дону: ООО «АгроЗемИнвест». -2007. -70 с.
2. Циков, В.С. Кукуруза: технология, гибриды, семена/В.С. Циков. - Днепропетровск: Зоря, -2003. -296 с.
3. Щербаков, В.А. Кукуруза/В.А. Щербаков. -Минск: «Беларуская навука». -1998. -200 с.
4. Шпаар, Д. Кукуруза/Д. Шпаар. -К.: Альфа-стевія ЛТД. -2009. -396 с.
5. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). -М.: ФГБНУ «Росинформагротех». -2016. -504 с.
6. Авдеенко, А.П. Влияние фунгицидов на продуктивность кукурузы/А.П. Авдеенко, В.В. Черненко, В.П. Горячев, Н.Н. Полищук//Успехи современной науки и образования. -2016. -№ 2. -С. 30-33.
7. Авдеенко, А.П. Влияние листовых и корневых подкормок на продуктивность кукурузы/А.П. Авдеенко, И.А. Авдеенко//Международный научно-исследовательский журнал. -2015. -№ 11-6 (42). -С. 44-46.
8. Авдеенко, А.П. Действие фунгицидов на урожайность кукурузы в условиях приазовской зоны Ростовской области/А.П. Авдеенко, В.В. Черненко, В.П. Горячев, Н.Н. Полищук//Современные научные исследования и инновации. -2015. -№ 11 (55). -С. 331-333.

#### **PRODUCTIVITY OF MAIZE HYBRIDS IN CONDITIONS OF AZOV DISTRICT OF ROSTOV REGION**

Avdeenko A.P., Dudnik V.V.

Don State Agrarian University

*The article discusses the selection of corn hybrids of domestic and foreign breeding conditions for the Azov district of Rostov oblast. Shows the productivity of corn hybrids: productivity, the output per hectare digestible protein, Exchange energy and calories. It has been established that maize yields in the Rostov region reaches 5.09 -7.82 t/ha, digestible protein-0.40 t/ha and -0.61 energy-70.32 -108.13 Gj/ha.*

**Key words:** maize, hybrids, protein, yields, energy.

УДК 631.51: 633.854.54

#### **ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

Авдеенко А.П., Парасоцкий А.В.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*В статье рассматриваются вопросы содержания влаги в почве под*

*льном масличным по различным обработкам почвы. Показаны погодные условия в год проведения исследований и их влияние на содержание влаги и урожайность культуры. Установлено, что применение в качестве основной обработки глубокого безотвального рыхления на глубину 0,25-0,27 м позволяет за осенне-зимний период накопить в почве продуктивной влаги больше, чем по вспашке и дискованию, а также использование влаги растениями на производство единицы продукции эффективнее по варианту с безотвальной обработкой почвы.*

**Ключевые слова:** влагообеспеченность, лен масличный, урожайность обработки почвы

Повышение урожайности и увеличение валовых сборов сельскохозяйственной продукции остаётся ключевой задачей в развитии агропромышленного комплекса России. Лен масличный принадлежит к числу высокоценных технических культур многостороннего использования [1, 2]. Одной из основных причин низкой урожайности в Российской Федерации является отсутствие научно обоснованных рекомендаций по технологии возделывания льна масличного. Остаётся далеко не выясненным вопрос в отношении обработки почвы [3].

Целью наших исследований является анализ влагообеспеченности льна масличного в зависимости от способа обработки почвы в условиях южной зоны Ростовской области.

В соответствии с этим ставилось решение следующих задач:

1. Изучить влияние обработки почвы на урожайность льна масличного;
2. Определить наличие продуктивной влаги под посевами льна масличного;
3. Дать анализ влияния обработки почвы на влагообеспеченность и урожайность льна масличного.

Обработка почвы под лен проводилась по следующей схеме:

- Отвальная обработка (вспашка 20-25 см) - контроль;
- Глубокое безотвальное рыхление (25-27 см);
- Минимальная - двух кратное дискование (12-14 см.).

Размещение делянок систематическое. Повторность в опытах 3-х кратная. Площади учётных делянок 200 м<sup>2</sup>. При проведении исследований применены общепринятые в агрономической науке методики закладки и проведения полевых опытов.

Место проведения исследований - СПК(СА) «Русь» Сальского района Ростовской области. Период проведения исследований - 2015-2016 гг. Рельеф участка - слабоволнистый склон 1-2<sup>0</sup> южной экспозиции. Тип почвы - чернозём обыкновенный. Содержание гумуса - 2,55 % очень низкое.

Период проведения исследований в 2016 году характеризуется следующим образом: температура воздуха от посева до уборки льна масличного была близкой к среднемноголетней. Однако осадки выпадали в количестве, превышающем среднемноголетние значения. С марта по сентябрь выпало 396,1 мм осадков при среднемноголетней норме 296 мм. Особенно дождливыми были май (108,9 мм) и июль (118,2 мм), что способствовало активному росту как льна масличного, так и сорной растительности.

В условиях зоны неустойчивого увлажнения влага почвы в большинстве случаев играет одну из решающих ролей в формировании урожай культуры, в том числе льна масличного. Способы основной обработки почвы оказывают большое влияние на накопление и сохранение влаги в почве. Поэтому нами проводилось определение этого показателя в метровом слое почвы, из которого и поглощает в основном лен масличный влагу.

Продуктивная влага - это та влага, которая может быть использована растениями в процессе их жизнедеятельности. Поэтому определение этого показателя является одним из основных при рассмотрении вопроса о формировании растениями продуктивной части урожая.

Способы основной обработки почвы оказывают неодинаковое воздействие на физическое состояние почвы, на ее сложение, разрыхление, крошение и т.д. А, поэтому различные способы обработки почвы будут по-разному влиять на накопление и сохранение влаги в почве, а это, в конечном итоге, будет по-разному влиять на формирование урожая. Определение продуктивной влаги весной показало существенные различия по вариантам опыта.

Перед посевом культуры было проведено определение влажности почвы. Образцы для определения влажности почвы отбирались буром на глубину 100 см через каждые 10 см в период посева и уборки. Содержание продуктивной влаги перед посевом в метровом слое почвы по различным обработкам было следующим (таблица).

Таблица – Влагообеспеченность посевов в слое 0-100 см  
и урожайность льна масличного (2016 г.)

| Вариант      | Продуктивная влага, мм |               | Урожайность, т/га | Водопотребление, мм | Коэффициент водопотребления, м <sup>3</sup> /т |
|--------------|------------------------|---------------|-------------------|---------------------|--|
|              | перед посевом          | перед уборкой |                   |                     |  |
| Отвальная    | 92,0                   | 29,6          | 2,40              | 4595                | 1909   |
| Безотвальная | 102,9                  | 30,2          | 2,51              | 4688                | 1870   |
| Дискование   | 86,0                   | 30,1          | 1,41              | 4520                | 3280   |

При дисковании наличие продуктивной влаги в метровом было минимальным - 86 мм, а в варианте с безотвальным рыхлением этот показатель в метровой толще был значительно выше, чем при отвальной обработке и дисковании. В метровом слое при безотвальном рыхлении продуктивной влаги весной перед началом полевых работ накопилось 102,9 мм, в варианте с отвальной обработкой этот показатель составил 92 мм, что на 10,9 мм меньше. Значит, в метровом слое при безотвальном рыхлении влаги было за осенне-зимне-весенний период накоплено на 109 м<sup>3</sup> воды на гектаре больше.

Эти 109 м<sup>3</sup> воды должны сыграть положительную роль в формировании урожая льна масличного, так как опыты проводятся в зоне неустойчивого увлажнения и выращиваемые растения часто испытывают недостаток влаги, особенно во второй половине вегетации. А растения, выращиваемые по безотвальной обработке, критический момент по водообеспеченности перенесут лучше.

В почве по безотвальной обработке накапливается влаги значительно больше по одной причине - на поверхности почвы при такой обработке сохраняется стерня и листостебельная масса, которая способствует задержанию снега, сокращает испарение и т.д.

При обработке почвы на 0,12-0,14 м наблюдается уменьшение количества продуктивной влаги по сравнению с безотвальной обработкой на 16,9 мм.

К концу вегетационного периода льна масличного 2016 года содержание влаги по всем вариантам опыта выравнивается и составляет 29,6-30,2 мм. Растения культуры в процессе жизнедеятельности поглотили основной запас влаги на формирование продукции.

Водопотребление сельскохозяйственных культур - расход воды на определённой площади за период вегетации растений; выражается в  $\text{м}^3/\text{га}$  или в мм.

В нашем опыте суммарное водопотребление растений льна масличного высеванных по глубокой безотвальной обработке составило 4688  $\text{м}^3/\text{га}$ , что выше чем при отвальной обработке и дисковке на 93  $\text{м}^3/\text{га}$  и 168  $\text{м}^3/\text{га}$  соответственно. Это позволяет предположить, что глубокая безотвальная обработка, при прочих равных условиях, обеспечивает лучшую влагообеспеченность растений льна масличного чем отвальная обработка и дискование на 0,12-0,14 м.

Коэффициент водопотребления (удельное водопотребление) - количество воды израсходованной за период вегетации на 1 тонну продукции. Расчёт коэффициентов водопотребления, свидетельствующих о продуктивном использовании влаги, показывает, что более рационально использовалась влага в варианте с глубокой безотвальной обработкой почвы.

При полученной в этом варианте урожайности 2,5 т/га, коэффициент водопотребления составил 1870  $\text{м}^3/\text{т}$ . В варианте с отвальной обработкой урожайность составила 2,4 т/га, а коэффициент водопотребления - 1909  $\text{м}^3/\text{т}$ . Самое большое значение удельного водопотребления, указывающее на менее рациональное использование влаги выявлено в варианте с дискованием почвы на 0,12-0,14 м. Урожайность составила лишь 1,406 т/га, а коэффициент водопотребления - 3280  $\text{м}^3/\text{т}$ .

Таким образом, на основании исследований можно сделать следующие выводы

1. Условия вегетации льна масличного в 2016 году отличались повышенным выпадением осадков в весенне-летний период, что положительно сказалось на урожайности культуры.

2. Применение в качестве основной обработки глубокого безотвального рыхления на глубину 0,25-0,27 м позволяет за осенне-зимний период накопить в почве продуктивной влаги больше, чем по вспашке и дискованию.

3. Использование влаги растениями на производство единицы продукции эффективнее в варианте с безотвальной обработкой почвы.

### **Список литературы:**

1. Авдеенко, А.П. Влияние нормы высева и обработки агрохимикатами на продуктивность льна масличного [Текст]/А.П. Авдеенко, И.Н. Шестов, Г.В. Мокриков Г.В, А.Г. Архипов. В сборнике: Инновации в технологиях возделывания

вания сельскохозяйственных культур. материалы международной научно-практической конференции. -2016. -С. 100-105.

2. Авдеенко, А.П. Влияние агрохимиков на продуктивность льна масличного [Текст] / А.П. Авдеенко, И.Н. Шестов, Г.В. Мокриков, А.Г. Архипов, И.А. Авдеенко // Успехи современной науки и образования. - 2016. - № 2. - С. 44-48.

3. Авдеенко, А.П. Совершенствование технологии выращивания льна масличного в зоне рискованного земледелия/А.П. Авдеенко, И.Н. Шестов, Г.В. Мокриков, А.Г. Архипов // АгроЭкоИнфо. -2015, -№ 6. [http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2015/6/st\\_28.doc](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2015/6/st_28.doc).

## **MOISTURE SUPPLY OF OIL FLAX DEPENDING ON THE METHOD OF TILLAGE**

Avdeenko A.P., Parasotskiy A.V.  
Don State Agrarian University

*In the article the questions of moisture content in soil under flax on different soil treatment. Shows weather conditions during the year of the studies and their influence on the moisture content and crop yield. It is set that application as the primary treatment of deep subsurface tillage to a depth of 0.25-0.27 m allows for the autumn-winter period to accumulate soil moisture more productive than plowing and disking, and the use of moisture by plants per unit of production improvement in the moldboard tillage*

**Key words:** the amount of moisture in the soil, *Linum usitatissimum*, yields tillage.

УДК 631.51:633.854.78

## **ВЛИЯНИЕ МЕЖДУРЯДНЫХ ОБРАБОТОК НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА**

Авдеенко А.П., Прокопченко В.Г.  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*В статье рассматриваются вопросы подбора гибридов подсолнечника зарубежной селекции для условий Азовского района Ростовской области. Показана урожайность гибридов подсолнечника по гербицидной обработке посевов и междурядной обработкам почвы. Установлено, что при выращивании гибрида подсолнечника Голдсан в дополнение к гербицидной обработке проводить одну междурядную обработку посевов; при выращивании гибрида подсолнечника ЛГ5663ЛД в дополнение к гербицидной обработке проводить две междурядных обработки посевов; при выращивании гибрида подсолнечника ПР64ЛЕ25 целесообразности в обработке междурядий нет необходимости*

**Ключевые слова:** подсолнечник, гибриды, урожайность, обработка почвы.

Подсолнечник обладает высокой экологической пластичностью. Он раз-

вивает мощную корневую систему, проникающую на глубину до 150-300 см. Это позволяет ему использовать влагу глубоких горизонтов почвы, недоступную для многих других полевых культур.

При засорении полей многолетними корнеотпрысковыми сорняками используют систему послойных обработок, а в южных районах достаточного увлажнения - двукратную разноглубинную вспашку, чтобы истощить запасы питательных веществ в корневой системе многолетников. Междуурядные культивации необходимы при засорённости посевов устойчивыми к гербицидам сорняками и для улучшения агрофизических свойств почв. В целях увеличения производства масла и улучшения его качества необходимо постоянное совершенствование технологий возделывания культуры подсолнечника, введения новых гибридов, количество междуурядных обработок почвы по вегетации культуры. В связи с этим при разработке адаптивных технологий возделывания подсолнечника требуется поиск новых научных решений, которые должны базироваться на более полном вовлечении в производственный и средообразующий процессы агроэкосистем доступных и возобновляемых ресурсов [1-2].

В Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации в 2016 г. районировано 553 гибрида и сорта подсолнечника [3], поэтому выбор гибрида для возделывания в каждой конкретной зоне является важным фактором получения высоких урожаев данной масличной культуры. Проведённые исследования по возделыванию подсолнечника показали, что в условиях Ростовской области потенциальная урожайность данной культуры довольно высока [4-6].

Целью наших исследований было определение оптимального количества междуурядных обработок почвы в посевах подсолнечника, обеспечивающих получение максимальной продуктивности культуры в условиях Ростовской области.

В соответствии с этим ставилось решение следующих задач:

1. Определить влияние количества междуурядных обработок почвы на число семянок в корзинке гибридов подсолнечника;
2. Определить влияние количества междуурядных обработок почвы на массу 1000 маслосемянок гибридов подсолнечника;
3. Определить влияние количества междуурядных обработок почвы на биологическую урожайность гибридов подсолнечника.

При посеве использованы высококачественные семена гибридов подсолнечника (ПР64ЛЕ25 технологии DuPont<sup>TM</sup> ExpressSun<sup>TM</sup>, ЛГ5663КЛ системы Clearfield®), Голдсан - классический гибрид), рекомендованные для возделывания в Ростовской области.

Исследования проводились в 2015-2016 гг. на полях КФХ «Косивченко С.Ф.» Азовского района Ростовской области.

Исследований проводились по схеме:

1. Без гербицидной обработки;
2. Без междуурядной обработки;
3. Одна междуурядная обработка;
4. Две междуурядных обработки.

Обработка опытных участков гербицидами проводилась в фазу 4-8 насто-

ящих листьев дозами: Экспресс - 0,025 г/га, Евролайтнинг - 1,0 л/га, Пантера - 1,0 л/га. Междуурядная обработка – в фазу 3 пары настоящих листьев и перед внесением гербицида. Размещение делянок систематическое. Повторность в опытах 3-х кратная. Площади учётных делянок 200 м<sup>2</sup>. Норма высея гибридов подсолнечника – согласно рекомендациям производителя, срок сева – оптимальный для зоны исследований. Оптимальным сроком посева для сортов подсолнечника следует считать период устойчивого прогревания почвы на глубине заделки семян 10-12 °С, который календарно совпадает с первой пятидневкой мая. При проведении исследований применены общепринятые в агрономической науке методики закладки и проведения полевых опытов.

Гербицид Пантера - послевсходовый системный гербицид для борьбы с однолетними и многолетними злаковыми сорняками в посевах овощных, кормовых и технических культур. Системное действие позволяет Пантера проникать и уничтожать корневища сорняков. Высокая стойкость к воздействию дождя - при нормальных условиях Пантера полностью проникает в растения в течение часа. быстро проникает во все части растения (корневища, точки роста, листья) и сразу начинает действовать - останавливает рост и угнетает сорные растения.

Система Clearfield® - это уникальная комбинация гербицида Евро-Лайтнинг® и высокоурожайных гибридов подсолнечника, устойчивых к этому гербициду. Евро-Лайтнинг® имеет системное действие на однолетние и многолетние двудольные и злаковые сорняки, в т.ч. на амброзию, осоты, канатник, а также заразиху.

Технология DuPont™ ExpressSun™ - Экспресс® - это послевсходовый гербицид для высокоэффективной борьбы с двудольными сорняками в посевах гибридов подсолнечника с признаком устойчивости DuPont™ ExpressSun™. Экспресс® уничтожает только взошедшие на момент обработки сорняки. Наиболее эффективно они подавляются при обработке в фазе 2-4 листьев однолетних (амброзия полыннолистная в фазе 2 листа) и в фазе розетки многолетних сорняков.

В течение всего периода вегетации посевы подсолнечника по всем вариантам исследований (кроме варианта без обработки гербицидами) были чистыми от сорной растительности, т.к. наряду с гербицидной защитой мы также проводили междуурядные обработки почвы.

При проведении уборки и анализа структуры урожая подсолнечника нами установлено, что на варианте без обработки гербицидами и междуурядных культиваций наблюдается самое низкое количество семянок в корзинке - 862-913 шт., масса 1000 семянок – 35,4-38,4 г и биологическая урожайность - 1,75-1,78 т/га (таблица).

Густота стояния растений перед уборкой варьировала от 51 до 54 тыс.шт/га. Наибольшее количество растений нами отмечено на вариантах без обработок почвы, т.к. проведение междуурядных культиваций способствовало снижению густоты стояния растений за счёт вырезания растений органами культиватора.

**Таблица – Структура урожая и биологическая урожайность гибридов подсолнечника**

| Гибрид                            | Вариант       | Количество семянок в корзинке, шт. | Масса, г. |                    | Биологическая урожайность, ц/га |
|-----------------------------------|---------------|------------------------------------|-----------|--------------------|---------------------------------|
|                                   |               |                                    | 1000 шт,  | семянок с корзинки |                                 |
| Голдсан<br>(пантера)              | без гербицида | 880                                | 37,5      | 33,0               | 1,78                            |
|                                   | без обработки | 1325                               | 64,2      | 85,1               | 4,51                            |
|                                   | 1 обработка   | 1356                               | 66,5      | 90,2               | 4,69                            |
|                                   | 2 обработки   | 1358                               | 66        | 89,6               | 4,57                            |
| ЛГ5663ЛД<br>(Clearfield®)         | без гербицида | 862                                | 38,4      | 33,1               | 1,79                            |
|                                   | без обработки | 1375                               | 65,8      | 90,5               | 4,80                            |
|                                   | 1 обработка   | 1425                               | 66,4      | 94,6               | 4,92                            |
|                                   | 2 обработки   | 1464                               | 66,9      | 97,9               | 5,23                            |
| ПР64ЛЕ25<br>(DuPont™ ExpressSun™) | без гербицида | 913                                | 35,4      | 32,3               | 1,75                            |
|                                   | без обработки | 1254                               | 58,5      | 73,4               | 3,89                            |
|                                   | 1 обработка   | 1152                               | 59,6      | 68,7               | 3,57                            |
|                                   | 2 обработки   | 1197                               | 60,3      | 72,2               | 3,68                            |
| HCP <sub>05</sub>                 |               | 51                                 | 2,4       | 3,0                | 0,09                            |

Использование гербицидной обработки способствует оптимизации факторов роста и развития растений подсолнечника, и как следствие – его урожайности более чем в два раза – до 3,29-4,80 т/га по изучаемым гибридам.

Проведение одной межурядной обработки перед опрыскиванием гербицидами даёт прибавку урожайности от 1,82 (ПР64ЛЕ25) до 3,13 (ЛГ5663ЛД) т/га при HCP<sub>05</sub> – 0,09 т/га. Вторая межурядная обработка почвы способствует существенному увеличению урожайности подсолнечника только по гибридам ЛГ5663ЛД – до 5,23 т/га.

Необходимо отметить, что защита посевов подсолнечник от сорной растительности приводит к повышению таких показателей структуры урожая, как количество семянок в корзинке и массы 1000 семянок.

Таким образом, по результатам исследований можно сделать выводы:

- при выращивании гибрида подсолнечника Голдсан в дополнение к гербицидной обработке проводить одну межурядную обработку посевов;
- при выращивании гибрида подсолнечника ЛГ5663ЛД в дополнение к гербицидной обработке проводить две межурядных обработки посевов;
- при выращивании гибрида подсолнечника ПР64ЛЕ25 целесообразности в обработке межурядий нет необходимости, обработки гербицидом достаточно для получения высокой урожайности.

#### **Список литературы:**

1. Перспективная ресурсосберегающая технология производства подсолнечника: Методические рекомендации. -М.: ФГНУ «Росинформагротех», -2008. -56 с.
2. Шпаар, Д. Яровые масличные культуры/Д. Шпаар, К. Адам, П. Гинапп//Под общей ред. Щербакова В.А. -Минск: ФУ Аинформ. -1999. -285 с.
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). -М.: ФГБНУ «Ро-

синформагротех». -2016. -504 с.

4. Авдеенко, А.П. Продуктивность масличных культур в зависимости от элементов технологии возделывания в условиях Ростовской области/А.П. Авдеенко, В.В. Черненко//Международный научно-исследовательский журнал. - 2016. -№ 1-3 (43). -С. 8-10.

5. Авдеенко, А.П. Совершенствование технологии возделывания подсолнечника в зоне рискованного земледелия/А.П. Авдеенко, В.В. Черненко, И.Н. Шестов, В.П. Горячев, А.И. Бочарников// АгроЭкоИнфо. -2015, -№ 5. [http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2015/5/st\\_24.doc](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2015/5/st_24.doc).

6. Авдеенко, А.П. Продуктивность пропашных культур в зависимости от элементов технологии возделывания в условиях Ростовской области/А.П. Авдеенко, В.В. Черненко//Успехи современной науки. -2015. -№ 5. -С. 5-8.

## ROW CULTIVATION INFLUENCE ON PRODUCTIVITY OF SUNFLOWER HYBRIDS

Avdeenko A.P., Prokopchenko V.G.

Don State Agrarian University

*The article discusses the selection of foreign breeding of sunflower hybrids for the conditions of the Azov district of Rostov oblast. Shows the yield of sunflower hybrids on herbicide crop processing and cultivation of the soil. It is established that the cultivation of hybrid sunflower seeds Goldsan in addition to the herbicide handling hold one cultivation of the soil; When growing hybrid sunflower LG5663LD in addition to the herbicide handling hold two cultivation of the soil; When growing hybrid sunflower PR64LE25 feasibility tillage is not necessary*

**Key words:** sunflower, hybrids, yield, soil cultivation.

УДК 635.21/.24:631.67

## БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ И НОРМЫ ВОДОПОТРЕБНОСТИ КАРТОФЕЛЯ ЛЕТНЕЙ ПОСАДКИ ДЛЯ УСЛОВИЙ ОРОШЕНИЯ ЮГА РОССИИ

Бабичев А.Н., Монастырский В.А.

ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»

*В статье рассматриваются вопросы установления эвапотранспирации (суммарного испарения) картофеля летней посадки модифицированным биоклиматическим методом. Установлены взаимосвязи биоклиматического коэффициента картофеля летней посадки с суммой среднесуточных температур воздуха с нарастающим итогом и нормы водопотребности (нетто, м<sup>3</sup>/га) для лет с различной обеспеченностью осадками.*

**Ключевые слова:** биоклиматические коэффициенты, картофель летней посадки, эвапотранспирация, орошение, водопотребление, нормы водопотребности.

В засушливых степных районах России недостаточная и неустойчивая влагообеспеченность сельскохозяйственных культур является лимитирующим фактором, в значительной степени определяющим необходимость проведения оросительных мелиораций [1]. Поэтому целью исследований было изучение природного потенциала Юга России, биопотенциала картофеля летней посадки и их взаимодействия.

Для полноценной оценки природного потенциала тепла и влаги сельскохозяйственно используемой территории рекомендуются следующие комплексные показатели:

- испаряемость (потенциальная эвапотранспирация);
- атмосферные осадки;
- активные влагозапасы почвы в диапазоне от НВ (наименьшей влагоемкости) до ВРК (влажности разрыва капиллярной связи);
- коэффициент природного увлажнения  $K_y$ , равный соотношению элементов водного и теплового балансов.

Для установления эвапотранспирации (суммарного испарения) сельскохозяйственных культур как исходной величины воднобалансовых расчетов при определении оросительных норм и других параметров орошения применяется модификация биоклиматического метода [2, 3]:

$$E_v = E \cdot K_b \cdot K_o ,$$

где  $E_v$  – эвапотранспирация (суммарное испарение), мм;

$E$  – испаряемость (потенциальная эвапотранспирация), мм;

$K_b$  – биологический коэффициент, характеризующий роль растений в расходовании влаги сельскохозяйственным полем;

$K_o$  – микроклиматический коэффициент, учитывающий изменение микроклимата сельскохозяйственного поля под влиянием орошения.

Пропорциональность между суммарным водопотреблением и испаряемостью фиксируется биологическим и микроклиматическим коэффициентами ( $K_b$  и  $K_o$ ), для определения которых используются опытные данные, получаемые в условиях изучаемого региона.

Коэффициент  $K_o$ , отражающий возможное изменение микроклимата на сельскохозяйственном поле под влиянием орошения (в результате снижения температуры воздуха и скорости ветра, повышения влажности воздуха в приземном слое атмосферы), количественно зависит от размера орошаемой площади и природного увлажнения ( $K_y$ ).

Исследования по изучению режимов орошения картофеля летней посадки проводились в Центральной орошаемой зоне Ростовской области [4, 5, 6]

Биоклиматические коэффициенты водопотребления сельскохозяйственных культур  $K_b$  в зависимости от суммы среднесуточных температур воздуха нарастающим итогом от начала вегетации в условиях орошения Ростовской области представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Биоклиматические коэффициенты водопотребления сельскохозяйственных культур  $K_b$  в зависимости от суммы среднесуточных температур воздуха нарастающим итогом от начала вегетации в условиях орошения Юга России

| Сумма температур, °C | 0–200 | 200–400 | 400–600 | 600–800 | 800–1000 | 1000–1200 | 1200–1400 | 1400–1600 | 1600–1800 | 1800–2000 | 2000–2200 |
|----------------------|-------|---------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $K_b$                | 0,77  | 0,88    | 0,91    | 0,93    | 0,96     | 1,1       | 1,12      | 1,01      | 0,75      | 0,63      | 0,56      |

Из приведенных данных видно, что нарастание значений биоклиматических коэффициентов картофеля летней посадки происходит в начальные периоды роста по мере увеличения суммы среднесуточных температур воздуха и достигает максимума (1,12) при сумме температур 1200–1400 °C. Далее происходит снижение показателей и к концу вегетации они составляют у картофеля летней посадки (2000–2200 °C) – 0,56.

На рисунке представлена взаимосвязь биоклиматического коэффициента картофеля летней посадки с суммой среднесуточных температур воздуха, нарастающим итогом.

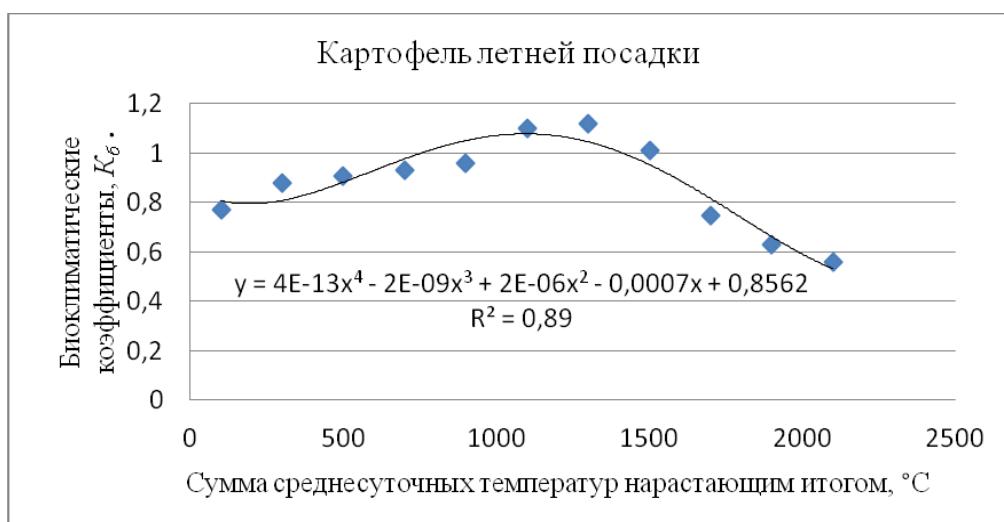


Рисунок – Взаимосвязь биоклиматического коэффициента картофеля летней посадки с суммой среднесуточных температур воздуха, нарастающим итогом

Исходя из полученных результатов исследований, можно сделать вывод, что биологические коэффициенты картофеля летней посадки в течение периода вегетации различны. Максимальных значений они достигали в критические по отношению к влаге периоды вегетации растений, а к концу вегетации были наименьшими.

На основании проведенных исследований нами получены нормы водопотребности картофеля летней посадки для Юга России на орошение для лет различной обеспеченностью осадками, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Нормы водопотребности (нетто, м<sup>3</sup>/га) для орошения картофеля летней посадки на Юге России для лет различной обеспеченностью осадками

|   |      |      |      |      |     |
|---|------|------|------|------|-----|
| Обеспеченность года осадками, %                   | 95   | 75   | 50   | 25   | 5   |
| Нормы водопотребности (нетто, м <sup>3</sup> /га) | 5920 | 4800 | 3410 | 2020 | 900 |

Анализ таблицы 2 позволяет сделать вывод, что не зависимо от обеспеченности осадками растения испытывают недостаток влаги. Так, при 5 % обеспеченности осадками необходимо растениям 150 м<sup>3</sup>/га. Наибольшие значения норм водопотребности достигаются при 95 % обеспеченностью осадками и составляют у картофеля летней посадки – 5920 м<sup>3</sup>/га соответственно.

### Список литературы:

- 1 Щедрин, В. Н. Орошение сегодня: проблемы и перспективы / В. Н. Щедрин. – М.: ЦНТИ «Мелиоводинформ», 2004. – 225 с.
- 2 Ольгаренко, Г. В. Расчет режимов орошения сельскохозяйственных культур и проектных норм водопотребности / Г. В. Ольгаренко, Т. А. Капустина, Ф. К. Цекоева, А. И. Бочкарёва. – Коломна: ФГБНУ ВНИИ «Радуга», Инлайн, 2012. – 152 с.
- 3 Данильченко, Н. В. Биоклиматическое обоснование суммарного водопотребления и оросительных норм / Н. В. Данильченко // Мелиорация и водное хозяйство. – 1999. – № 4. – С. 25–29.
- 4 Кулыгин, В. А. Биоклиматические коэффициенты картофеля и овощных культур в Ростовской области [Электронный ресурс] / В. А. Кулыгин // Научный журнал Российской НИИ проблем мелиорации: электрон. периодич. изд. / Рос. науч.-исслед. ин-т проблем мелиорации. – Электрон. журн. – Новочеркасск: РосНИИПМ, 2013. – № 4(12). – 12 с. – Режим доступа: <http://www.rosniipm-sm.ru/archive?n=205&id=212>.
- 5 Монастырский, В. А. Урожайность и качество картофеля летней посадки в зависимости от используемого сидерата [Электронный ресурс] / В. А. Монастырский, А. Н. Бабичев // Научный журнал Российской НИИ проблем мелиорации: электрон. периодич. изд. / Рос. науч.-исслед. ин-т проблем мелиорации. – Электрон. журн. – Новочеркасск: РосНИИПМ, 2013. – № 4(12). – 12 с. – Режим доступа: <http://www.rosniipm-sm.ru/archive?n=205&id=210>.
- 6 Ольгаренко, В. И. Возделывание картофеля летней посадки в условиях орошения на пойменных землях Юга России [Электронный ресурс] / В. И. Ольгаренко // Научный журнал КубГАУ: политехнический сетевой электрон. журн. / Кубанский гос. аграрн. ун-т. – Электрон. журн. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – № 107(03). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/03/pdf/13.pdf>.

### BIOCLIMATIC FACTORS AND STANDARDS WATER DEMAND POTATO CROP YEARFOR IRRIGATION OF THE SOUTH OF RUSSIA

Babichev A.N., Monastirskiy V.A.

Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems

*The article deals with the establishment of evapo-transpiration (evapotranspi-*

*ration) Potato planting summer modified bioclimatic method. Established relationship bioclimatic coefficient potato planting year with the amount of average daily air temperature with the accrual basis and rules of water demand (net m<sup>3</sup> / ha) for years with different precipitation security.*

**Key words:** *bioclimatic coefficients, potato-years her landing, evapotranspiration, irrigation, water use, water demand norm.*

УДК 631.811:635.646

## **ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В РАСТВОРЕ НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН БАКЛАЖАН ПРИ СТРУЙНОМ ВНУТРИПОЧВЕННОМ ПОЛИВЕ**

Балакай С.Г.

ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»

*Целью исследований является изучение влияния концентрации питательных веществ в растворе, подаваемом при внутрипочвенном струйном поливе, на полевую всхожесть семян баклажан. Внутрипочвенный струйный полив при посеве производился расчетной нормой для создания запаса влаги в почве вокруг семян в контуре увлажнения радиусом около 2 см. Высевались семена районированного сорта баклажан Алмаз. При посеве к семенам баклажан подавалась различная концентрация раствора от 1 до 10 % (питательных вещества + вода). В варианте с концентрацией раствора воды с ЖКУ не более 5 %, были получены более ранние всходы (на 1–2 сутки), сроки наступления технической спелости наступили на 11 суток раньше контрольного варианта и урожайность была более высокой до 4,32 в 2015 году и до 4,72 кг/м<sup>2</sup> в 2016 году, против 4,07 кг/м<sup>2</sup> на контроле, прибавка составила в среднем 8,8 %.*

**Ключевые слова:** *внутрипочвенный полив, режим орошения, урожайность, почва, питательное вещество, семена, семенное ложе, устройство.*

**Введение.** Достаточно хорошо изучены и разработаны режимы орошения и способы полива большинства сельскохозяйственных культур, подобрана дождевальная и другая техника, системы капельного орошения, отработаны технологии орошения. Однако как показывает производственный опыт возделывания овощных культур посевом семенами в грунт, оптимальные сроки посева семян на орошаемых полях и сроки подачи оросительной воды в инженерные оросительные сети не совпадают. Так, например, в условиях Ростовской области оптимальные сроки посева баклажан семенами в грунт приходятся на вторую декаду апреля, а воду в оросительную сеть Донского магистрального канала начинают подавать в первой декаде мая. В случае отсутствия осадков невозможно получить полноценные всходы, так как отсутствует влага в верхнем 0–5 см слое почвы, и невозможно провести предпосевные влагозарядковые и довсходовые увлажнятельные поливы в связи с отсутствием оросительной воды в каналах. Поэтому актуальным стал вопрос разработки новых ресурсо-

сберегающих технологий и устройств для посева и получения дружных всходов семян в случаях, когда нет воды в оросительных каналах и верхний слой почвы иссущен и без поливов семена не прорастают и всходы появляются изрежеными и только после выпадения осадков.

**Цель и задачи.** Цель разработать устройство и технологию внутрипочвенного струйного полива семян одновременно с посевом. Создаваемый устройством контур увлажнения вокруг семян обеспечивает получение дружных всходов без проведения предпосевного влагозарядкового или довсходовых поливов, как это делается обычно на орошаемых землях. Схема и работа приведена в полученных патентах [1, 2, 3].

**Методика исследований.** Местоположение объекта – Ростовская область, Октябрьский район, Бирючекутская опытная овощная селекционная станция ФГБНУ «ВНИИ овощеводства». Почвенный покров однороден и представлен лугово-черноземными почвами разного гранулометрического состава.

Предлагаемое устройство позволяет при струйном внутрипочвенном поливе семян вносить в контур увлажнения не чистую воду, а раствор питательных веществ, стимуляторов роста или пестицидов, которые способствуют ускорению прорастания семян за счет стимуляторов роста и усиленного питания проростков растений, а внесенные пестициды обеспечивают эффективную защиту растений [4].

Исследования по изучению влияния концентрации питательных веществ в растворе, подаваемом при струйном внутрипочвенном поливе, на полевую всхожесть семян баклажан проводились в опыте по приведенной ниже схеме:

- вариант 1. Концентрация раствора 1 %;
- вариант 2. Концентрация раствора 3 %;
- вариант 3. Концентрация раствора 5 %;
- вариант 4. Концентрация раствора 10 %;
- вариант 5. Вода.

Раствор удобрений в форме жидких комплексных удобрений (ЖКУ) из расчета концентрации раствора по действующему веществу от 1 до 10 %. В ЖКУ содержание питательных веществ в действующем веществе составляло  $N_5P_{10}K_5$ , т. е. в 100 л ЖКУ содержалось 20 кг д. в. азота, фосфора и калия (NPK).

Технология основной и текущей подготовки почвы выполнялась в соответствии с зональными системами земледелия. Предшественник – озимая пшеница. Зональными системами земледелия рекомендованы сроки посева баклажан семенами в грунт при прогревании почвы на глубине 0–10 см до 12–14 °C, которые наступают в начале третьей декады апреля. В опытах посев семян производилось 22–23 апреля 2015 года в 2016 году 18 апреля. Предпосевные культивации способствовали выравниванию поверхности почвы, что очень важно для равномерной заделки мелких семян овощных культур, но и верхний слой почвы иссущался. Во время посева влажность почвы в слое 0–5 см составляет обычно 65–70 % НВ. Такая влажность почвы не позволяет семенам быстрого набрать достаточного количества влаги для прорастания, поэтому требуется проводить предпосевные влагозарядковые поливы, послепосевной полив или

применять разработанное нами устройство для струйного внутриволнового полива одновременно с посевом.

В опытах размеры контура увлажнения (смачивания) почвы при посеве и запасы влаги регулировали в зависимости от потребности культуры во влаге, продолжительности прорастания семян, наличия влаги в почве и прогноза метеоусловий на период получения всходов.

Расчет дозы удобрений для создания концентрации раствора, заданной схемой опыта приведен из расчета на 100 л раствора.

Раствор для струйного внутриволнового полива семян изготавлялся непосредственно перед посевом, в соответствии с расчетами, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 – Расчетные дозы ЖКУ для создания раствора заданной концентрации, по вариантам опыта, 2015 г.

| Вид Удобрений  | Содержание в удобрениях NPK, кг д. в. в 1 л ЖКУ | Доза ЖКУ для создания заданной концентрации раствора по вариантам опыта, из расчета на 100 л раствора, в л ЖКУ |     |     |      |
|--|---|--|-----|-----|------|
|  |   | 1 %  | 3 % | 5 % | 10 % |
| ЖКУ (N <sub>5</sub> P <sub>10</sub> K <sub>5</sub> ) | 0,2   | 5  | 15  | 25  | 50   |

При посеве, вокруг семян создавался контур увлажнения радиусом 2 см. Расчетный расход раствора на 1 м погонный рядка при ширине между рядами 0,7 м составил около 100 мл на 1 погонный метр рядка (расчетная равна 0,096 л/пог. м.). Расчеты велись по данным приведенным выше в таблице 1. В контрольном варианте (вариант 5) применялась чистая вода.

**Результаты исследований.** Посев в опытах был произведен 22 апреля в 2015 года и 18 апреля в 2016 году. Данные фенологических наблюдения за всходами семян баклажан показали, что всходы баклажан появились раньше на 1,5 сутки в вариантах 1 и 2. Увеличение концентрации раствора более 5 % д. в. ЖКУ приводит к задержке всходов по сравнению с контролем на 2,5 суток и с вариантом 1 на 2,5 суток.

Аналогично изменялись и сроки наступления фазы бутонизации, цветения и технической спелости баклажан (таблица 2).

Таблица 2 – Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений баклажан при струйном поливе раствором питательных веществ, 2015 год

| Вариант | Дата наступления фенологической фазы |        |             |          |                      |       | Продолжительность вегетации |     |
|---------|--------------------------------------|--------|-------------|----------|----------------------|-------|-----------------------------|-----|
|         | посева                               | всходы | бутонизация | цветение | техническая спелость |       |                             |     |
|         |                                      |        |             |          | начало               | конец | сут                         | ±Δ  |
| 1       | 22.04                                | 03.05  | 21.05       | 11.06    | 03.08                | 07.10 | 157                         | +11 |
| 2       | 22.04                                | 03.05  | 21.05       | 14.06    | 03.08                | 07.10 | 157                         | +11 |
| 3       | 22.04                                | 05.05  | 23.05       | 16.06    | 04.08                | 07.10 | 155                         | +9  |
| 4       | 22.04                                | 09.05  | 24.05       | 19.06    | 07.08                | 07.10 | 141                         | -5  |
| 5 (К)   | 22.04                                | 04.05  | 01.06       | 21.06    | 09.08                | 07.10 | 146                         | -   |

В 2015 году более ранние сроки бутонизации (21.05) и цветения (11.06) наступили в вариантах 1 и 2. Повышение концентрации раствора до 5 % и 10 % привело к задержанию всходов и это отразилось в дальнейшем на росте и развитии растений баклажан. Продолжительность вегетационного периода в этих вариантах также была больше на 11 суток по сравнению с контролем.

В 2016 году сохранилась такая же закономерность, но продолжительность вегетации была большей до 166 суток против 157 суток в 2015 году в связи с более поздними заморозками, наступившими 15 октября 2016 года (таблица 3).

Таблица 3 – Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений баклажан при струйном поливе раствором питательных веществ, 2016 год

| Вариант | Дата наступления фенологической фазы |        |             |          |                      |       | Продолжительность вегетации |             |
|---------|--------------------------------------|--------|-------------|----------|----------------------|-------|-----------------------------|-------------|
|         | посева                               | всходы | бутонизация | цветение | техническая спелость |       |                             |             |
|         |                                      |        |             |          | начало               | конец | сут                         | $\pm\Delta$ |
| 1       | 18.04                                | 02.05  | 18.05       | 09.06    | 01.08                | 15.10 | 166                         | + 22        |
| 2       | 18.04                                | 02.05  | 18.05       | 09.06    | 01.08                | 15.10 | 166                         | +22         |
| 3       | 18.04                                | 03.05  | 21.05       | 12.06    | 02.08                | 15.10 | 165                         | +21         |
| 4       | 18.04                                | 09.05  | 22.05       | 16.06    | 05.08                | 15.10 | 159                         | -15         |
| 5 (К)   | 18.04                                | 04.05  | 01.06       | 18.06    | 04.08                | 15.10 | 164                         | -           |

Ускорение сроков созревания в вариантах 1 и 2 позволило произвести большее количество сборов урожая 7 против 6 на контроле и вариантах 3 и 4 и получить более высокую урожайность баклажан на 8,6-8,8 % (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние различных концентраций раствора на урожайность баклажан (биологическая), 2015–2016 гг.

| Вариант                  | Продолжительность периода сборов урожая, сут |      |        | Среднее количество сборов, шт. | Суммарная урожайность, кг/м <sup>2</sup> |      |        | Отклонение от К                 |     |
|--------------------------|--|------|--------|--------------------------------|--|------|--------|---------------------------------|-----|
|                          | 2015   | 2016 | средн. |                                | 2015                                     | 2016 | средн. | $\pm\Delta$ , кг/м <sup>2</sup> | %   |
| 1                        | 96   | 106  | 101    | 6                              | 4,32                                     | 4,54 | 4,43   | 0,36                            | 8,8 |
| 2                        | 96   | 106  | 101    | 6                              | 4,12                                     | 4,72 | 4,42   | 0,35                            | 8,6 |
| 3                        | 95   | 105  | 100    | 7                              | 3,98                                     | 4,72 | 4,35   | 0,28                            | 6,9 |
| 4                        | 93   | 102  | 97,5   | 6                              | 3,87                                     | 4,56 | 4,22   | 0,15                            | 3,6 |
| 5 (К)                    | 92   | 103  | 97,5   | 6                              | 3,78                                     | 4,35 | 4,07   | -                               | -   |
| HCP <sub>0,05</sub> , кг | -  |      |        | -                              | 0,17                                     | 0,21 | -      | -                               | -   |

**Выводы и рекомендации.** Таким образом, применение раствора удобрений при струйном внутрипочвенном поливе семян в вариантах 1 и 2 с концентрацией раствора воды с ЖКУ не более 5 %, были получены более ранние всходы (на 1–2 сутки), сроки наступления технической спелости наступили на 11 суток раньше контрольного варианта и урожайность была более высокой до 4,32 в 2015 году и до 4,72 кг/м<sup>2</sup> в 2016 году, против 4,07 кг/м<sup>2</sup> на контроле, прибавка составила в среднем от 3,6 % до 8,8 %.

### **Список литературы:**

1. Балакай, Г. Т. Устройство и технология внутрипочвенного полива высеваемых семян [Электронный ресурс] / Балакай Г. Т., Балакай Н. И., Бабичев А. Н., Балакай С. Г. // Научный журнал Российской НИИ проблем мелиорации: электрон. периодич. изд. / Рос. науч.-исслед. ин-т проблем мелиорации. – Электрон. журн. – Новочеркасск: РосНИИПМ, 2011. – № 3(03).– 11 с. – Режим доступа: <http://rosniiipm-sm.ru/archive?n=37&id=47>.
2. Пат. 2483516 Российская Федерация, МПК A01C 7/20. Устройство для внутрипочвенного полива семян при посеве / Балакай Г. Т., Балакай Н. И., Балакай С. Г., Бабичев А. Н.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно исследовательский институт проблем мелиорации». – № 2012106788/13; заявл. 24.02.12; опубл. 10.06.12, Бюл. № 16. – 6 с.
3. Пат. 2302094 Российская Федерация, МПК A 01 В 49/06, A 01 C 5/08. Устройство для посева семян / Балакай Г. Т., Калашников В. И., Балакай А. Г.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное научное учреждение «Российский научно исследовательский институт проблем мелиорации». – № 2005116429/12; заявл. 30.05.05; опубл. 10.07.07, Бюл. № 19. – 6 с.
4. Балакай, Г. Т. Технология посева овощных культур с одновременным поливом / Г. Т. Балакай, А. Н. Бабичев, Н. И. Балакай, С. Г. Балакай // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 16–17 октября 2013 г. / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларусь по механизации сельского хозяйства». Минск: НПЦ НАН Беларусь по механизации сельского хозяйства, 2014. – Т. 1. – С. 150–154.

### **THE EFFECT OF THE CONCENTRATION OF NUTRIENTS IN SOLUTION ON GERMINATION OF SEEDS OF EGGPLANT WITH INKJET SUBSURFACE IRRIGATION**

Balakay S.G.

FSBSE «Russian Research Institute of Land Improvement Problems»

*The aim of the research is to study the influence of the concentration of nutrients in the solution supplied with inkjet subsurface irrigation on seed germination of eggplant. Jet subsurface irrigation at sowing produced the design norm for a reserve of moisture in the soil around the seed circuit, a wetting radius of about 2 cm were sown the seeds of released varieties of eggplant Almaz. When sowing the seeds of eggplant were served different concentration solution from 1 to 10 % (nutrients + water). In an embodiment, a solution concentration of water utility services is not more than 5 %, were obtained earlier germination (1-2 days), the onset of technical maturity came 11 days earlier than the control variant the yield was higher to 4.32 in 2015 and to 4.72 kg/m<sup>2</sup> in 2016, against 4,07 kg/m<sup>2</sup> in the control, the increase amounted to an average of 8.8 %.*

**Keywords:** subsurface irrigation, irrigation regime, crop surface, soil, nutrient, seed, seedbed, device.

## РИЗОТОРФИН КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЧИНЫ ПОСЕВНОЙ В УСЛОВИЯХ ПРИАЗОВСКОЙ ЗОНЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Евтушенко Е.В., Пимонов К.И., Тарасов В.Г.  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*В статье рассматривается влияние ризоторфина на посевах чины посевной на урожайность и качество зерна данной культуры.*

**Ключевые слова:** ризоторфин, чина посевная, продуктивность, качество зерна.

В современных условиях развития АПК, при остром дефиците средств и материальных ресурсов, решение проблемы обеспечения продовольственной безопасности страны должно базироваться на максимальном использовании экологических факторов и учёте зонального биоклиматического потенциала при возделывании сельскохозяйственных культур.

Усложнение экологической обстановки, рост цен на минеральные удобрения усилили интерес к поиску новых источников питания растений. Одним из них является создание экологически адаптированных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, основанных на мобилизации биологических факторов, за счёт использования бактериальных препаратов, способных осуществлять функции, оптимизирующие рост и развитие растений [1].

Альтернативой гороху может служить чина посевная. Эта культура универсальна: это ценный продукт питания, высокобелковый корм для животных, а так же сырье для переработки. Из зерна чины получают муку, прибавляя ее в пшеничную, которая в хлебе и макаронных изделиях, повышает их белковость и усвоемость человеческим организмом.

Чтобы получить высокие урожаи зернобобовых культур необходимо сбалансированное снабжение растений необходимыми элементами минерального питания с учётом влагообеспеченности. Однако на чернозёме обыкновенном, в зоне неустойчивого увлажнения система удобрения чины посевной полностью не разработана.

В экологическом земледелии проблема растительного белка должна решаться за счет совершенствования видового и сортового состава кормовых культур с повышенной азотфиксацией, в сочетании с ресурсоэкономичными и экологически безопасными технологиями возделывания, а не только лишь за счет повышенных доз минеральных удобрений.

Перспективной культурой для зоны неустойчивого увлажнения является чина посевная, которая обладает рядом положительных хозяйствственно-биологических особенностей, способностью к азотфиксации, пополнению азотного фона почвы и увеличению её плодородия. Благодаря мощной корневой системе и экономическому расходованию влаги она наиболее приспособлена для

выращивания в регионах, которые страдают от частых засух в летний период.

В связи с этим актуальной задачей является разработка рационального режима питания чины посевной за счет использования бактериального препарата, в конкретных почвенно-климатических условиях.

Схема опыта:

Посев без ризоторфина (контроль), Ризоторфин «2803».

В опыте был использован сорт чины посевной Мраморная, выведенный в Саратовской области. Оригинатор – ФГНУ Российской НИПТИ сорго и кукурузы. Посев проводился кондиционными семенами без применения минеральных удобрений в четырёхкратной повторности, методом рендомизированных повторений. Технология выращивания общепринятая для возделывания чины посевной.

В 2016 году на варианте без использования бактериального препарата биологическая урожайность зерна составила 1,6 т/га. На контроле была получена наименьшая урожайность зерна. Это обусловлено самими низкими элементами продуктивности чины посевной.

Таблица - Продуктивность чины посевной в 2016 г.

| Вариант           | Количество                                 |                    |                        | Масса 1000 зёрен, г | Биологическая урожайность, т/га | Сбор корм. ед., т/га |
|-------------------|--|--------------------|------------------------|---------------------|---------------------------------|----------------------|
|                   | растений перед уборкой, шт./м <sup>2</sup> | зёрен в бобах, шт. | бобов с 1 растен., шт. |                     |                                 |                      |
| Контроль          | 49,2                                       | 1,8                | 9,7                    | 189,1               | 1,6                             | 2,0                  |
| Ризоторфин «2803» | 49,1                                       | 2,1                | 11,2                   | 201,5               | 2,3                             | 2,9                  |
| HCP <sub>05</sub> | -  | -                  | -                      | -                   | 0,26                            | -                    |

Несмотря на то, что количество растений перед уборкой было одинаковым, биологическая урожайность зерна на варианте с использованием ризоторфина оказалась больше, чем на контроле за счет увеличения элементов продуктивности. Так, на варианте с использованием ризоторфина «2803» количество зерен в бобах по сравнению с контролем увеличилось на 14 %. Количество бобов с одного растения на варианте с инокуляцией так же было больше чем на контроле на 13 %. Масса 1000 зерен на варианте с обработкой ризоторфином оказалась больше, чем на контроле на 12,4 г.

Таким образом, урожайность на варианте с обработкой ризоторфином - «2803» оказалась больше, чем на контроле на 0,7 т/га. Этот показатель можно считать достоверной прибавкой урожайности чины посевной.

По сбору кормовых единиц наблюдается прямопропорциональная зависимость от урожайности. С увеличением урожайности происходит увеличение сбора кормовых единиц.

Улучшение качества кормовой продукции не менее важная задача, чем увеличение её производства. Более качественная продукция пользуется большим спросом и стоит дороже.

Максимальный процент содержания сырого протеина в зерне оказался на варианте с инокуляцией ризоторфином «2803», что превосходит контроль на 1,28 %. Самый низкий показатель содержания сырого протеина был получен на варианте без инокуляции и составил 28,6 %. Сбор сырого протеина увеличивался с повышением содержания протеина в зерне и был максимальным на варианте с инокуляцией ризоторфином «2803» (0,7 т/га.)

### **Выводы**

1. Установлено, что использование ризоторфина позволяет не только повысить урожайность чины посевной, но так же увеличить сбор кормовых единиц. Максимальная урожайность зерна чины посевной была получена на варианте с обработкой ризоторфином «2803» и оказалась выше, чем на контроле на 0,7 т/га.

2. Максимальный процент содержания сырого протеина в зерне оказался на варианте с инокуляцией ризоторфином «2803», что превосходит контроль на 1,28 %. По сбору сырого протеина вариант с инокуляцией превзошел контроль.

### **Список литературы:**

1. Евтушенко, Е.В. Влияние бактериального препарата на урожай и качество чины посевной в условиях приазовской зоны ростовской области / Е.В. Евтушенко, К.И. Пимонов, А.В. Федюшкин, Ф.Фоменко // Современные технологии сельскохозяйственного производства и приоритетные направления развития аграрной науки. Материалы международной научно-практической конференции: в 4 томах. - п. Персиановский, 2014. - С. 51-53.

2. Евтушенко, Е.В. Оценка использования бактериального препарата на посевах чины посевной в условиях октябрьского района ростовской области / Е.В. Евтушенко, Ю.А. Евтушенко // Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Материалы международной научно-практической конференции. - п. Персиановский, 2016. - С. 132-134.

3. Пимонов, К.И. Продуктивность и качество чины посевной, возделываемой в условиях ростовской области / К.И. Пимонов, Е.В. Евтушенко // Перспективное свиноводство: теория и практика № 4. - Инфо 3 (Тольятти), 2012. - С. 8.

## **RISOTORPHINE AS A MEANS OF INCREASING PRODUCTIVITY RANKS SOWING UNDER CONDITIONS OF THE AZOV ZONE OF THE ROSTOV REGION**

Evtushenko E.V., Pimonov K.I., Tarasov V.G.  
Don State Agrarian University

*The article examines the impact of rizotorfina on crops ranks sowing on yield and quality of grain of this culture.*

**Keywords:** risotorphine, grass pea, productivity, quality of grain.

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ ЧИНЫ ПОСЕВНОЙ В ПРИАЗОВСКОЙ ЗОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Евтушенко Е.В., Пимонов К.И., Тарасов В.Г.  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*В статье приводится оценка пластичности сорта Рачейка в сравнении с лучшими сортобразцами, изученными в условиях приазовской зоны Ростовской области.*

**Ключевые слова:** чина посевная, продуктивность, сорт, сортобразец, качество зерна.

Широкое распространение зернобобовых культур в мировом земледелии обусловлено прежде всего их способностью накапливать в семенах и вегетативной массе большое количество высококачественного белка. По сравнению с зерновыми злаковыми культурами бобовые содержат в семенах в 1,5-2 раза, а некоторые в 3 раза больше белковых веществ и обеспечивают самый высокий выход перевариваемого протеина и незаменимых аминокислот с гектара. Благодаря этому зернобобовые культуры играет важную роль в удовлетворении возрастающих потребностей и особенно в кормовом белке [1].

Велика роль зернобобовых культур в повышении плодородия почвы. Благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями они способны усваивать из атмосферы свободный азот и накапливать его в корнях и пожнивных остатках.

Анализы кормовых рационов в хозяйствах Ростовской области показывают, что в подавляющем большинстве они бедны белком, а это приводит к снижению продуктивности животных и перерасходу кормов на единицу животноводческой продукции. Для решения белковой проблемы встает необходимость увеличения производства зернобобовых культур [2].

Анализ работы сортоиспытательной сети, научно - исследовательских учреждений показывает, что наряду с горохом, одной из перспективных зернобобовых культур является чина посевная. В зонах недостаточного увлажнения среди зернобобовых культур чина имеет преимущества по урожайности зерна, по содержанию и качеству белка, по лучшей способности накапливать азот в почве [3].

Меньшее расходование воды на образование единицы сухого вещества, лучшая приспособленность к недостатку влаги в почве, способность переносить высокую температуру, накапливать большое количество белка в зерне и вегетативной массе, сравнительно высокие урожаи в засушливые годы - все это доказывает необходимость более широкого производственного внедрения чины посевной [4].

В приазовской зоне районирован сорт чины посевной - Рачейка, который был выведен в Саратовской области. В условиях Ростовской области потенциал

данного сорта не изучен. Поэтому целесообразно провести оценку пластиности этого сорта в данных почвенно-климатических условиях.

Целью наших исследований являлась оценка пластиности сорта Рачейка в сравнении с лучшими сортообразцами, изученными в условиях приазовской зоны Ростовской области. Для её достижения нам необходимо было оценить продуктивность чины посевной и дать качественную оценку зерна.

В опыте были использованы сорт чины посевной Рачейка, выведенный в Саратовской области. Сортообразцы - Emod, Strandzha и Madyarnardo, которые были интродуцированы из коллекции ВИР и отобраны как лучшие по результатам исследований 2005-2013 гг. В качестве стандарта мы использовали сорт Рачейка.

Посев проводился кондиционными семенами без применения минеральных удобрений в четырёхкратной повторности, методом рендомизированных повторений. Технология выращивания общепринятая для возделывания чины посевной.

В год наблюдений биологическая урожайность зерна варьировала в пределах 1,90 – 2,46 т/га. Максимальные показатели были получены у сортообразца Emod. Он превзошёл сорт Рачейка на 0,4 т/га. Такая урожайность обусловлена высоким количеством бобов на 1 растении, максимальным количеством зерен в бобе, а также одним из максимальных показателей по массе 1000 зерен.

У стандарта урожайность зерна равнялась 2,06 т/га. Также у него отмечалось наибольшее количество бобов с одного растения, но самая минимальная масса 1000 зерен. Минимальная биологическая урожайность зерна оказалась у Strandzha и составила 1,9 т/га.

Сбор кормовых единиц за время наблюдений составил от 2,45 т/га у сортообразца Strandzha до 3,15 т/га у сортообразца Emod. Emod превзошел сорт Рачейка на 0,51 т/га. Остальные сортообразцы уступали стандарту.

Проведенные анализы по качеству зерна различных образцов чины посевной свидетельствует о том, что эта культура накапливает большое количество сырого протеина. Среднее содержание белка в семенах чины, по данным Госкомиссии по сортопитанию сельскохозяйственных культур, в зависимости от почвенно-климатических условий колеблется от 28,1 до 32,7%.

В наших исследованиях содержание сырого протеина в зерне варьировало в пределах 27,41 – 33,32%. У сорта Рачейка его процент составил 28,04.

Таблица – Продуктивность чины посевной, возделываемой на зерно в 2016г.

| Вариант           | Количество                                 |                    |                        | Масса 1000 зёрен, г | Биологическая урожайность, т/га | Сбор корм. ед., т/га |
|-------------------|--|--------------------|------------------------|---------------------|---------------------------------|----------------------|
|                   | растений перед уборкой, шт./м <sup>2</sup> | зёрен в бобах, шт. | бобов с 1 растен., шт. |                     |                                 |                      |
| Рачейка (St)      | 50,3                                       | 1,8                | 12,7                   | 179,2               | 2,06                            | 2,64                 |
| Emod              | 49,5                                       | 2                  | 12,1                   | 205,6               | 2,46                            | 3,15                 |
| Madyarnardo       | 50,1                                       | 1,9                | 9,8                    | 213,4               | 1,99                            | 2,57                 |
| Strandzha         | 49,7                                       | 1,8                | 10,4                   | 204                 | 1,90                            | 2,45                 |
| HCP <sub>05</sub> | -  | -                  | -                      | -                   | 0,33                            | -                    |

В наших исследованиях содержание сырого протеина в зерне варьировало в пределах 27,41 – 33,32%. У сорта Рачейка его процент составил 28,04. Превзошли этот показатель Emod и Strandzha на 5,28 и 3,27% соответственно. Сбор протеина в зерне за время наблюдений у сорта Рачейка составил 0,58 т/га. Этот показатель превзошел только Emod на 0,24 т/га. Остальные изучаемые сортобразцы либо имели такой же сбор сырого протеина, либо уступали стандарту.

### **Выводы**

1. В посевах чины посевной максимальные показатели биологической урожайности зерна были получены у сортобразца Emod. Он превзошёл сорт Рачейка на 0,4 т/га и оказался более пластичным, по сравнению с остальной изучаемой коллекцией, в данных почвенно-климатических условиях. Сбор кормовых единиц в зерне за время наблюдений был максимальным у сортобразца Emod и превзошел стандарт на 16%.

2. Сбор протеина в зерне за время наблюдений у сорта Рачейка составил 0,58 т/га. Этот показатель превзошел только Emod на 0,24 т/га. Другие сортобразцы либо имели такой же сбор сырого протеина, либо уступали сорту-стандарту.

### **Список литературы:**

1. Пимонов, К.И. Продуктивность и качество чины посевной, возделываемой в условиях ростовской области / К.И. Пимонов, Е.В. Евтушенко // Перспективное свиноводство: теория и практика № 4. - Инфо 3 (Тольятти), 2012. - С. 8.
2. Пимонов К.И. Продуктивность зерна чины посевной в зависимости от сроков сева в приазовской зоне Ростовской области / К.И. Пимонов, Е.В. Евтушенко // Инновации в науке, образовании и бизнесе - основа эффективного развития АПК. Материалы Международной научно-практической конференции: в 4 томах. - п. Персиановский, 2011. - С. 275-277.
3. Евтушенко Е.В. Продуктивность чины посевной в одновидовом и смешанном посевах в приазовской зоне Ростовской области / Е.В. Евтушенко // Диссертация на соискание ученой степени кандидата с-х наук. Донской ГАУ. - п. Персиановский, 2011. – 153 с.
4. Евтушенко Е.В. Продуктивность чины посевной в одновидовом и смешанном посевах в приазовской зоне Ростовской области / Е.В. Евтушенко // Автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. с-х наук. Донской ГАУ. - п. Персиановский, 2011. – 22 с.

## **ECOLOGICAL PLASTICITY OF SEED RANKS IN THE AZOV AREA OF THE ROSTOV REGION**

Evtushenko E.V., Pimonov K.I., Tarasov V.G.

Don State Agrarian University

*The article provides an assessment of the plasticity of varieties Rachejjka in comparison with the best varieties were studied under conditions of the Azov zone of the Rostov region.*

**Key words:** grass pea, productivity, variety, grade sample, the quality of the grain.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Збраилов М.А., Пойда В.Б., Фалынсков Е.М., Кичикова М.А.  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*В статье приведены результаты оценки эффективности различных способов борьбы с сорняками при выращивании подсолнечника. Проведенными исследованиями установлено, что химическую защиту посевов подсолнечника от сорных растений можно рассматривать как один из приемов, существенно повышающий уровень продуктивности культуры. Наиболее эффективным приемом является обработка посевов в фазу 2 пар настоящих листьев подсолнечника гербицидами Евро-Лайтнинг Плюс и Евро-Лайтнинг в дозах 2,0, 1,6 и 1,2 л/га соответственно.*

**Ключевые слова:** подсолнечник, способы защиты от сорных растений, механическая обработка, гербициды, Евро-Лайтнинг, Экспресс, урожайность маслосемян.

Подсолнечник на протяжении многих лет был и в настоящее время остается одной из самых высокодоходных полевых культур, играющих важную роль в укреплении экономики сельскохозяйственных предприятий. Поэтому, увеличение производства маслосемян этой культуры за счет повышения производительности важнейшая задача любого производства.

Производительность подсолнечника зависит от большого количества факторов, действующих на этапах селекции, выращивания, уборки и послеуборочной обработки культуры. В системе ухода за посевами особое внимание необходимо уделять борьбе с сорняками, т.к. подсолнечник, как и многие другие пропашные культуры, очень чувствителен к сорнякам, особенно на ранних стадиях развития, как правило, первые 20–30 дней. В используемых на данный момент технологиях выращивания подсолнечника борьба с сорными растениями ведется как механическими способами, так и химическими методами. Сравнение уровня урожайности гибридов подсолнечника при разных способах защиты от сорняков в условиях приазовской зоны Ростовской области показало, что применение гербицида Евро-Лайтнинг является наиболее эффективным приемом, способствующим получению максимальной урожайности маслосемян этой культуры [5, 3, 4, 6]. Имеющийся ассортимент гербицидов подсолнечника в последнее время пополнился новыми, предназначенными для внесения по вегетирующему растениям, разработаны технологии и регламенты их применения. В связи с этим в 2015-2016 сельскохозяйственном году на опытном поле Донского ГАУ была проведена оценка эффективности применения различных гербицидов в сравнении с механической обработкой при выращивании подсолнечника.

Почвенный покров места проведения исследований представлен чернозе-

мом обыкновенным тяжелосуглинистым на лессовидном суглинке. Содержание гумуса в пахотном слое 3,5-3,8 %, общего азота – 0,22-0,24 %, валового фосфора – 0,13-0,15 %, калия – 1,8-2,0 %. Плотность сложения почвы в пахотном слое 1,10-1,25 г/см<sup>3</sup>, наименьшая полевая влагоемкость 35-36 %, порозность 60-62 %, pH 7,0-7,5 [1].

Климат зоны - умеренно-континентальный, с недостаточным увлажнением, ГТК – 0,85-0,90, среднемноголетнее количество осадков 468,5 мм, из них 294,5 мм выпадает за теплый период. В изучаемом году за период май-июнь выпало 170,7 мм осадков, по среднемноголетним данным в этот период – 99,9 мм. Вторая половина весенне-летнего периода вегетации (июль-август) 2016 года характеризовалась засушливыми условиями – выпало всего 40,5 мм осадков (многолетние данные – 91,8 мм). Температурный режим августа был выше среднемноголетних данных на 1,9<sup>0</sup>С, по остальным месяцам вегетации подсолнечника существенных различий по этому параметру не наблюдалось.

В качестве объекта исследований использовались масличные гибриды подсолнечника селекции компании Сингента – Бакарди КЛ Плюс и селекции компании Пионер – Р64ЛЕ25 (ExpressSun).

Обработка посевов подсолнечника растворами гербицидов согласно схеме опыта при помощи ранцевого опрыскивателя: обработка гербицидом Дуал Голд – до всходов, обработка препаратами Евро-Лайтнинг, Евро-Лайтнинг Плюс и Экспресс – в фазу 2 пар настоящих листьев подсолнечника. Расход рабочей жидкости – 200 л/га. Механическая обработка междуядий для борьбы с сорняками проводилась в фазу 6-8 пар настоящих листьев подсолнечника. Все остальные элементы технологии согласно принятой для данной зоны технологии выращивания.

Повторность опыта четырехкратная, площадь опытной делянки – 140 м<sup>2</sup>. В качестве контроля использовался вариант – без обработки.

Все наблюдения и учеты в опыте проводились согласно общепринятым методикам.

Данные по урожайности маслосемян подсолнечника обрабатывались методом дисперсионного анализа по Доспехову Б.А. [2].

Учет количества и массы сырых сорных растений в посевах подсолнечника перед уборкой показал преимущество применения препаратов Евро-Лайтнинг и Евро-Лайтнинг Плюс в борьбе с сорняками по сравнению с другими приемами (табл. 1). На этих вариантах перед уборкой отмечено минимальное количество сорняков – 0-10 шт./м<sup>2</sup>, их сырая масса составляла 40-88 г/м<sup>2</sup>, средняя масса одного сорного растения – 8,0-8,8 г.

На контрольном варианте (без обработки) была отмечена наибольшая засоренность посевов перед уборкой, как по количеству сорных растений – 1-110 шт./м<sup>2</sup>, так и по их сырой массе – 2360 г/м<sup>2</sup>. Средняя масса одного сорного растения составила 17,6 г. Проведение механической обработки позволило снизить количество сорных растений до 1-51 шт./м<sup>2</sup>, их сырой массы – до 840 г/м<sup>2</sup>, средней массы одного сорного растения – до 13,5 г.

Наименьшая эффективность в борьбе с сорными растениями химическим способом отмечена при применении почвенного гербицида Дуал Голд - количе-

ство сорных растений – 2-87 шт./м<sup>2</sup>, сырая масса сорняков – 1240 г/м<sup>2</sup>, средняя масса – 12,8 г.

Таблица 1 – Засоренность посевов подсолнечника, 2016 г.

| №<br>п/<br>п | Вариант                | Доза препара-<br>рата,<br>л(кг)/га | Количество сорня-<br>ков перед обработ-<br>кой, шт./м <sup>2</sup> |                     |                | Количество сорня-<br>ков перед уборкой,<br>шт./м <sup>2</sup> |                     |                | Масса сорня-<br>ков перед убор-<br>кой,<br>г/м <sup>2</sup> | Сре-<br>дняя<br>мас-<br>са 1<br>сор-<br>няка<br>пе-<br>ред<br>убор-<br>кой,<br>г |      |      |
|--------------|------------------------|------------------------------------|--|---------------------|----------------|---|---------------------|----------------|---|--|------|------|
|              |                        |                                    | амброзия полынолист-<br>ная  | ширица запрокинутая | вьюнок полевой | амброзия полынолист-<br>ная                                   | ширица запрокинутая | вьюнок полевой |   |  |      |      |
| 1.           | Без обработки (к)      | -                                  | 89   | 18                  | 8              | 2   | 11<br>0             | 16             | 1   | 7  | 2360 | 17,6 |
| 2.           | Механическая обработка | -                                  | 102  | 17                  | 4              | 6   | 51                  | 8              | 2   | 1  | 840  | 13,5 |
| 3.           | Дуал Голд              | 1,6                                | 84   | 15                  | 7              | 4   | 87                  | 5              | 2   | 3  | 1240 | 12,8 |
| 4.           | Евро-Лайтнинг          | 1,2                                | 78   | 24                  | 4              | 6   | 10                  | 0              | 0   | 0  | 88   | 8,8  |
| 5.           | Евро-Лайтнинг Плюс     | 1,6                                | 99   | 15                  | 13             | 7   | 6                   | 0              | 0   | 0  | 48   | 8,0  |
| 6.           | Евро-Лайтнинг Плюс     | 2                                  | 79   | 20                  | 8              | 3   | 5                   | 0              | 0   | 0  | 40   | 8,0  |
| 7.           | Экспресс               | 0,045                              | 93   | 25                  | 5              | 7   | 34                  | 2              | 3   | 0  | 344  | 8,8  |

При выращивании гибрида подсолнечника Р64ЛЕ25 по технологии Экспресс Сан были получены сравнительно чистые посевы – количество сорных растений варьировало от 0 до 34 шт./м<sup>2</sup>, сырая масса – 344 г/м<sup>2</sup>, средняя масса одного сорного растения – 8,8 г.

Аналогичные результаты были отмечены и при определении засоренности посевов подсолнечника заразихой (табл. 2).

Таблица 2 – Засоренность посевов подсолнечника заразихой, 2016 г.

| №<br>п/п | Вариант                  | Доза препара-<br>рата,<br>л(кг)/га | Количество рас-<br>тений заразихи,<br>шт.* | Масса растений заразихи, г* | Средняя масса 1 растения за-<br>разихи, г |
|----------|--------------------------|------------------------------------|--|-----------------------------|---|
| 1.       | Без обработки (контроль) | -                                  | 480  | 2320,0                      | 4,8                                       |
| 2.       | Механическая обработка   | -                                  | 210  | 1050,0                      | 5,0                                       |
| 3.       | Дуал Голд                | 1,6                                | 310  | 1467,3                      | 4,7                                       |
| 4.       | Евро-Лайтнинг            | 1,2                                | 22   | 58,7                        | 2,7                                       |
| 5.       | Евро-Лайтнинг Плюс       | 1,6                                | 12   | 31,6                        | 2,6                                       |
| 6.       | Евро-Лайтнинг Плюс       | 2                                  | 10   | 24,3                        | 2,4                                       |
| 7.       | Экспресс                 | 0,045                              | 86   | 303,9                       | 3,5                                       |

\* подсчет по всей длине (100 м) на двух средних рядках делянки

Отмеченные различия в уровне засоренности посевов подсолнечника многолетними и однолетними сорняками, а также растением паразитом заразихой подсолнечной по вариантам опыта обусловили и различия в уровне уро-

жайности маслосемян (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность маслосемян подсолнечника, 2016 г.

| Вариант                       | Урожайность,<br>т/га | Отклонение от контроля |        |
|-------------------------------|----------------------|------------------------|--------|
|                               |                      | ± т/га                 | +%     |
| Без обработки (контроль)      | 1,14                 | -                      | -      |
| Механическая обработка        | 1,62                 | +0,48                  | +42,1  |
| Дуал Голд (1,6 л/га)          | 1,32                 | +0,18                  | +15,8  |
| Евро-Лайтнинг (1,2 л/га)      | 2,19                 | +1,05                  | +92,1  |
| Евро-Лайтнинг Плюс (1,6 л/га) | 2,25                 | +1,11                  | +97,4  |
| Евро-Лайтнинг Плюс (2 л/га)   | 2,28                 | +1,14                  | +100,0 |
| Экспресс (0,045 кг/га)        | 1,85                 | +0,71                  | +62,3  |
| HCP <sub>05</sub>             | 0,16                 |                        |        |

Наименьшая урожайность маслосемян – 1,14 т/га, получена в контролльном варианте. Остальные варианты опыта по этому показателю достоверно на 0,18-1,14 т/га или 15,8 и 100,0 % превысили уровень контроля. Особо выделились варианты с применением гербицидов Евро-Лайтнинг и Евро-Лайтнинг Плюс, применение которых в фазу 2 пар настоящих листьев в дозе 1,2 л/га и 1,6 и 2 л/га соответственно, способствовало практически двукратному увеличению урожайности маслосемян подсолнечника.

Таким образом, химическую защиту посевов подсолнечника от сорных растений можно рассматривать как один из приемов, существенно повышающий уровень продуктивности культуры. Наиболее эффективным приемом является обработка посевов в фазу 2 пар настоящих листьев подсолнечника гербицидами Евро-Лайтнинг Плюс и Евро-Лайтнинг в дозах 2,0, 1,6 и 1,2 л/га соответственно.

#### Список литературы:

1. Агафонов, Е.В. Почвы и удобрения Ростовской области / Е.В. Агафонов, Е.В. Полуэктов. - Персиановский, 1999.- С. 14-15.
2. Доспехов, Б. А. - Методика полевого опыта / Б.А Доспехов. - М.: Колос, 1985. – 351 с.
3. Збраилов, М.А. Оценка эффективности применения гербицидов Евро-Лайтнинг и Гардо Голд на посевах подсолнечника в условиях приазовской зоны Ростовской области / М.А. Збраилов, В.Б. Пойда, Е.М. Фалынсков, Н.П. Фалынскова, М.Ю. Плешакова // Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Материалы международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский, 2015. - С. 247-251.
4. Збраилов, М.А. Сравнение урожайности гибридов подсолнечника CLEARFIELD при разных способах защиты от сорняков / М.А. Збраилов, В.Б. Пойда, Е.М. Фалынсков, А.А. Гармаш // Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: материалы международной научно-практической конференции, 17 февраля 2016 г. – пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2016. – С. 134-137.

5. Збраилов, М.А. Эффективность гербицида Евро-Лайтнинг против заразих на посевах подсолнечника в Приазовской зоне Ростовской области / М.А. Збраилов, В.Б Пойда, Е.М. Фалынсков, А.Л. Пятницын // Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы: материалы международной научно-практической конференции, 6-8 февраля 2013 года. – пос. Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2013. – С. 125-127.

6. Пойда, В.Б. Эффективность гербицидов и их смесей против амброзии полынолистной на подсолнечнике CLEARFIELD / В.Б. Пойда, М.А. Збраилов, Е.М. Фалынсков, Е.Е. Пойда, Е.М. Михайлова // Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: материалы международной научно-практической конференции, 17 февраля 2016 г. – пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2016. – С. 147-151.

## **THE RESULTS OF THE EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF DIFFERENT METHODS OF WEED CONTROL IN THE CULTIVATION OF SUNFLOWER**

Zbrailov M.A., Poyda V.B., Falynskov E.M., Kichikova M.A.  
Don State Agrarian University

*The article presents the results of the evaluation of the effectiveness of different methods of protection from weed in the cultivation of sunflower. It has been found that chemical protection of sunflower crops from weeds can be considered as one of the methods that greatly increases the level of productivity of culture. The most effective method is the processing of crops in phase 2 pairs of true leaves of sunflower herbicides Euro-lightning Plus and Euro-lightning in doses of 2.0, 1.6 and 1.2 l/ha, respectively.*

**Key words:** sunflower, methods of protection from weeds, mechanical treatment, herbicides Euro-lightning, Express, oilseeds yield.

УДК 504.03

## **ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ**

Комаров М.А.

Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт имени А.К. Кортунова  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*В статье рассматриваются проблемы учета экономической эффективности при внедрении эколого-охраных мероприятий. Большое внимание уделено экономическим методикам оценки эффективности мероприятий и инвестиционных проектов. Представлена экономико-математическая модель оценки экономической эффективности природоохранных мероприятий как аспект инновационной деятельности организации.*

**Ключевые слова:** экономическая эффективность, эколого-охраные ме-

*роприятия, чистый дисконтированный доход, индекс доходности.*

При внедрении эколого-охраных мероприятий требуется учитывать их экономическую эффективность. Экономический эффект средозащитных мероприятий определяется с целью технико-экономического обоснования выбора наилучших вариантов средозащитных мероприятий, различающихся по воздействию на окружающую среду. Фактический эффект определяется для осуществленных мероприятий одновариантно на основе сопоставления достигнутого результата и затрат. Ожидаемый экономический эффект определяется на этапах формирования планов НИОКР, проектирования и освоения новой природоохранной техники, при формировании природоохраных программ на основе многовариантного анализа ожидаемых затрат и результатов с целью выбора средозащитных мероприятий, обеспечивающих достижение максимальной величины чистого экономического эффекта при соблюдении установленных требований к качеству окружающей среды.[1]

Проведение превентивных мероприятий связано со значительными текущими и капитальными затратами, в силу значительного и все возрастающего объема природоохраных затрат, а также их специфики особенно важно определить оптимальные для каждого предприятия и отрезка времени размеры и направления их использования.

В настоящее время, существует большое количество экономических методик оценки эффективности мероприятий и инвестиционных проектов.

Для оценки эффективности природоохраных мероприятий предлагается использовать критерии абсолютной и сравнительной эффективности. Абсолютная эффективность капитальных вложений в природоохраные мероприятия определяется по формуле 1:

$$Ep = \left[ \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m (\mathcal{E}_{ij} - C) \right] / K, \quad (1), \text{ где}$$

- Ер –показатель общей эффективности капитальных вложений в природоохраные мероприятия;
- Э<sub>ij</sub>-результат от проведения природоохранного мероприятия i-го вида по предотвращению ущерба на j-м объекте;
- С-годовые эксплуатационные затраты на обслуживание основных фондов;
- К-капитальные вложения в комплекс природоохраных мероприятий.

Для оценки целесообразности внедрения мероприятий предлагается сравнивать Ер с нормативным коэффициентом эффективности Ен. При условии Ер ≥ Ен мероприятие признается экономически эффективным. Таким образом, в расчете закладывается нормативный срок окупаемости Тн= 1/Ен.

Рассмотренные выше показатели не отражают динамику реализации мероприятий и не дают представления о предотвращенном ущербе окружающей среде территорий, не отражают величину эффекта от природоохранной деятельности.

Распространенный критерий минимума приведенных затрат также не реализует полностью необходимые требования рассматриваемой задачи

$$C + E_n K \xrightarrow{\longrightarrow} \min. \quad (2)$$

Для сравнения возможных вариантов природоохраных мероприятий, осуществляемых в некоторой последовательности и в разные сроки, предлагается воспользоваться методом дисконтирования, который и предполагает использование механизма динамики реализации природоохранной программы. При помощи этого метода, можно рассчитать критерий сравнительной экономической эффективности мероприятий по формуле 3:

$$\sum_{t=1}^{\longrightarrow} (K_n + K_d + C_t)(1 + E_n)^{-t} \min, \quad (3)$$

где Кп - первоначальные капитальные вложения в природоохраные мероприятия;

Кдт - дополнительные капиталовложения, необходимые для нормального функционирования природоохраных объектов в t-год эксплуатации;

Ct - текущие затраты года t на эксплуатацию и содержание основных фондов.

Сопоставление годовых приведенных затрат на осуществление природоохраных мероприятий (3) с достигаемым экономическим результатом (Р) позволяет определить величину годового экономического эффекта.

В большинстве работ по данной проблеме предложенный критерий называется чистым дисконтированным доходом (ЧДД), чистой дисконтированной стоимостью (ЧДС) или чистым современным доходом (ЧСД).

В общем виде для его расчета используют формулу 4:

$$ЧДД = \sum_{t=t_0}^T (P_t - K_t - C_t)(1 + r)^{t_0 - t} \xrightarrow{\longrightarrow} \max \quad (4)$$

где Pt - экономический результат, получаемый в году t;

Kt - инвестиции в природоохранную деятельность в году t;

Ct - эксплуатационные расходы в году t;

T - год завершения эксплуатации;

t<sub>0</sub> - год начала реализации природоохраных мероприятий;

r - коэффициент дисконтирования.

В качестве коэффициента дисконтирования предлагается использовать процент банковской ставки, что согласуется с методами, предложенными ЮНИДО. Эти методы ориентированы как на государственные, так и на негосударственные проекты.

Приведенную формулу расчета ЧДД необходимо скорректировать с учетом количества мероприятий природоохранной программы. Обозначив мероприятие i = 1, n и зная сроки начала T<sub>i<sup>н</sup></sub> и окончания T<sub>i<sup>к</sup></sub> реализации этих меро-

приятий, получаем вариант расчета ЧДД программы природоохранных мероприятий по формуле 5:

$$T \rightarrow \\ \text{ЧДД} = \sum_{t=t_0}^T \left[ \sum_{i \in Gt} \left( \sum_j \mathcal{E}_{ijt} - C_{it} \right) - \sum_{i \in Jt} K_{it} \right] (1+r)^{t_0-t} \quad \max \quad (5)$$

где  $\mathcal{E}_{ijt}$  – результат от реализации  $i$ -го природоохранного мероприятия, выраженный величиной предотвращенного ущерба в  $j$ -й экономической или социальной сфере в год  $t$ ;

$C_{it}$  – эксплуатационные мероприятия, не связанные с  $i$ -м мероприятием в год  $t$ ;

$K_{it}$  – инвестиции  $i$ -го мероприятия в год  $t$ ;

$Gt$  – множество мероприятий, реализованных до года  $t$  и приносящих результат (снижение ущерба):

$Gt = \{i : T_i^k < t\}$ ;

$Jt$  – множество мероприятий, реализуемых в год  $t$ :

$Jt = \{i : T_i^k \leq t \leq T_i^k\}$ .

Наряду с ЧДД существует и другой показатель, который строится из тех же элементов – индекс доходности (ИД) (формула 6):

$$T \rightarrow \\ I\Delta = \sum_{t=t_0}^T \left[ \sum_{i \in Gt} (P_{it} - Z_{it}) (1+r)^{t_0-t} \right] / \left[ \left( \sum_{i \in Jt} K_{it} \right) (1+r)^{t_0-t} \right] \quad \max \quad (6)$$

Этот показатель представляет собой отношение дисконтированного результата к дисконтированным капитальным затратам и похож на показатель рентабельности, но учитывает фактор времени. Если  $I\Delta < 1$ , то программа в пределах  $T$  не окупается, если  $I\Delta > 1$ , то программа окупается в пределах заданного горизонта планирования. Очевидно, программа приведенных мероприятий будет тем более эффективна, чем выше величина ИД.

#### Список литературы:

Вдовиченко, Е.М., Комаров, М.А. Экономико-математическая модель оценки экономической эффективности природооздоровительных нововведений [Текст]: Экономика и управление. Вып. 2: Материалы научно-практических конференций студентов и молодых ученых "Экономика России в переходный период: проблемы и пути их решения", 28 апр. 2004 года / Новочерк. гос. мелиор. академия - Новочеркасск: ООО НПО "ТЕМП", 2004.-252 с.

#### AN INNOVATIVE APPROACH TO ASSESSING THE ECONOMIC EFFECTIVENESS OF ENVIRONMENTAL PROTECTION MEASURES

Komarov M.A.

Novocherkassk reclamation engineering Institute name A.K. Kortunov  
of Don State Agrarian University

*The article discusses the problems of accounting for economic efficiency in the*

*implementation of environmental-protection measures. Great attention is paid to the economic methods of evaluating the effectiveness of interventions and investment projects. The economic-mathematical model of assessment of economic efficiency of nature protection actions as the aspect of innovative activities of the organization.*

**Key words:** *economic efficiency, environmental protection measures, NPV, profitability index.*

УДК 633.844:631.67

## **РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ ГОРЧИЦЫ САРЕПТСКОЙ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В КАЧЕСТВЕ СИДЕРАТА**

Монастырский В.А, Бабичев А.Н.

ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»

*В статье представлены результаты исследований влияния влагообеспеченности горчицы сарептской на продуктивность зеленой массы. Определен режим орошения горчицы сарептской различного срока посева, а так же рассчитано суммарное водопотребление и коэффициент водопотребления.*

**Ключевые слова:** *режим орошения, суммарное водопотребление, коэффициент водопотребления, горчица сарептская.*

**Введение.** В зоне недостаточного увлажнения, к которой относится территория центральной орошаемой зоны Ростовской области, орошение является одним из главных способов повышения урожайности. Возделывание в засушливых условиях зоны ряда востребованных рынком культур (овощей, картофеля и др.) экономически целесообразно лишь при наличии орошения. Оно в сочетании с комплексом современных агротехнических мероприятий способствует получению высоких устойчивых урожаев возделываемых культур [1]. Однако, на ряду со сложным экономическим положением сельхозтоваропроизводителей, в настоящее время все больше встает проблема ухудшения почвенного плодородия, как на богарных, так и на орошаемых землях [2]. Исследованиями ряда ученых как отечественных, так и зарубежных, установлено, что одним из путей обеспечения почвы органическим веществом является применение зеленых удобрений [3, 4]. Однако, в настоящее время, пока нет оптимальных решений вопроса о подборе культур, используемых в качестве сидеральных. В этом случае приходится руководствоваться агроэкологическими потребностями растений, климатическими, почвенными и хозяйствственно-экономическими условиями [5].

**Цель и задачи.** Целью наших исследований являлась оценка использования горчицы сарептской в качестве сидеральной культуры на орошаемых землях Ростовской области, а так же установление ее режима орошения и коэффициента водопотребления.

### **Материалы и методы.**

Для установления эффективности проводимых приемов по опытным де-

лянкам урожайность сельскохозяйственных культур определялись в трехкратной повторности методом пробных площадок в зависимости от возделываемой культуры. Математическая обработка данных будет проводиться дисперсионным методом по Б.А. Доспехову с применением программного обеспечения Microsoft Excel.

**Результаты.** Для определения рациональных поливных норм нами был заложен опыт по изучению режима орошения горчицы сарептской различного срока посева. В таблице 1 приводится поливная и оросительная норма в среднем за годы исследований горчицы сарептской различного срока посева.

Анализ таблицы 1 показал, что наибольшая оросительная норма была получена при осеннем сроке посева. Это связано с тем, что в летний период произошла большая потеря влаги, и требовалось пополнить ее за счет орошения. На варианте, где влажность почвы поддерживалась не ниже 80 % НВ в слое 0,6 м, оросительная норма составила 840 м<sup>3</sup>/га, на остальных вариантах она была ниже и составила 540 и 440 м<sup>3</sup>/га.

В связи с тем, что в 2011 и 2012 гг. в конце весны и начале лета выпало большое количество осадков, кратность поливов на вариантах опыта с поддержанием влажности почвы 60–70 % составила в среднем по годам менее 1 полива на весеннем и летнем сроке посева. Оросительная норма в весенний и летний период при поддержании влажности почвы не менее 80 % НВ составила 560 м<sup>3</sup>/га. При осеннем сроке посева при такой же влажности почвы, оросительная норма составила 840 м<sup>3</sup>/га.

Таблица 1 – Режим орошения горчицы сарептской различного срока посева, 2011-2014 гг.

| Срок посева | Вариант      | Поливная норма, м <sup>3</sup> /га | Количество (кратность) поливов | Оросительная норма, |
|-------------|--------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| Весенний    | 80 % НВ      | 420                                | 1,3                            | 560                 |
|             | 70 % НВ      | 540                                | 0,7                            | 360                 |
|             | 60 % НВ      | 660                                | 0,3                            | 220                 |
|             | Без орошения | -                                  | -                              | -                   |
| Летний      | 80 % НВ      | 420                                | 1,3                            | 560                 |
|             | 70 % НВ      | 540                                | 0,7                            | 360                 |
|             | 60 % НВ      | 660                                | 0,3                            | 220                 |
|             | Без орошения | -                                  | -                              | -                   |
| Осенний     | 80 % НВ      | 420                                | 2,0                            | 840                 |
|             | 70 % НВ      | 540                                | 1,0                            | 540                 |
|             | 60 % НВ      | 660                                | 0,7                            | 440                 |
|             | Без орошения | -                                  | -                              | -                   |

Режим орошения оказал непосредственное влияние на продолжительность вегетационного периода и выживаемость растений [5]. Результаты полевых исследований о продолжительности вегетационного периода и выживаемости растений горчицы сарептской различного срока посева приведены в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что наибольшая продолжительность вегетации была на варианте, где влажность почвы поддерживалась не ниже 80 % НВ при всех

сроках посева и составила от 37 до 40 дней.

Таблица 2 – Суммарное водопотребление и коэффициент водопотребления горчицы сарептской различного срока посева, 2011–2014 гг.

| Срок посева | Вариант      | Использовано из почвы, м <sup>3</sup> /га | Осадки, м <sup>3</sup> /га | Оросительная норма, м <sup>3</sup> /га | Суммарное водопотребление, м <sup>3</sup> /га | Количество зелёной массы, т/га | Коэффициент водопотребления, м <sup>3</sup> /т |
|-------------|--------------|---|----------------------------|--|---|--------------------------------|--|
| Весенний    | 80 % НВ      | 77  | 850                        | 560                                    | 1487  | 36,8                           | 40   |
|             | 70 % НВ      | 287                                       | 850                        | 360                                    | 1497  | 35,4                           | 42   |
|             | 60 % НВ      | 364                                       | 850                        | 220                                    | 1434  | 33,9                           | 42   |
|             | Без орошения | 456                                       | 850                        | 0                                      | 1306  | 30,1                           | 43   |
| Летний      | 80 % НВ      | 53  | 807                        | 560                                    | 1420  | 34,3                           | 40   |
|             | 70 % НВ      | 166                                       | 807                        | 360                                    | 1333  | 33,0                           | 40   |
|             | 60 % НВ      | 196                                       | 807                        | 220                                    | 1223  | 30,2                           | 41   |
|             | Без орошения | 486                                       | 807                        | 0                                      | 1293  | 27,4                           | 47   |
| Осенний     | 80 % НВ      | 179                                       | 647                        | 840                                    | 1666  | 38,2                           | 41   |
|             | 70 % НВ      | 316                                       | 647                        | 540                                    | 1503  | 36,3                           | 41   |
|             | 60 % НВ      | 310                                       | 647                        | 440                                    | 1397  | 33,9                           | 41   |
|             | Без орошения | 769                                       | 647                        | 0                                      | 1416  | 32,1                           | 44   |

Основными элементами суммарного водопотребления были атмосферные осадки (от 647 до 850 м<sup>3</sup>/га) и оросительная вода (от 220 до 840 м<sup>3</sup>/га). Наиболее рационально вода расходовалась при поддержании влажности почвы не ниже 80 % НВ в слое 0,6 м, коэффициент водопотребления изменялся от 40 м<sup>3</sup>/т при весеннем и летнем сроке посева, до 41 м<sup>3</sup>/т на осеннем. Коэффициент водопотребления при поддержании влажности почвы не ниже 60–70 % НВ в слое 0,6 м составил 40–42 м<sup>3</sup>/т.

### Список литературы:

1 Щедрин, В. Н. Состояние и перспективы развития мелиорации земель на юге России / В. Н. Щедрин, Г. Т. Балакай // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации: электрон. периодич. изд. / Рос. науч.-исслед. ин-т проблем мелиорации. – Электрон. журн. – Новочеркасск: РосНИИПМ, 2014. – № 3(15). – Режим доступа: <http://www.rosniipm-sm.ru/archive?n=273&id=274>.

2 Ресурсовлагосберегающие приемы возделывания полевых культур в орошаемых севооборотах: рекомендации / под ред. П. Д. Шевченко, Г. Т. Балакай. – Новочеркасск: Лик. 2014. – 92 с.

3 Ольгаренко, В. И. Исследования режимов орошения и удобрения картофеля летнего срока посадки / В. И. Ольгаренко // Мелиорация, водоснабжение и геодезия: материалы межвузовской научно-практической конференции / коллектив авторов; под ред. проф. А. Ю. Черемисинова. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2014 – С. 52–56.

4 Кулыгин, В. А. Эффективность использования оросительной воды при возделывании сельскохозяйственных культур в центральной орошаемой зоне Ростовской области [Электронный ресурс] / В. А. Кулыгин, И. Н. Ильинская //

Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации: электрон. периодич. изд. / Рос. науч.-исслед. ин-т проблем мелиорации. – Электрон. журн. – Новочеркасск: РосНИИПМ, 2015. – № 2(18). – С. 3–15. – Режим доступа: [http://www.rosniipm-sm.ru/dl\\_files/udb\\_files/udb13-rec335-field6.pdf](http://www.rosniipm-sm.ru/dl_files/udb_files/udb13-rec335-field6.pdf).

5 Влияние влагообеспеченности на продуктивность горчицы сарепской как сидерата / В. А. Монастырский, А. Н. Бабичев // Донская аграрная научно-практическая конференция «Иновационные пути развития агропромышленного комплекса: задачи и перспективы»: всероссийский сб. науч. тр. / Роль мелиорации, лесного и водного хозяйства в развитии аграрного сектора / ФГБОУ ВПО АЧГАА. – Зерноград, 2012. – С. 81–85.

## **IRRIGATION REGIME OF LAULAU USED AS A GREEN MANURE**

Monastirskiy V.A., Babichev A.N.

Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems

*The article presents the results of studies of the effect of water availability of laulau on the productivity of green mass. Determined laulau irrigation regime with different planting dates, and also calculated total water consumption and the coefficient of water consumption.*

**Key words:** irrigation regime, total water consumption, coefficient of water consumption, laulau.

УДК 635.21:631.67

## **ДИНАМИКА УРОЖАЙНОСТИ КАРТОФЕЛЯ ЛЕТНЕГО СРОКА ПОСАДКИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ОРОШЕНИЯ**

Ольгаренко В.Иг.

ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»

*В статье представлены многолетние результаты исследований влияния различных режимов орошения на урожайность картофеля летнего срока посадки. Определены эмпирические зависимости динамики урожайности картофеля для условий пойменных земель Нижнего Дона.*

**Ключевые слова:** режимы орошения, урожайность, картофель летнего срока посадки, пойменные земли

**Введение.** Площадь пойменных земель Нижнего Дона составляет 280 тыс. га, под сельскохозяйственные нужды отведено 60 тыс. га, из которых 10 тыс. га на орошение. Важное значение в дальнейшем развитии агропромышленного комплекса Ростовской области является повышение эффективности использования пойменных земель и прежде всего на орошении [1]. В этих условиях производство картофеля летнего срока посадки является одним из приоритетных направлений развития сельского хозяйства. Возделывание картофеля в условиях дефицита водных ресурсов должно базироваться на обосно-

вании и реализации процессов управления орошением, которые обеспечивают повышение точности и надёжности предлагаемых мероприятий; увеличивают урожайность при экономном использовании водных и других ресурсов, улучшают экологическое состояние мелиорируемого фонда [2].

**Цель и задачи исследований.** Целью настоящих исследований являлось изучение влияния различных режимов орошения на динамику урожайности картофеля летнего срока посадки по фазам вегетации для условий пойменных земель Нижнего Дона. Задачами исследований являлось определение эмпирических зависимостей прироста урожайности картофеля летнего срока посадки как при нормативной влагообеспеченности, так и заданных уровней дефицитов; установление наиболее рационального режима орошения;

**Методика исследований.** Исследования проводились согласно тематическому плану ФГБНУ «РосНИИПМ» (№ гос. рег. 115022410032) с 2012 по 2016 гг. Местоположение объекта – Ростовская область, Октябрьский район, сельскохозяйственные угодья ООО «Агропредприятие «Бессергеневское».

Программа исследований предусматривала проведение полевого опыта в трёхкратной повторности с размещением опытных делянок систематическим методом. Размеры делянки – прямоугольные: 4,2x20 (6 рядков, ширина между рядами 70 см, длина 20 м). Величина защитных полос и расстояние между вариантами составляли по 2 м; площадь учётной делянки – 84,0 м<sup>2</sup>; опытной – 196,8 м<sup>2</sup>. Исследования проводились в соответствии с действующими нормативами, стандартами, методиками, сертифицированными приборами и оборудованием [3].

Опыт – «Изучить режим орошения и эффективность возделывания картофеля летнего срока посадки при различных уровнях влагообеспеченности в расчётном слое почвы». Опыт включал четыре варианта, на каждом из которых поддерживался один уровень минерального питания – расчётной дозой N<sub>150</sub>P<sub>170</sub>K<sub>95</sub> под планируемую урожайность картофеля 40,0 т/га. *Вариант № 1* – вегетационные поливы проводились расчётной поливной нормой (*m*) в спектре изменения влажности в расчётном слое почвы 0,6 м в пределах (0,8–1,0) НВ («М»), контроль. *Вариант № 2* – поливные нормы (*m*) увеличены на 20 % от расчётной («1,2 М»). На *вариантах № 3 и № 4* – поливные нормы (*m*) снижены, соответственно на 20 % («0,8 М») и 40 % («0,6 М») от расчётной. Поливы по рассматриваемым вариантам опыта проводились в одни и те же сроки.

**Результаты исследований.** Основные показатели почв экспериментального участка, осредненные за годы исследований, характеризуются данными таблиц 1 и 2.

Анализ почвенных образцов показывает, что пахотный слой почвы опытного участка (0–25 см) характеризуется очень низким содержанием нитратов (18,2 мг/кг почвы), низким содержанием подвижного фосфора (27,6 мг/кг почвы) и повышенным содержанием обменного калия (378 мг/кг почвы). Подпахотный слой почвы (25–60 см) характеризуется очень низким содержанием азота и фосфора (18,5 и 11,7 мг/кг почвы соответственно); высоким содержанием калия (247 мг/кг почвы), что объясняется наличием этого элемента в породах, на которых сформировались эти почвы.

Таблица 1 – Основные показатели питательных веществ почвы опытного участка

| Горизонт отбора образцов | Наличие веществ в почве |                         |                       |          |
|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|----------|
|                          | Нитраты, мг/кг          | Фосфор подвижный, мг/кг | Калий обменный, мг/кг | Гумус, % |
| 0–25                     | 18,2                    | 27,6                    | 378                   | 4,75     |
| 25–40                    | 15,1                    | 15,4                    | 285                   | 3,74     |
| 40–60                    | 21,9                    | 8,0                     | 209                   | 2,81     |
| 60–80                    | 17,0                    | 5,9                     | 214                   | 1,66     |
| 80–100                   | 6,9                     | 4,4                     | 202                   | 1,12     |
| 25–60                    | 18,5                    | 11,7                    | 247                   | 3,30     |
| 0–100                    | 15,8                    | 12,3                    | 258                   | 2,82     |

Плотность сложения 60-сантиметрового слоя почвы изменяется по горизонтам от 1,23 до 1,40 т/м<sup>3</sup>; удельная масса – от 2,53 до 2,56 т/м<sup>3</sup>; скважность – от 53,3 до 46,9 %; максимальная гигроскопичность – от 11,42 до 10,31 %. По гранулометрическому составу – тяжелосуглинистые: наименьшая влагоемкость в слое 0–0,6 м составляет 27,7 % от массы сухой почвы.

Влагообеспеченность орошаемого массива за вегетационные периоды характеризовалась гидротермическими коэффициентами Г. Т. Селянинова, которые составили: 1,10, 0,65, 0,27, 0,24 и 0,66; в период вегетации выпало 162,8, 122,1, 65,2, 42,5 и 121,7 мм осадков; относительная влажность воздуха, в среднем, составила 51, 53, 50, 48 и 56 %; сумма среднесуточных температур – 1480, 2001, 2414, 1814 и 1832°С соответственно за 2012–2016 гг. Вегетационные периоды, по дефициту естественного увлажнения, характеризовались как: 2012 г. – «средневлажный», 2013 г. – «средний», 2014 г. – «среднесухой», 2015 г. – «среднесухой», 2016 г. – «средний»

Таблица 2 – Водно-физические характеристики почвы опытного участка

| Слой почвы, м | Плотность, г/см <sup>3</sup> | Удельная масса, г/см <sup>3</sup> | Скважность, % | Максимальная гигроскопичность, % | НВ, в % от массы сухой почвы |
|---------------|------------------------------|-----------------------------------|---------------|----------------------------------|------------------------------|
| 0-0,1         | 1,23                         | 2,53                              | 53,3          | 12,42                            | 29,2                         |
| 0,1-0,2       | 1,24                         | 2,54                              | 52,7          | 11,63                            | 28,3                         |
| 0,2-0,3       | 1,26                         | 2,53                              | 50,9          | 10,97                            | 28,7                         |
| 0,3-0,4       | 1,35                         | 2,52                              | 47,3          | 10,32                            | 27,9                         |
| 0,4-0,5       | 1,38                         | 2,54                              | 47,2          | 10,31                            | 26,6                         |
| 0,5-0,6       | 1,40                         | 2,56                              | 46,9          | 10,31                            | 25,6                         |
| 0,6-0,7       | 1,42                         | 2,55                              | 46,8          | 10,32                            | 24,8                         |
| 0,7-0,8       | 1,44                         | 2,53                              | 44,6          | 10,31                            | 24,4                         |
| 0,8-0,9       | 1,45                         | 2,55                              | 44,6          | 10,02                            | 24,0                         |
| 0,9-1,0       | 1,46                         | 2,56                              | 44,1          | 9,82                             | 23,8                         |
| 0-0,6         | 1,31                         | 2,53                              | 49,7          | 10,99                            | 27,7                         |
| 0-1,0         | 1,36                         | 2,54                              | 47,8          | 10,64                            | 26,3                         |

Результаты математической обработки данных за пятилетний период приведены на рисунке. В таблице 3 приведены эмпирические зависимости и достоверность аппроксимации динамики урожайности картофеля ( $Y_{\phi}$ ) летнего

срока посадки в зависимости от продолжительности вегетационного периода ( $T_{В.П.}$ ) при различных режимах орошения

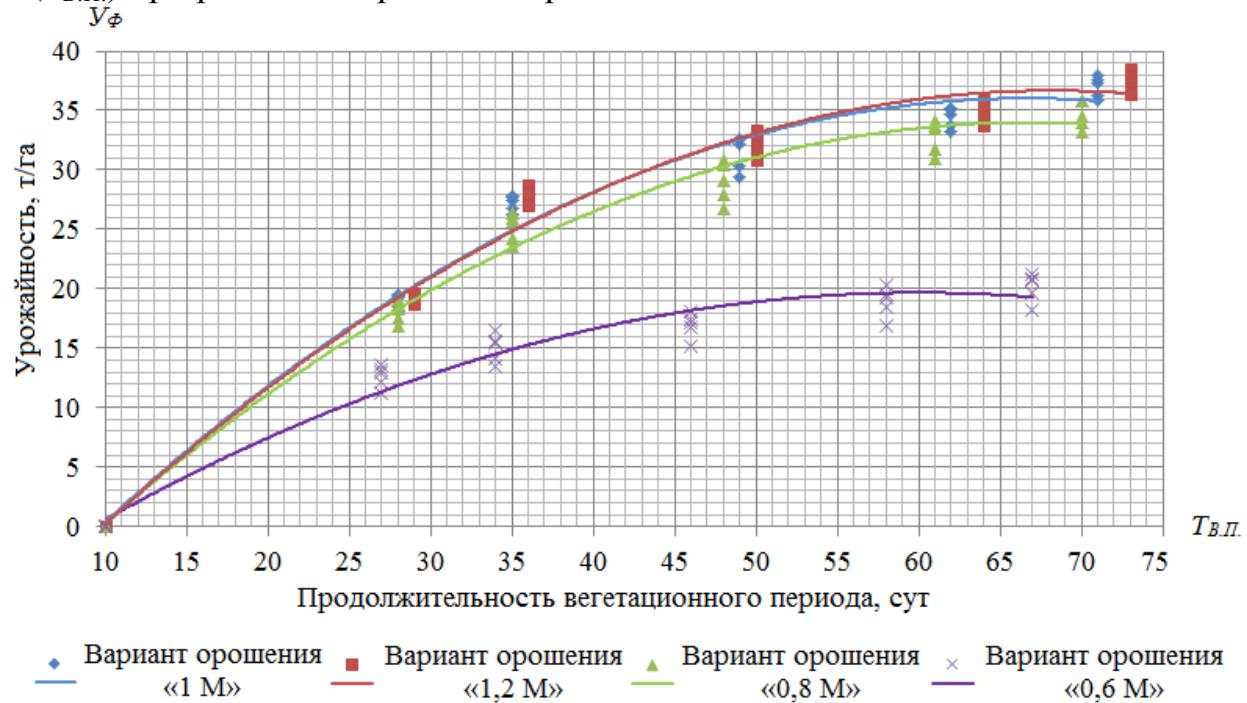


Рисунок – Динамика урожайности картофеля летнего срока посадки при различных режимах орошения

Анализ данных показывает, что на варианте «0,6 М» установлен минимальная урожайность, величина которой составила от 18,2 до 21,2 т/га (или 20,1 т/га в среднем), что на 16,9 т/га (или 45,7 %) меньше урожайности на контрольном варианте «М» в среднем за рассматриваемые годы исследований. На варианте «1,2 М», при завышении поливных норм на 20 % от расчётных, повышение динамики урожайности была незначительной в сравнении с контрольным вариантом «М» и составила, в среднем 0,6 т/га (или 1,6 %). Вариант «0,8 М» показал снижение урожайности на 2,3 т/га (или 6,2 %).

Таблица 3 – Эмпирические зависимости и достоверность аппроксимации динамики урожайности картофеля летнего срока посадки при различных режимах орошения

| Вариант орошения | Эмпирические зависимости   | Достоверность аппроксимации |
|------------------|--|-----------------------------|
| «1 М»            | $Y_\phi = -0,011 \cdot T_{В.П.}^2 + 1,481 \cdot T_{В.П.} - 13,34$  | $R^2 = 0,98$                |
| «1,2 М»          | $Y_\phi = -0,011 \cdot T_{В.П.}^2 + 1,465 \cdot T_{В.П.} - 13,344$ | $R^2 = 0,98$                |
| «0,8 М»          | $Y_\phi = -0,01 \cdot T_{В.П.}^2 + 1,392 \cdot T_{В.П.} - 12,539$  | $R^2 = 0,98$                |
| «0,6 М»          | $Y_\phi = -0,008 \cdot T_{В.П.}^2 + 0,915 \cdot T_{В.П.} - 7,786$  | $R^2 = 0,96$                |

**Выводы.** Установлена динамика урожайности картофеля летнего срока посадки при изменении оросительных норм для лет различной влагообеспеченности в расчётном слое почвы, описывающиеся уравнениями полиномиального вида второй степени с коэффициентами достоверности аппроксимации от  $R^2=0,96$  до  $R^2=0,98$  по всем вариантам опыта за 2012–2016 гг. Определен раци-

ональный режим орошения, обеспечивающий экономию водных и энергетических ресурсов на 20 % при снижении урожайности на 6,2 %.

### **Список литературы:**

1. 4 Зональные системы земледелия Ростовской области на 2013–2020 годы – Ч. II. – Ростов-на-Дону: 2013. – 272 с.
2. Ольгаренко, И. В. Рационализация режима орошения в условиях изменчивости гидрометеопараметров (на примере кормовой свёклы) / И. В. Ольгаренко // Мелиорация и водное хозяйство. – 2009. – № 1. – С. 32–35.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.

## **DYNAMICS OF THE YIELD OF SUMMER PLANTING POTATOES IN DIFFERENT IRRIGATION REGIMES**

Olgarenko V. Ig.

Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems

*The article presents the results of long-term studies of the effect of different irrigation regimes on the yield of summer planting potatoes. Determined empirical dependences of the dynamics of the yield of the summer planting potatoes for the conditions of the Lower Don flood lands.*

**Key words:** irrigation regimes, yield, summer planting potatoes, Lower Don flood lands

УДК 632:635.657:631.86

## **ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ НУТА**

Пимонов К.И., Бочаров Д.С., Трегубов А.М.  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*Экспериментальным путём доказана эффективность применения почвенных гербицидов для защиты посевов нута от сорно-полевой растительности в условиях приазовской почвенно-климатической зоны. При выращивании сорта Краснокутский 3б урожайность зерна нута, в среднем за 3 года исследований, на контроле составила 1,08 т/га. Данные по варианту с ручной прополкой свидетельствуют о том, что на чернозёме обыкновенном урожай зерна нута снижается в два раза (на 95,4%) за счёт угнетения сорно-полевой растительностью. Наибольший эффект был получен при использовании гербицидов пивот, ВК (100 г/л) и гезагард, КС (500 г/л), биологическая урожайность на этих вариантах уступала варианту с ручной прополкой соответственно на 9,0 и 11,4%.*

**Ключевые слова:** зерно нута, сорняки, гербициды, химическая прополка.

**Введение.** В последние годы одной из востребованных зернобобовых

культур является горох бараний, или нут. По содержанию белка в бобах он уступает только сое, превосходя при этом фасоль, чечевицу и горох. Коэффициент перевариваемости белков семян нута – 80-89%, биологическая ценность – 78%. В зерне содержится значительное количество минеральных веществ (калий, кальций, магний, фосфор, селен, йод). Нут одна из зернобобовых культур, отличающихся благоприятным для организма человека соотношением кальция и фосфора (1:1,5) [7].

Нут обладает массой положительных биологических особенностей, позволяющих возделывать его в зонах с засушливым климатом. К тому же он является одной из самых холодостойких культур среди зерновых бобовых [5].

Современное состояние производства зернобобовых культур в Ростовской области характеризуется неустойчивостью, которая объясняется влиянием погодно-климатических и почвенных условий, совокупностью организационно-экономических, технологических, социальных условий, недостаточной обеспеченностью с.-х. товаропроизводителей необходимыми ресурсами по причине значительного роста цен на них [6]. Несмотря на то, что в последние годы на мировом рынке появилось много новых препаратов, обладающих малой токсичностью, широким спектром действия на сорные растения, малыми нормами расхода, для нута ассортимент гербицидов в России очень ограничен. Практически ни одна фирма, производящая химические средства защиты от сорно-полевой растительности не рекомендует гербициды, эффективно работающие по вегетирующему растениям нута. Велика потребность также в препаратах, которыми можно работать по всходам культуры в случае сильного засорения в весенний период. Применение гербицидов основывается на их избирательности: способности подавлять сорные растения, не повреждая при этом культурные. Однако и у культурных растений может возникнуть реакция на действие химических соединений, сопровождающаяся либо угнетением, либо полной гибелью [3].

В рамках Концепции развития системы здравоохранения в Российской Федерации до 2020 г. и Основ законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан (ст.8) «...снижение рисков для здоровья населения должно осуществляться на основе предупреждения и устранения вредного воздействия на население факторов среды обитания человека (биологических, химических, физических и социальных). Одним из наиболее важных факторов охраны здоровья является обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения...» [2].

Экологическая сбалансированность в растениеводстве может быть достигнута только на основе изыскания естественных резервов увеличения продуктивности с.-х. культур при одновременном повышении плодородия почвы, сохранении экологического равновесия между культурными и сорными растениями в агросистемах, снижении энерго- и ресурсозатрат на производство продукции растениеводства и улучшение её качества [1].

Химическая прополка резко сокращает затраты труда на уход за сельскохозяйственными культурами и является одним из надежных способов борьбы с сорняками. Ее можно провести на больших площадях в очень короткие сроки.

Вместе с тем она улучшает рост и развитие культурных растений, облегчает уборку урожая и предотвращает засорение почвы [4]. В структуре химических загрязнителей окружающей среды пестициды занимают особое место, учитывая их специфические особенности (высокая биологическая активность, преднамеренность внесения в окружающую среду, способность мигрировать, а в ряде случаев и циркулировать в природных биоценозах и, как следствие, возможность контакта с веществами широких масс населения). При выборе химического способа борьбы с сорной растительностью в посевах нута необходимо использовать гербициды, не накапливающиеся в зерне и оказывающие минимальное отрицательное действие на экологию. Кроме того, ранее проведенные поисковые исследования показали, что гербициды, применяемые по вегетирующему растениям нута против яровых двудольных широколистных сорняков, оказывают сильное ингибирующее действие и резко снижают урожайность зерна. Всё это и побудило нас попытаться подобрать гербициды, позволяющие максимально очистить поля от сорняков и минимально воздействовать угнетающие на растения нута.

**Методика исследований.** Цель исследований - изучить эффективность почвенных гербицидов на урожайность зерна нута на чернозёме обыкновенном в условиях приазовской зоны Ростовской области. Полевые опыты проводились в течении трёх лет, в 2008 - 2010 гг. на опытном поле УНПК ФГБОУ ВО «Донской ГАУ». Районированный сорт нута Краснокутский 36, Саратовской селекции выращивался на зерно.

Способ посева нута – рядовой, норма высея – 0,6 млн/га всхожих семян. Перед посевом семена инокулировали ризоторфином (штамм 527). Посев проводили во второй декаде апреля. Предшественник - озимая пшеница. Повторность в опыте четырехкратная, площадь учетной делянки – 4 м<sup>2</sup>, размещение делянок - рендомизированное. В качестве контроля использовали вариант без применения гербицидов. Для определения потенциала урожайности нута без влияния сорной растительности и оценки эффективности применяемых гербицидов в схему опытов был включен вариант с прополкой сорняков вручную. Гербициды гезагард, КС (500 г/л); пивот, ВК (100 г/л); раундап, ВР (360 г/л глифосата к-ты) вносили по проросткам сорняков за 5-6 дней до появления всходов нута ранцевым опрыскивателем. Трофи 90, КЭ (900 г/л) вносили сразу после посева нута. Расход рабочей жидкости изучаемых гербицидов – 200 л/га. Для повышения эффекта действия, гербициды заделывались в почву зубовыми боронами. Норма внесения гербицидов: гезагард, КС (500 г/л) – 3,0 л/га; трофи 90, КЭ (900 г/л) – 2,0 л/га; пивот, ВК (100 г/л) – 0,4 л/га; раундап, ВР (360 г/л глифосата к-ты) – 2,0 л/га.

**Результаты исследований.** Биологической особенностью нута является то, что, в начале вегетации интенсивно развивается корневая система и очень медленно нарастает надземная масса. Поэтому при отсутствии системы защиты посевов от сорно-полевой растительности, рост и развитие нута сильно подавляется. Карта засоренности полей Ростовской области отражает в большинстве среднюю (16 - 100 шт./ м<sup>2</sup>) и сильную (свыше 100 шт./ м<sup>2</sup>) степень засоренности наших почв. В зоне черноземных почв из общего числа сорняков, кото-

рые засоряют посевы нута, 75 - 80 % приходится на долю однолетних широколистных сорняков (щирица запрокинутая, щирица жмировидная, горец вьюнковый, марь белая), 10 - 15 % - на долю злаковых (щетинник сизый, щетинник зелёный, куриное просо) и 5 - 10 % - на долю корнеотпрысковых (осот розовый, вьюнок полевой, полынь обыкновенная).

Значительное уменьшение количества сорняков на вариантах с применением гербицидов избирательного действия (гезагард, КС (500), трофи 90, КЭ (900), пивот, ВК (100) в период от всходов нута до цветения, по сравнению с контролем, свидетельствует о высокой эффективности действия химических препаратов на засорённость посевов. В наших опытах активность почвенных гербицидов сохранялась в течении 9-10 недель.

При внесении раундапа ВР (360), в посевах нута сорно-полевая растительность отсутствовала вплоть до выпадения обильных осадков, в 2008 и 2009 гг. сорняки практически отсутствовали до фазы ветвления нута, а в 2010 г. – до фазы бутонизации. Основным недостатком гербицида сплошного действия раундап ВР (360) является то, что он полностью уничтожает все проросшие сорняки до всходов нута, но не оказывает подавляющее действие на семена и всходы сорняков в течении вегетации.

Урожайность нута является главным показателем при оценке эффективности гербицидов. Однако, на нее оказывали сильное влияние и сложившиеся погодные условия, которые по годам исследований существенно отличались.

Из-за сильного угнетения нута сорной растительностью на контроле биологическая урожайность зерна в среднем за 3 года составила 1,08 т/га. На участке с ручной прополкой была получена наибольшая урожайность 2,11 т/га, что больше контроля в два раза (95,4%).

Таблица - Влияние гербицидов на урожайность зерна нута,  
среднее за 2008-2010 гг.

| Вариант                                 | Биологическая урожайность, т/га | Эффект от гербицидов |                     |              |                     |
|---|---------------------------------|----------------------|---------------------|--------------|---------------------|
|   |                                 | т/га                 |                     | %            |                     |
|   |                                 | ± к контролю         | ± к ручной прополке | ± к контролю | ± к ручной прополке |
| 1. Контроль (без гербицидов)            | 1,08                            | -                    | - 1,03              | -            | - 48,8              |
| 2. Ручная прополка нута                 | 2,11                            | 1,03                 | -                   | 95,4         | -                   |
| 3. Гезагард, КС (500 г/л)               | 1,87                            | 0,79                 | - 0,24              | 73,1         | - 11,4              |
| 4. Трофи, 90 КЭ (900 г/л)               | 1,65                            | 0,57                 | - 0,46              | 52,8         | - 21,8              |
| 5. Пивот, ВК (100 г/л)                  | 1,92                            | 0,84                 | - 0,19              | 77,8         | - 9,0               |
| 6. Раундап, ВР (360 г/л глифосата к-ты) | 1,51                            | 0,43                 | - 0,60              | 39,8         | - 28,4              |

Лучшим оказался вариант с химической прополкой нута гербицидом пивот, ВК (100 г/л), урожайность зерна 1,92 т/га была близка к варианту с ручной прополкой нута. Эффективность гербицида гезагард по сравнению с ручной

прополкой была меньше на 11,4% или на 0,24 т/га. При обработке посевов нута гербицидом трофи 90, КЭ (900) урожайность зерна нута превзошла контроль в два раза, но была менее эффективна также в два раза по сравнению с ручной прополкой. Использование гербицида раундап, ВР (360) в посевах нута позволило очистить посев нута от сорной растительности в начале вегетации, что позволило увеличить сбор зерна по сравнению с контролем на 0,43 т/га. Однако, эффект от химической прополки оказался меньше по сравнению с вариантом выращивания нута с ручной прополкой на 28,4%.

**Заключение.** Экспериментальным путём доказана эффективность применения почвенных гербицидов для защиты посевов нута от сорно-полевой растительности в условиях приазовской почвенно-климатической зоны. При выращивании сорта Краснокутский 36 урожайность зерна нута на контроле составила 1,08 т/га. Данные по варианту с ручной прополкой свидетельствуют о том, что на чернозёме обыкновенном урожай зерна нута снижается в два раза (на 95,4%) за счёт угнетения сорно-полевой растительностью. Наибольший эффект, в среднем за 3 года исследований, был получен при использовании гербицидов пивот, ВК (100 г/л) и гезагард, КС (500 г/л), биологическая урожайность на этих вариантах уступала варианту с ручной прополкой соответственно на 9,0 и 11,4%.

### **Список литература:**

1. Денисов, Е.П. Влияние приёмов минимизации обработки почвы и применения гербицидов на продуктивность ячменя в Поволжье.: [Текст]/ Е.П. Денисов, А.П. Солодовников, Ф.П. Четвериков, Ю.А. Тарбаев / Нива Поволжья, 2013. № 1 (26).- С. 7-11.
2. Концепция развития системы здравоохранения в Российской Федерации до 2020 г.: [Электронный ресурс]. – URL: topmedicina.ru/health/ koncepciya/
3. Липчанская, Р.А. В поисках для прополки нута.: [Электронный ресурс]/ Р.А. Липчанская, А.В. Балашов, А.В. Нечаев//Приемы интенсификации пр-ва зерна и кормов в Волгоградской области. – Волгоград, 2005. – с. 33-35. <http://yandex.ru/clck/jsredir?from=yandex.ru%3Bsearch%2F3Bweb%3B&text=&etext=1360>.
4. Пимонов, К.И. Влияние средств защиты на засорённость и урожайность нута в Ростовской области.: [Текст] / К.И. Пимонов, Д.С. Бочаров// В сборнике: Инновации в науке, образовании и бизнесе - основа эффективного развития АПК Материалы Международ. науч.-практич. конфер.: в 4-х томах. Донской ГАУ, 2011. - С. 75-78.
5. Пимонов, К.И. Возделывание и использование нетрадиционных полевых культур на Дону.: [Текст] учеб. Пособие / К.И. Пимонов, Г.И. Коссе, А.М. Струк // п. Персиановский: Изд-во ДонГАУ, 2012. – 166 с.
6. Пимонов, К.И. Современное состояние производства зернобобовых культур в Ростовской области.: [Текст] / К.И. Пимонов, Д.Ф. Ионов// Вестник Донского государственного аграрного университета, 2015. № 3-1 (17).- С. 46-52.
7. Носова, А.С. Функционально-технологические свойства нута.: [Текст] / А.С. Носова, В.В. Крючкова, К.И. Пимонов, О.И. Нициевская, Т.Ю. Кокина //

В сборнике: Проблемы и тенденции инновационного развития агропромышленного комплекса и аграрного образования России материалы Междунар. науч.-практич. конфер., Донской ГАУ, 2012.- С. 50-54.

## APPLICATION OF HERBICIDES IN SOWING CHICKPEAS

Pimonov K.I., Bocharov D.S., Tregubov A.M.

Don State Agrarian University

**Abstract.** Experimentally proved the efficacy of herbicides to protect crops of chickpeas from weed vegetation in field conditions of Azov soil-climatic zone. When growing varieties of grain yields Krasnokutsky 36 chickpeas, on average over 3 years of studies on control amounted to 1,08 t/ha. Data on option with hand weeding indicate that on chernozem ordinary grain harvest of chickpeas is reduced twice (95,4%) due to the oppression of weed-field vegetation. The greatest effect was obtained when using herbicides pivot, VK (100 g/l) and gezagard, KS (500 g/l), biological productivity on these versions inferior version with manual weeding respectively 9,0 and 11,4%.

**Keywords:** chickpea, corn weeds, herbicides, chemical weeding.

УДК 633.37 Г(470+571)

## БОЛЕЗНИ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ГУАРА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ДОНА

Пимонов К.И., Евтушенко Е.В., Копоть Е.И., Токарева С.П.  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Доказана возможность интродукции гуара в почвенно-климатические условия Нижнего Дона. На чернозёме обыкновенном в среднем за 2014-2015 гг. наибольшая урожайность зерна гуара была получена при выращивании сортобразца № 10 из коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова. В условиях Ростовской области растения гуара поражаются вирусами желтой мозаики фасоли и обыкновенной мозаики гороха.

**Ключевые слова:** гуар, гуаровая камедь, сортобразцы, болезни, урожайность зерна

Гуар (лат. *Cyamopsis tetragonoloba*), или Гороховое дерево (лат. *Cyamopsis tetragonolobus*) - вид травянистых растений семейства Бобовые (Fabaceae). Однолетняя зернобобовая культура. Родиной гуара, источника гуаровой камеди, считается Индия. Растение культивируется преимущественно на Северо-Западе Индии, в Пакистане, Судане, Африке, Австралии, Цейлоне, Афганистане, на равнинах Техаса в США, во многих странах мира, то есть, в регионах с тропическим и субтропическим климатом. Индия производит около 80 % от общемирового производства камеди гуара. В США также в последние годы культиви-

рут гуар как источник, пользующийся огромным спросом на мировом рынке гуаровой камеди [6].

Семена гуара бобы состоят из богатого белком зародыша (43-46%) и относительно большими семядолями (34-40%). В семядолях сферической формы, которые часто, ошибочно называют эндосперм, содержится значительное количество галактоманнановой камеди (от 19 до 43% от массы семени), которая образует вязкий гель в холодной воде. Галактоманнановая камедь представлена полисахаридом, состоящим из полимеров маннозы и галактозы в соотношении 2: 1, с большим количеством ветвей. Благодаря последним, он обладает отличными водородными связями активности, имеющими эффект загустителя в жидкостях. Гуаровая камедь является основным товарным продуктом. Мировой спрос на гуар в последние годы сильно возрос, что привело к введению его в культуру в ряде стран.

В России одним из первых интродукцией гуара начал заниматься в Краснодарском крае доктор с.-х. наук М.И. Волошин, селекционная работа с сортами из коллекции ВИРа проводится с 2012 г. [1].

На текущий момент гуаровая камедь – один из самых востребованных сырьевых продуктов в мире, глобальный спрос по данным 2014 года оценивается в 1 500 000 т. Сфера применения гуаровой камеди: текстильная промышленность, бумажная промышленность, производство взрывчатых веществ, косметическая промышленность, нефтяная и газовая промышленность, угольная промышленность, Хлебопекарная промышленность [6].

Основным производителем и экспортером гуара в мире является Индия, а главный импортёр - США, они покупают примерно 60% производимого в Индии гуара. Затем идут: Китай - 7%, Германия – 6%, Россия – 4%, Италия – 3%, оставшиеся страны мира – 20%.

**Методика исследований.** Опыты по интродукции гуара в почвенно-климатические условия Нижнего Дона проводились в 2014-2015 гг. на опытном поле УНПК ФГБОУ ВО «Донской ГАУ». Почва опытного участка – чернозём обыкновенный [4]. Предшественник – озимая пшеница. Высевались сортообразцы № 2, 7, 9, 10, полученные из коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова в конце второй декады мая. Происхождение исследуемых сортообразцов *Cyatopsis tetragond* – Индия. Посев проводили в рядки с шириной междурядий 45 см, ручной односожниковой сеялкой, глубина посева 2-3 см. В течении вегетации проводили ботаническое описание растений гуара и фенологические учеты. Изучение коллекционных образцов гуара было проведено в соответствии с Методическими указаниями ВИР по изучению мировых генетических ресурсов зерновых бобовых культур [2]. Таксономическую принадлежность возбудителей болезней определяли по справочникам (Пидопличко, 1977; Ainsworth J., Bisby H., 2001) [3, 5]. Сбор урожая проходился вручную во второй декаде октября, учитывалась биологическая урожайность [2].

**Результаты исследований.** В результате проведенных учётов и наблюдений была дана общая ботаническая характеристика изучаемым сортообразцам гуара. В условиях приазовской зоны Ростовской области Гуар представляет собой травянистое однолетнее растение. Высота изучаемых

образцов в зависимости от года исследований колебалась от 53,8 (сортобразец № 7) до 64,8 (сортобразец № 10), следовательно изучаемые сортобразцы можно охарактеризовать как низкорослые. В литературных источниках отмечено, что в высоту растения гуара могут достигать от 70 см до 2 м [6].

Стебель у растений гуара полый, крепкий, прямостоячий. Сортобразцы под № 2, 7, и 9 были одностебельные. Сортобразец под № 10 был разветвленный в нижней своей части. Корневая система у растений гуара стержневая, хорошо развита, длина главного корня в опыте в среднем колебалась от 27 до 38 см. Клубеньковых бактерий на корнях растений гуара обнаружено не было. Листья у растения очередные, непарноперистосложные, имеют 3-5 овальных или обратнояйцевидных острозубчатых листочек. Листья и стебли у изучаемых сортобразцов были гладкими, без опушения.

Цветки гуара собраны в плотные короткие кисти с мелкими прицветниками. Венчик у сортобразцов гуара № 2, 7, 9 был окрашен в бледно-сиреневый цвет, а у сортобразца № 10 был чисто белым. Плоды у изучаемых сортобразцов - многосемянные, ребристые бобы, длина которых колебалась от 6,3 до 7,4 см. Бобы собраны в кисти, количество которых у сортобразцов составляло от 4,4 (сортобразец № 9) до 7,3 (сортобразец № 10) шт/растение.

Семена гуара имели округлую, сплюснутую форму светло – серого цвета (сортобразец № 10) и светло-коричневые (сортобразцы № 2, 7, 9), сверху покрыты блестящей, прочной оболочкой. Семена относительно крупные. Масса 1000 зёрен в среднем у изучаемых сортобразцов колебалась от 37,1 (сортобразец № 9) до 38,2 (сортобразец № 2) (табл. 1).

В среднем за 2014-2015 гг. наиболее урожайным оказался сортобразец гуара № 10, биологическая урожайность составила 1,95 т/га. На втором месте по урожайности оказался сортобразец № 2, урожайность составила 1,64 т/га. Сортобразцы № 7 и 9 оказались малопродуктивными.

Таблица – Продуктивность сортобразцов гуара, средняя за 2014 - 2015 гг.

| Сортобразцы       | Растений перед уборкой, шт./м <sup>2</sup> | Число бобов на растении, шт. | Число зерен в бобе, шт. | Число кистей на растении, шт. | M <sub>1000</sub> , г | Биологическая урожайность, т/га |
|-------------------|--|------------------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| № 2               | 18,5                                       | 49,1                         | 5,1                     | 5,1                           | 35,5                  | 1,64                            |
| № 7               | 16,8                                       | 42,2                         | 5,9                     | 5,5                           | 35,2                  | 1,47                            |
| № 9               | 14,3                                       | 39,4                         | 5,2                     | 4,4                           | 36,4                  | 1,07                            |
| № 10              | 17,9                                       | 56,8                         | 5,5                     | 7,3                           | 34,8                  | 1,95                            |
| HCP <sub>05</sub> | -  | -                            | -                       | -                             | -                     | 0,21                            |

В результате наблюдений за растениями гуара было выявлено, что в условиях Нижнего Дона они поражаются вирусными заболеваниями. Вирусные болезни. Симптомы вирусных болезней на бобовых культурах (карликовость, изменение окраски, хлоротичность, курчавость, мозаичность, волнистость или скрученность листьев, отмирание верхушек стебля) могут проявляться как совместно, так и каждый в отдельности. Многие из вирусных болезней передаются семенами. При этом сами семена заражаются лишь при раннем заражении са-

мого растения. Возникновению и сильному развитию этих болезней способствуют сухая теплая погода, недостаток влаги в почве. Переносятся вирусы от растения к растению насекомыми.

Возбудители — штаммы вирусов желтой мозаики фасоли и обыкновенной мозаики гороха. Симптомы: желтовато-зеленый мозаичный рисунок па листьях, угнетение роста, измельчание и деформации листьев. Встречается маскированная и латентная инфекция.

*Желтая мозаика фасоли на гуаре.* Возбудитель болезни – Bean yellow mosaic virus. Признаки заболевания на гуаре сильно варьируют и проявляются в виде зеленой, желтой или белой мозаики листья. Болезнь начинается с появления легкой крапчатости, потом наблюдается осветление жилок по периферии листа, постепенно охватывает и межжилковые участки. Верхние листы и прилистники поврежденных растений мелкие, края волнистые и закрученные вверх. В устойчивых сортах мозаика выражена слабее – в виде рассеянной хлоротической пятнистости, без деформации листьев. В восприимчивых сортах наблюдается сильный хлороз межжилкового участка листьев и только на отдельных участках возле жилок сохраняется толстая полоска. Верхние листья мелкие и деформированные.

Кроме мозаики болезнь может проявляться в виде общего хлороза растения. В результате укороченных верхних междуузлий растения имеют вид карликости, верхние листья и бобы мелкие и деформированные, иногда на них развиваются некротические пятна или они совсем не образовываются, часто происходит надлом пораженных частей растений.

Вирус сохраняется в корневище многолетних бобовых трав, оттуда переносится на растения гуара тлей или передается инокуляцией сока больных растений. С семенами больных растений не передается.

*Обыкновенная мозаика гороха на гуаре.* Возбудитель болезни – Pea mosaic virus. Сначала заболевание проявляется как осветление жилок и прилегающих к ним тканей листья. При сильном развитии болезни сочетание расплывчатости хлоротических пятен с темно-зелеными участками на листьях влечет ярко выраженная мозаичная окраска.

При позднем поражении общий хлороз растения не наблюдается, только листья на верхушке растения становится хлоротическим или желтеет.

Пятна расположены между жилками листьев и прилистниками, которые слегка морщинятся и скручиваются. Пораженные растения отстают в росте и развитии. Количество бобов на пораженных растениях уменьшается, они мелкие, с меньшим количеством семян.

Вирус легко передается инокуляцией сока больных растений, семенами переносится редко. В полевых условиях распространяется гороховой и другими видами тли.

Меры борьбы с болезнями. Прежде всего, начинать надо с просмотра и выбраковки семян, которые имеют признаки поражения (сортировка и калибровка семян). Семена надо брать лишь со здоровых растений, хорошо их просушить и хранить в сухом прохладном месте, не допуская плесневения. Заряженные семена следует выбраковывать из посевного материала перед заклад-

кой на хранение.

**Заключение.** В результате двухлетних исследований доказана возможность интродукции гуара в почвенно-климатические условия Нижнего Дона. Для использования гуара в качестве предшественника озимой пшеницы следует вести селекционную работу со скороспелыми сортообразцами. Наиболее продуктивным из изучаемых оказался сортообразец из коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова № 10, урожайность зерна в среднем за 2014-2015 гг. составила 1,95 т/га. При густоте стояния к уборке 17,9 шт/м<sup>2</sup>, в среднем число кистей на растении составило 7,3 шт, а число бобов на растении - 56,8 шт.

При выращивании гуара в условиях Ростовской области необходимо проводить защитные мероприятия по борьбе с Возбудители вирусов желтой мозаики фасоли (возбудитель болезни – Bean yellow mosaic virus) и обыкновенной мозаики гороха (возбудитель болезни – Pea mosaic virus).

#### **Список литературы:**

1. Волошин М.И., Лебедь Д.В., Брусенцов А.С. Результаты интродукции нового бобового растения – гуара (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.)Taub.) /Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар, 2016. - №1(58)- С. 84-91.
2. Методические указания. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых культур ВИР: пополнение, сохранение и изучение. Под ред. Вишняковой М. А., Санкт-Петербург, 2010.- 141 с.
3. Пидопличко, Н.М. Грибы – паразиты культурных растений: Определитель / Н.М. Пидопличко. – Киев, 1977. – Т. 1-3.
4. Пимонов, К.И. Оптимизация питания и возделывание нетрадиционных культур на чернозёме обыкновенном в зоне неустойчивого увлажнения: дис.... докт. с.-х. наук: 06.01.04; 06.01.01/ К.И. Пимонов –ФГОУ ВПО «Донской ГАУ» - Персиановский – 508 с.
5. Ainsworth J., Bisby H. Dictionary of the fungi. 9<sup>th</sup> ed. / Eds. P.M. Kirk et al./CABI Biosciens, 2001.- 624 p.
6. <http://yandex.ru/clck/jsredir?from=yandex.ru%3Bsearch%2F%3Bweb%3B%3B&text=&etext=1359>.

#### **DISEASES AND CROP PRODUCTIVITY OF GRAIN GRAIN IN ESTABLISHMENT IN THE SOIL-CLIMATE CONDITIONS OF THE LOWER DON**

Pimonov K.I., Evtushenko E.V., Kopot E.I., Tokareva S.P.  
Don State Agrarian University

*To prove the possibility of the introduction of Guara in the soil-climatic conditions of the lower Don. On chernozem ordinary average for 2014-2015 timeframe. the highest yield of grain Guara was received at cultivation sортобразца No. 10 of the VIR collection to them. N.i. Vavilov. In the midst of the Rostov region plants yellow mosaic virus are amazed guar bean and pea mild mosaic.*

**Key words:** guar, guar gum, accessions, disease, grain yield.

## ПРОДУКТИВНОСТЬ НУТА, ВОЗДЕЛЫВАЕМОГО ПОСЛЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ПРИАЗОВСКОЙ ЗОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Пимонов К.И., Ионов Д.Ф.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*В статье рассматриваются факторы, влияющие на формирование урожая нута в условиях Нижнего Дона: тип почвы - чернозем обыкновенный; погодные условия – влагообеспеченность; предшественники – озимая пшеница, яровой ячмень, овёс.*

**Ключевые слова:** нут, урожайность, чернозем обыкновенный, запасы продуктивной влаги, предшественник.

**Введение.** Нут является одной из наиболее перспективных зернобобовых культур для степной зоны Нижнего Дона, характеризующейся высокими температурами почвы и воздуха в период вегетации, частыми суховеями, а также острым дефицитом влаги. Биологические особенности нута, такие как повышенная засухоустойчивость, холодостойкость, равномерное созревание позволяют включать его в севооборот не в качестве культуры, заменяющей горох, а как дополняющую разнообразие зернобобовых в структуре посевых площадей [2, с. 110]. Сроки посева и уборки нута очень органично вписываются в существующую технологическую карту возделывания основных культур, исключая возможные накладки в использовании посевной и уборочной техники [4, с. 20]. Основной причиной, сдерживающей распространение нута на Дону, является дефицит качественного семенного материала, из-за отсутствия селекции нута в Ростовской области и отсутствия первичного семеноводства [3, с. 26].

В производстве нута в Ростовской области темп роста его посевной площади (138,29 %) опережает темп роста урожайности (120,27 %), прирост валового сбора зерна нута (на 66,67 %) получен за счет прироста площади посева. В России перспективы культуры нута в решении проблемы растительного белка увеличиваются за счет высокого уровня мирового спроса на нут и быстрого роста его посевных площадей. Кроме хорошей рыночной конъюнктуры, нут имеет ряд производственных преимуществ: во-первых, является хорошим предшественником для большинства зерновых и масличных культур, во-вторых, нут достаточно засухоустойчив, что немаловажно для южных регионов страны. В животноводстве, особенно в свиноводстве, нут используют как высокобелковый концентрированный корм [5, с. 40].

Эффективность полевого севооборота зависит от видового разнообразия возделываемых культур. Преобладание в севообороте растений из семейства мятликовых требует дополнительных затрат на внесение удобрений и применение пестицидов. Введение в севооборот малораспространённой культуры нут требует не только научно обоснованного выбора предшественника, позволяющего максимально снизить энергозатраты, но и экологическую нагрузку на аг-

роландшафты.

**Материалы и методика.** В 2016 г. в УНПК ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» были проведены полевые исследования по изучению факторов, влияющих на формирование урожая нута на черноземе обыкновенном в условиях приазовской зоны Ростовской области. Почва опытного участка представлена черноземом обыкновенным карбонатным.

Сорт нута Вектор высевался, в зернопропашном севообороте по предшественникам: озимая пшеница, яровой ячмень, овёс. Обработка почвы состояла из: лущения стерни, осенней обработки дискатором на глубину 14-16 см, весеннего боронования и предпосевной культивации (при достижении физической спелости почвы). Норма высева нута – 0,4 млн./га, посев рядовой, глубина заделки семян 5-7 см. Повторность опытов трехкратная, расположение вариантов последовательное, учетная площадь делянки – 16 м<sup>2</sup>. В процессе вегетации велись учеты запасов продуктивной влаги и наблюдения за ростом и развитием растений нута. Перед уборкой осуществляли отбор растительных образцов (по 20 типичных растений с каждого варианта) для структурного анализа урожая. Учитывали: число ветвей, бобов, зёрен на растении, массу 1000 зёрен. Уборку проводили при полном созревании зёрен (влажностью 14-16 %). Полученные данные исследований обрабатывали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985) [1].

**Результаты и обсуждения.** В качестве предшественника для нута использовались культуры из семейства мятликовые, которые не имеют общих вредителей и болезней. Одним из преимуществ используемых предшественников являлось то, что в посевах злаковых культур легко осуществлять защитные мероприятия против двудольных сорняков путём использования гербицидов, относящихся к группе 2,4-Д диметиламинная соль (2,4-ДМА).

Содержание продуктивной влаги в почве при возделывании нута представлено в таблице 1. Запас продуктивной влаги в почве перед посевом нута, за счет зимне-весенних осадков, в слое почвы 0-20 см был удовлетворительным (показатель колебался в пределах 19,2...21,4 мм), практически по всем изучаемым предшественникам. Такого количества влаги было достаточным для получения дружных всходов нута.

Существенных отличий в содержании продуктивной влаги в почве при возделывании нута по fazам вегетации отмечено не было. Основные отличия у предшественников нута из семейства мятликовых различный вынос элементов питания с урожаем и разное пополнение органического вещества почвы в виде корневых остатков и соломы. В целом формирование урожая зерна нута проходило в условиях удовлетворительной влагообеспеченности. В fazу созревания зерна запас продуктивной влаги в слое почвы 0-40 см в зависимости от предшественника колебался от 7,3 до 8,9 мм, т.е. в условиях засухи. За вегетационный период нута запас продуктивной влаги в слое почвы 0-100 см по предшественнику озимая пшеница сократился со 110,2 до 43,8 мм.

Таблица 1 - Динамика содержания доступной влаги в почве при возделывании нута в 2016 г.

| Вариант<br>(предшественник) | Запас продуктивной влаги в слое почвы, мм |             |             |             |              |            |            |             |
|-----------------------------|---|-------------|-------------|-------------|--------------|------------|------------|-------------|
|                             | 0-20<br>см                                | 20-40<br>см | 40-60<br>см | 60-80<br>см | 80-100<br>см | 0-40<br>см | 0-60<br>см | 0-100<br>см |
|                             | Перед посевом нута                        |             |             |             |              |            |            |             |
| озимая пшеница (st)         | 21,4                                      | 18,8        | 19,8        | 24,8        | 25,4         | 40,2       | 60,0       | 110,2       |
| яровой ячмень               | 19,2                                      | 15,8        | 19,4        | 25,6        | 26,1         | 35,0       | 54,4       | 106,1       |
| овёс                        | 20,5                                      | 16,7        | 20,1        | 25,4        | 25,7         | 37,2       | 57,3       | 108,4       |
|                             | Фаза ветвления                            |             |             |             |              |            |            |             |
| озимая пшеница              | 14,4                                      | 23,1        | 30,8        | 29,6        | 29,5         | 37,5       | 68,2       | 127,3       |
| яровой ячмень               | 14,1                                      | 21,5        | 28,6        | 27,9        | 28,7         | 35,6       | 64,2       | 120,8       |
| овёс                        | 15,2                                      | 22,6        | 29,2        | 30,5        | 28,1         | 37,8       | 67,0       | 125,6       |
|                             | Фаза цветения                             |             |             |             |              |            |            |             |
| озимая пшеница              | 15,8                                      | 14,5        | 19,1        | 20,4        | 23,2         | 30,3       | 49,3       | 92,9        |
| яровой ячмень               | 16,5                                      | 16,8        | 20,7        | 20,8        | 22,8         | 33,3       | 54,0       | 97,6        |
| овёс                        | 15,1                                      | 15,9        | 21,3        | 21,2        | 21,4         | 31,0       | 52,3       | 94,9        |
|                             | Фаза созревания                           |             |             |             |              |            |            |             |
| озимая пшеница              | 0,0                                       | 7,3         | 11,5        | 11,6        | 13,5         | 7,3        | 18,7       | 43,8        |
| яровой ячмень               | 0,0                                       | 8,9         | 13,1        | 12,9        | 14,4         | 8,9        | 22,0       | 49,3        |
| овёс                        | 0,0                                       | 8,1         | 12,8        | 13,0        | 13,9         | 8,1        | 20,9       | 47,8        |

В таблице 2 представлена урожайность зерна нута, возделываемого в зернoprопашном севообороте по злаковым предшественникам. При размещении нута после озимой пшеницы (st), биологическая урожайность составила 1,81 т/га. Лучшим из изучаемых предшественников для нута оказался овёс, прибавка урожая по сравнению со стандартом составила 0,25 т/га или 13,8%.

Яровой ячмень оказался менее эффективным предшественником для нута, биологическая урожайность зерна составила 1,99 т/га. Таким образом, в 2016 году лучшим оказалось возделывание нута по предшественнику овёс.

Таблица 2 – Влияние предшественника на урожайность зерна нута, 2016 г.

| Вариант<br>(предшественник) | Биологическая урожайность зерна |      | Прибавка урожая |      |
|-----------------------------|---------------------------------|------|-----------------|------|
|                             | кг/м <sup>2</sup>               | т/га | т/га            | %    |
| озимая пшеница (st)         | 1,81                            | 1,81 | -               | -    |
| яровой ячмень               | 1,99                            | 1,99 | 0,18            | 9,9  |
| овёс                        | 2,06                            | 2,06 | 0,25            | 13,8 |
| HCP <sub>05</sub>           | 0,07                            | -    | -               | -    |

**Заключение.** Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что формирование бобов нута в 2016 году протекало при удовлетворительном содержании продуктивной влаги в почве, а их созревание - при отсутствии доступной влаги в почве.

Наибольшая урожайность зерна нута 2,06 т/га была получена при размещении нута после овса, по сравнению с озимой пшеницей (st) прибавка составила 0,25 т/га или 13,8%.

#### Список литературы:

- Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической

обработки результатов исследований) [Текст] / Б.А. Доспехов. - Изд. 5-е, доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

2. Пимонов, К.И. Экологическое испытание сортов нута и бактериальных удобрений на чернозёме обыкновенном Ростовской области. В сборнике: Дон ГАУ (АЧСХИ, ДСХИ) - агрохимической науке [Текст] / К.И. Пимонов, Е.А. Шкуракова, Е.И. Рыльщиков, М.А. Гуров. - 2006. - С. 109-113.

3. Пимонов, К.И. Продуктивность сортов нута при использовании бактериальных удобрений в Ростовской области [Текст] / Пимонов К.И., Рыльщиков Е.И. // Кормопроизводство. 2012. - № 1.- С. 26-27.

4. Пимонов, К.И. Возделывание и использование нетрадиционных полевых культур на Дону [Текст]: учеб. пособие / К.И. Пимонов, Г.И. Коссе, А.М. Струк. – п. Персиановский: Изд-во ДонГАУ, 2012. – 166 с.

5. Пимонов, К.И. Динамика производства высокобелкового зерна в Донском регионе [Текст] / К.И. Пимонов, Д.Ф. Ионов // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2015. - № 17. - Часть 1. - С. 40-46.

## **PRODUCTIVITY OF THE CHICK-PEA CULTIVATED AFTER WINTER WHEAT IN THE AZOV AREA OF THE ROSTOV REGION**

Pimonov K.I., Ionov D.F.  
Don State Agrarian University

*In article the factors influencing forming of a harvest of chick-pea in the conditions of Nizhny Novgorod of Don are considered: soil type - the chernozem ordinary; weather conditions – moisture security; predecessors – winter wheat, summer barley, oats.*

**Keywords:** chick-pea, productivity, chernozem ordinary, inventories of productive moisture, predecessor.

УДК 633.31

## **ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР С УЧЕТОМ КЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Пимонов К.И., Ионов Д.Ф., Матузков С.В.  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*Урожайность зернобобовых культур при одинаковой сумме выпадающих осадков в 1,7-1,9 раза ниже, чем зерновых. Кроме того, нестабильность урожайности препятствует расширению производства этих культур.*

**Ключевые слова:** Ростовская область, зернобобовые и зерновые культуры, сумма осадков, урожайность.

**Введение.** Изучение влияния климатических ресурсов и, в частности, суммы осадков за вегетационный период сельскохозяйственных культур, в целях адаптации земледелия к почвенно-климатическим условиям всегда актуально. В.М. Кильдюшкин (2010) отмечает, что в развитых странах урожайность

зерновых культур зависит от климатических условий на 20 %, а в остальном ее величина определяется соблюдением технологии выращивания и подбором сортов [2, с. 26]. Высокая интенсификация компенсирует неблагоприятное влияние климатических факторов. В России до сих пор недостаток современной техники и высокие цены на ГСМ, удобрения, элитные семена и др. приводят к нарушению сроков и качества технологических операций, поэтому урожайность с.-х. культур сильнее зависит от погодных условий в год возделывания культуры. По мнению ученых из Кубанского ГАУ, с ростом культуры земледелия сила связи урожая с погодными факторами не только не ослабевает, но в большинстве случаев, усиливается, поскольку интенсивные сорта обладают повышенной чувствительностью к условиям среды и нуждаются в оптимизации водного, теплового и пищевого режимов [1].

Большая часть Ростовской области расположена в зоне неустойчивого, недостаточного увлажнения, характерной особенностью которой является континентальность, выражющаяся в недостаточном количестве атмосферных осадков, высокой летней температуре, резком переходе холодной зимы к жаркому лету [5, с. 169]. В.И. Панарина (2012) установила, что климатические условия произрастания с.-х. культур определяют до 69 % потерь урожая. Она подчеркивает, что зернобобовые культуры, в отличие от зерновых, более чувствительны к условиям возделывания, поскольку вариабельность урожайности у сортов овса и ячменя составляет 43,0-44,4 %, а у сортов гороха – выше 59,4-60,4 % [4, с. 129].

Методология исследований основана на изучении и анализе научной литературы отечественных авторов. Методы исследований: теоретические – сравнительного и корреляционного анализа, табличные приемы визуализации данных; эмпирические - аналитической группировки графического и табличного отображения полученных результатов.

**Результаты исследования.** Динамика выпадения осадков в Ростовской области, представленная в таблице 1, имеет неустойчивый характер, что приводит к резким колебаниям урожайности зернобобовых и зерновых культур.

За изучаемые 16 лет для возделывания всех с.-х. культур отмечены погодные условия близкие к экстремальным в 2006-2007 гг. из-за выраженной засухи. Сумма осадков составила 320 мм, что на 122,6 мм меньше среднемноголетнего значения, и в хозяйствах всех категорий Ростовской области была получена наименьшая урожайность как зернобобовых (4,3 ц/га), так и зерновых (14,7 ц/га) культур. За годы наблюдений наблюдений:

- восемь с.-х. лет (50 %) были засушливыми: сумма осадков на 122,6-5,6 мм меньше среднемноголетнего показателя, равного 442,6 мм;
- семь лет (43,8 %) с отрицательным отклонением от среднемноголетнего значения урожайности по зернобобовым культурам: наибольшее отклонение равно 11,4 ц/га, наименьшее - 1,1 ц/га;
- восемь лет (50 %) с отрицательным отклонением урожайности по зерновым культурам: на 11,0-0,2 ц/га меньше среднемноголетнего значения, равного 25,7 ц/га. Годы с отрицательными отклонениями урожайности от среднего многолетнего значения считаем низкоурожайными.

Таблица 1 – Динамика суммы осадков и урожайности зернобобовых и зерновых культур в хозяйствах всех категорий Ростовской области за 2000-2016 гг.[6, 3]

| С.-х. год                  | Сумма осадков, мм | Отклонение суммы осадков от среднемноголетнего значения, мм | Урожайность с.-х. культур, т/га |          | Отклонение урожайности от среднемноголетнего значения, ц/га |          |
|----------------------------|-------------------|---|---------------------------------|----------|---|----------|
|                            |                   |   | Зернобобовые                    | Зерновые | Зернобобовые  | Зерновые |
| 2000-2001                  | 429,5             | -13,1   | 2,59                            | 2,34     | 10,2  | -2,3     |
| 2001-2002                  | 428,6             | -14,0   | 1,46                            | 2,41     | -1,1  | -1,6     |
| 2002-2003                  | 429,6             | -13,0   | 0,78                            | 1,56     | -7,9  | -10,1    |
| 2003-2004                  | 484,4             | 41,8  | 2,46                            | 2,78     | 8,9   | 2,1      |
| 2004-2005                  | 396,4             | -46,2   | 1,49                            | 2,57     | -0,8  | 0,0      |
| 2005-2006                  | 433,1             | -9,5  | 2,34                            | 2,55     | 7,7   | -0,2     |
| 2006-2007                  | 320,0             | -122,6  | 0,43                            | 1,47     | -11,4   | -11,0    |
| 2007-2008                  | 447,0             | 4,4   | 2,49                            | 3,18     | 9,2   | 6,1      |
| 2008-2009                  | 582,8             | 140,2   | 1,63                            | 2,32     | 0,6   | -2,5     |
| 2009-2010                  | 554,0             | 111,4   | 1,75                            | 2,46     | 1,8   | -1,1     |
| 2010-2011                  | 475,0             | 32,4  | 1,76                            | 2,67     | 1,9   | 1,0      |
| 2011-2012                  | 446,0             | 3,4   | 1,31                            | 2,19     | -2,6  | -3,8     |
| 2012-2013                  | 403,0             | -39,6   | 1,02                            | 2,96     | -5,5  | 3,9      |
| 2013-2014                  | 532,0             | 89,4  | 1,31                            | 2,99     | -2,6  | 4,2      |
| 2014-2015                  | 437,0             | -5,6  | 1,94                            | 3,01     | 3,7   | 4,4      |
| 2015-2016                  | 679,0             | 236,4   | 1,94*                           | 3,65*    | 3,7   | 10,8     |
| В среднем за 2000-2016 гг. | 442,6             | -   | 1,57                            | 2,57     | -   | -        |
| Коэффициент корреляции, г  |                   |   | 0,32                            | 0,56     | -   | -        |

\*Справочно

Корреляционный анализ показал слабую степень влияния годовой суммы осадков на урожайность зернобобовых культур ( $r = 0,32$ ) и умеренную степень влияния годовой суммы осадков на урожайность зерновых культур ( $r = 0,56$ ). Поэтому был использован метод аналитической группировки, чтобы определить влияние суммы осадков осеннего, зимне-весеннего и весенне-летнего периодов на урожайность зернобобовых и зерновых культур (табл. 2).

Установлена и наглядно представлена на рисунке наибольшая зависимость урожайности зернобобовых и зерновых культур от количества выпавших осадков в весенне-летний период (01.04-31.07). В урожайные годы доля осадков весенне-летнего периода составляла 45,2 % от годовой суммы осадков. В годы с низкой урожайностью у зерновых культур доля осадков весенне-летнего периода составляла 33,8 %, у зернобобовых культур – 31,3 %.

Наибольшее положительное отклонение суммы осадков от среднемноголетней нормы отмечено в 2015-2016 с.-х. году. Однако, за исследуемый семилетний период, стартовые условия для озимых зерновых культур были самыми неблагоприятными: посев проведен в сухую почву, зима была без снега, и только дождливая весна исправила негативное положение.

Таблица 2 – Сумма осадков по периодам вегетации в различные по урожайности зернобобовых и зерновых культур, мм

| Показатель                                    | С.-х. год | Сумма осадков за период, мм |                 |                 |                      |
|---|-----------|-----------------------------|-----------------|-----------------|----------------------|
|   |           | 1.08 -<br>31.10             | 1.11 -<br>31.03 | 1.04 -<br>31.07 | Всего за<br>с.-х. г. |
| Зернобобовые культуры                         |           |                             |                 |                 |                      |
| 1.Урожайные годы (1,94 т/га)                  | 2014-2015 | 71                          | 160             | 206             | 437                  |
|   | 2015-2016 | 45                          | 335             | 299             | 679                  |
| В среднем за 2 года                           | -         | 58                          | 248             | 253             | 558                  |
| Удельный вес периода от среднегодовой суммы,% |           | 11                          | 44              | 45              | 100                  |
| 2.Среднеурожайные годы (1,76–1,75 т/га)       | 2009-2010 | 95                          | 269             | 190             | 554                  |
|   | 2010-2011 | 91                          | 188             | 196             | 475                  |
| В среднем за 2 года                           | -         | 93                          | 229             | 193             | 515                  |
| Удельный вес периода от среднегодовой суммы,% |           | 18                          | 44              | 38              | 100                  |
| 3.Низкоурожайные годы (1,31-1,02 т/га)        | 2011-2012 | 116                         | 182             | 148             | 446                  |
|   | 2012-2013 | 80                          | 208             | 115             | 403                  |
|   | 2013-2014 | 205                         | 158             | 169             | 532                  |
| В среднем за 3 года                           | -         | 134                         | 183             | 144             | 460                  |
| Удельный вес периода от среднегодовой суммы,% |           | 29                          | 40              | 31              | 100                  |
| Зерновые культуры                             |           |                             |                 |                 |                      |
| 1.Урожайные годы (3,65–3,01 т/га)             | 2014-2015 | 71                          | 160             | 206             | 437                  |
|   | 2015-2016 | 45                          | 335             | 299             | 679                  |
| В среднем за 2 года                           | -         | 58                          | 248             | 253             | 558                  |
| Удельный вес периода от среднегодовой суммы,% |           | 11                          | 44              | 45              | 100                  |
| 2.Среднеурожайные годы (2,99-2,67 т/га)       | 2010-2011 | 91                          | 188             | 196             | 475                  |
|   | 2012-2013 | 80                          | 208             | 115             | 403                  |
|   | 2013-2014 | 205                         | 158             | 169             | 532                  |
| В среднем за 3 года                           | -         | 125                         | 185             | 160             | 470                  |
| Удельный вес периода от среднегодовой суммы,% |           | 27                          | 39              | 34              | 100                  |
| 3.Низкоурожайные годы (2,46-2,19 т/га)        | 2009-2010 | 95                          | 269             | 190             | 554                  |
|   | 2011-2012 | 116                         | 182             | 148             | 446                  |
| В среднем за 2 года                           | -         | 106                         | 226             | 169             | 500                  |
| Удельный вес периода от среднегодовой суммы,% |           | 21                          | 45              | 34              | 100                  |

Несмотря на значимость распределения осадков по периодам вегетации, для получения стабильных и достаточно высоких урожаев зернобобовых и зерновых культур в Ростовской области, главным фактором является их обеспеченность годовой суммой осадкой в количестве не менее 558,0 мм.

Острый недостаток влаги испытывают растения со второй половины мая до сентября. При этом почвенная засуха сопровождается, как правило, высокими температурами воздуха – до 35-40<sup>0</sup> С, а в июле и первой половине августа – до 39-43<sup>0</sup> С, относительная влажность воздуха, особенно в самые ответственные периоды вегетации растений, находится на уровне 30-50 %. Эти погодные условия, в сочетании с недостаточными запасами влаги, накопленной в осенне-зимний период, отрицательно сказываются на развитии растений.

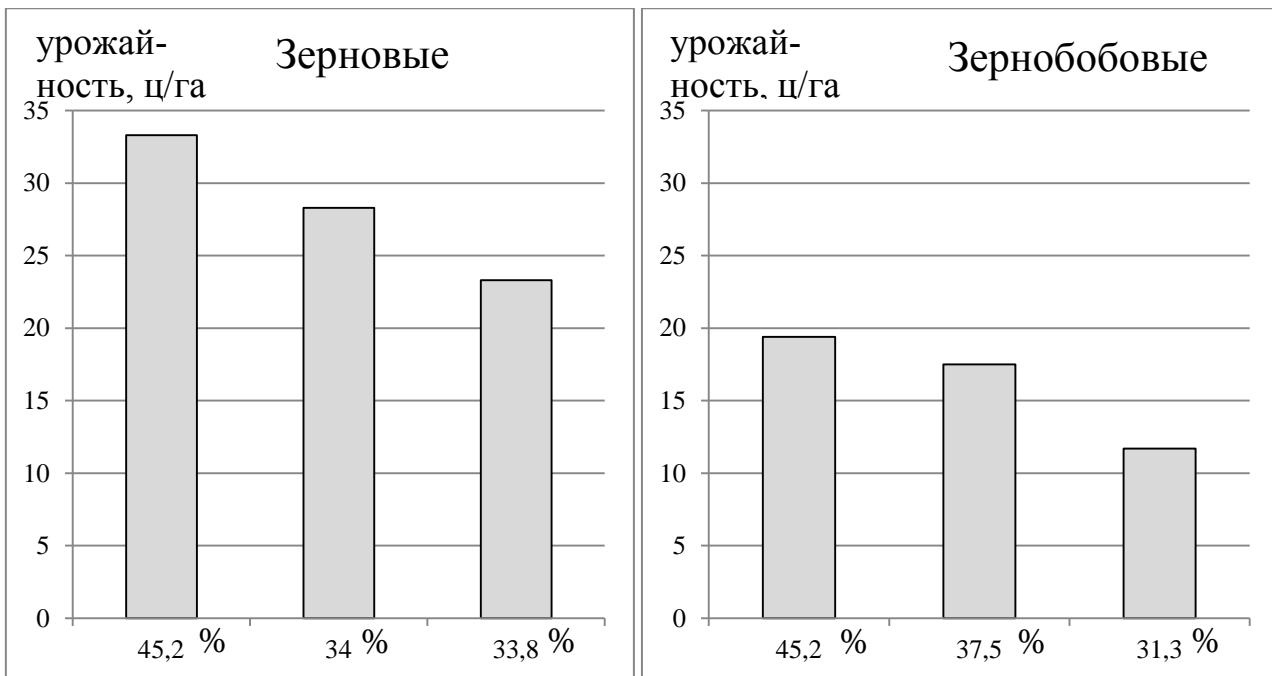


Рисунок - Зависимость урожайности зерновых и зернобобовых культур Ростовской области от удельного веса осадков в период 01.04-31.07 от годовой суммы осадков с.-х. года

**Заключение.** Динамика урожайности зерновых и зернобобовых культур является результатом сложного взаимодействия различных агрономических факторов и погодных условий. Формирование урожайности зерна в условиях Ростовской области

Урожайность зернобобовых культур при одинаковой сумме выпадающих осадков в 1,7-1,9 раза ниже, чем зерновых. Кроме того, нестабильность урожайности также препятствует расширению производства этих культур, несмотря на долгосрочное положительное влияние зернобобовых на урожайность последующих культур в севообороте и их

#### Список литературы:

1. Агроэкологический мониторинг в земледелии Краснодарского края [Текст] / Под ред. Трубилина И.Т. и Малюги Н.Г. – Краснодар, 1997. – 236 с.
2. Кильдюшкин, В.М. Влияние погодно-климатических факторов на урожайность озимой пшеницы [Текст] / В.М. Кильдюшкин, Ю.В. Хомутов, В.А. Корнев, В.Г. Прокопец // Достижения науки и техники АПК. – 2010. - № 2. – С. 26-28.
3. Официальный портал Федеральной службы государственной статистики Ростовской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL:<http://www.rostov.gks.ru/>
4. Панарина, В.И. Влияние погодных условий в период вегетации растений на реализацию репродуктивных возможностей современных сортов гороха [Текст] / В.И. Панарина // Сборник трудов «Продуктивность культурных растений в зависимости от погодных условий». – Новосибирск, 2012. – С. 129-132.
5. Пимонов, К.И. Оптимизация питания и возделывание нетрадиционных культур на чернозёме обыкновенном в зоне неустойчивого

увлажнения [Текст] / К.И. Пимонов дис...д.с.-х. н. 06.01.01; 06.01.04 / ФГОУ ВПО «Донской ГАУ». Персиановский, 2012.- 508 с.

6. Погода и Климат – Климатический монитор: погода в Ростове-на-Дону. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=34730](http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=34730)

## EVALUATION OF THE PRODUCTION OF LEGUMINOUS CROPS TAKING INTO CLIMATIC RESOURCES OF THE ROSTOV REGION

Pimonov K.I., Ionov D.F., Matuzkov S.V.

Don State Agrarian University

*The yield of leguminous crops with the same amount of precipitation is 1.7-1.9 times lower than that of grain. In addition, the instability of the yield hinders the expansion of production of these crops.*

**Key words:** Rostov region, leguminous and cereal crops, rainfall, productivity.

УДК 631.5:635.657

## ПРОБЛЕМЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ПОСЕВОВ НУТА В ХОЗЯЙСТВАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Пимонов К.И., Михайличенко Е.Н., Трегубов А.М.  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*Производство нута в мире составляет 9 млн. 531 тыс. тонн. Россия в настоящее время не является основным поставщиком нута, производство его в 2015 г. составило около 280 тыс. тонн. Названы основные причины, содержащие введение нута в севооборот. Для расширения посевных площадей и увеличения валового сбора зерна необходимо разработать технологию возделывания нута для получения качественного семенного материала, а также создать базовые семеноводческие хозяйства в различных почвенно-климатических зонах Ростовской области.*

**Ключевые слова:** площадь под нутом, валовой сбор, семенной посев, технология возделывания.

**Введение.** В последние годы наблюдается резкое увеличение посевных площадей под нутом в странах, где ранее нут занимал незначительные площади. Это связано с биологическими особенностями культуры. Нут после чиньи считается самой засухоустойчивой культурой, и очень часто в районах с засушливым климатом в севооборотах, является единственным представителем зерновых бобовых культур. Второй причиной увеличения посевных площадей под нутом в России, Казахстане, Украине и других странах является повышение спроса и цен на зерно нута в странах Ближнего Востока и Индии, которые закупают зерно нута по ценам, стимулирующим сельскохозяйственных производителей расширять посевные площади [6].

Нут – культура, имеющая мировое экономическое значение, ценная зерновая бобовая культура, возделываемая более чем в 50 странах мира Ежегодные посевные площади под нутом в мире достигают 11-12 млн. гектаров[4].

Производство нута в мире увеличилось за последние 35 лет с 5 млн. 970 тыс. тонн до 9 млн. 531 тыс. тонн, что составляет 3 млн. 561 тыс. тонн. 95% производства и потребления нута сосредоточено в развивающихся странах. Большое количество нута выращивают в Южной Азии, на долю которого приходится более 75% мирового производства нута. Индия на сегодняшний день является крупнейшим производителем. За период с 1990 по 2015 гг., площадь под нутом в Индии увеличилась на 1,1 млн. га (с 7,6 млн га до 8,8 млн. га), а производство увеличилось на 64% (с 4,561 до 7,480 млн. т). Крупными производителями нута являются: Пакистан, Турция, Эфиопия, Иран, Мексика и Канада. Россия в настоящее время не является основным поставщиком нута, производство его в 2015 г. составило около 280 тыс. тонн.

В связи с глобальными изменениями климата в сторону потепления и увеличивающимся числом засушливых лет, расширяется и ареал возделывания культуры. Нут стали возделывать в регионах, где ранее он не возделывался. Расширение ареала возделывания нута предполагает возрастание селекционной работы с нутом с целью создания сортов, пригодных для возделывания в новых почвенно-климатических условиях и отвечающих уровню современных требований [4].

Особые требования предъявляются к качеству семян, создаваемых сортов нута. Они должны иметь хорошие товарные и технологические кондиции, отличаться высоким содержанием белка и жира в семенах. В связи с возрастанием на внешнем рынке спроса на крупносемянные сорта нута, актуальным становится создание сортов, отличающихся крупностью семян, с массой 1000 семян 350-450 грамм [5].

**Причины, сдерживающие увеличение производства нута.** В Ростовской области за последние 10-15 лет учёными и аграриями приобретён определённый опыт возделывания нута [1, 2, 3, 7, 8, 9, 10]. Однако, существует ряд причин, сдерживающих введение зернобобовой культуры в севооборот.

Во-первых, в связи с переходом с.-х. предприятий на рыночную экономику, спрос и предложение зависит от мировых площадей, занятых под возделывание нута и валового сбора зерна.

Во-вторых, современная технология возделывания нута включает ряд дорогостоящих элементов, таких как: приобретение семенного материала, который производится в основном за пределами Ростовской области; доставка ризоторфина и обработка инокулянтами для создания симбиотической азотфиксации и использования биологического азота; приобретение дорогостоящих почвенных гербицидов без которых урожайность снижается вдвое; организация защитных мероприятий от распространённых болезней – аскохитоза и фузариоза, которые требуют определённых навыков и соответствующего оборудования; защита посевов от вредителей – нутовой мухи и хлопковой совки, в совокупности которые могут на 2/3 уничтожить урожай зерна; необходимо иметь современную уборочную технику, позволяющую

убрать урожай культуры в жатые сроки с минимальными потерями.

В-третьих, отсутствует возможность заниматься в Ростовской области семеноводством нута из-за отсутствия современных сортов, выведенных Донскими селекционерами, которые отвечают почвенно-климатическим условиям зоны.

В-четвёртых, с.-х. товаропроизводителям следует учитывать особенности возделывания нута в зависимости от способа обработки почвы (классической обработки, предусматривающей вспашку, минимальной или нулевой), оказывающей существенное влияние, как на урожайность, так и себестоимость продукции.

В-пятых, отсутствие личных финансовых средств, побуждающих приобретать кредит на выращивание нута, погашение которого не позволяет реализовать продукцию по самой выгодной цене.

В-шестых, отсутствие в ряде предприятий техники и условий для качественной подработки зерна и складских помещений для его хранение, что значительно сказывается на цене реализации выращенной продукции.

В-седьмых, отсутствие возможности проведения качественного агрохимического обследования почвы, предназначенной для возделывания нута позволяющего иметь представление о наличии макро- и микроэлементов и оптимизировать минеральное питание растений с минимальными затратами.

Кроме того, отсутствие в основных районах возделывания нута агрономической службы, позволяющей дать компетентные консультации по элементам технологии возделывания культуры, что в свою очередь может привести к частичной или полной гибели посевов. Случаи пересева могут быть при неправильном выборе предшественника, семенного материала, сроков сева, несвоевременных защитных мероприятий от сорной растительности, вредителей и болезней.

**Заключение.** Для расширения посевных площадей и увеличения валового сбора зерна нута необходимо разработать технологию возделывания нута для получения качественного семенного материала, а также создать базовые семеноводческие хозяйства в различных почвенно-климатических зонах Ростовской области.

### **Список литературы:**

1. Агафонов, Е.В. Применение минеральных и бактериальных удобрений под нут на чернозёме обыкновенном в Ростовской области.: [Текст]/ Е.В. Агафонов, Е.И. Пугач, К.И. Пимонов // Агрохимия.- 2008. -№ 7. -С. 22-30.
2. Агафонов, Е.В. Повышение урожайности и сбора белка при возделывании нута в ростовской области.: [Текст]/ Е.В. Агафонов, К.И. Пимонов, Е.И. Пугач // Кормопроизводство.- 2010.- № 6.-С. 25-28.
3. Агафонов, Е.В. Удобрение нута.:/ Е.В. Агафонов, Е. И. Пугач, К. И. Пимонов// М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Департамент науч.-технологической политики и образования, Донской гос. аграрный ун-т. п. Персиановский, Ростовская обл., 2009.- 145 с.
4. Булынцев, С.В. Генофонд нута и приоритетные направления в селек-

ции.: [Текст] // С.В. Булынцев, Г.А. Гриднев, Е.А. Сергеев, М.В., Гуркина, А.Ю., Некрасов/ Материалы Международной научно-практической конференции — Селекция и генетика бобовых культур: современные аспекты и перспективы. Одесса, 2014, с. 102-105.

5. Булынцев, С.В. Исходный материал для селекции нута в условиях Краснодарского края РФ.: [Текст]/ С.В. Булынцев, А.Ю. Некрасов// Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур : материалы международной научно-практической конференции, 17 февраля 2016г. - пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2016 г. – 385 с.

6. Германцева, Н.И. Новые сорта нута и технология их возделывания// Н.И. Германцева, Т.И. Селезнёва/ Зернобобовые и крупяные культуры, №2 (10) 2014. – С. 70-75.

7. Пимонов, К.И. Вайда красильная и нут–предшественники озимой пшеницы на чернозёме обыкновенном.: [Текст]/ К. И. Пимонов, А.В. Козлов // Земледелие. - 2012. - № 1. - С. 31.

8. Пимонов, К.И. Оптимизация питания и возделывание нетрадиционных культур на чернозёме обыкновенном в зоне неустойчивого увлажнения.: [Текст]/К.И. Пимонов// диссерт. на соискание учен. степени доктора с.-х. н. / ФГОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет». Персиановский, 2012.-508 с.

9. Пимонов, К.И. Продуктивность сортов нута при использовании бактериальных удобрений в ростовской области.: [Текст]/ К.И. Пимонов, Е.И. Рыльщиков// Кормопроизводство. -2012. № 1.- С. 26-27.

10. Пимонов, К.И. Эффективность биопрепаратов в посевах нута на чернозёме южном в северо-западной зоне Ростовской области.: [Текст]/ К.И. Пимонов, О.Н. Сочинская, Е.Н. Михайличенко, Д.А. Сухарев // В сборнике: Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур.: Материалы международ. науч.-практич. конференц.- 2015.- С. 87-91.

## THE PROBLEM OF INCREASING CROPS OF CHICKPEAS IN THE FARMS OF THE ROSTOV REGION

Pimonov K.I., Mikhaylichenko E.N., Tregubov A.M.

Don State Agrarian University

**Abstract.** Chickpea production in the world is 9 million. 531 thousand. tons. Russia is not currently a major supplier of chickpea production in 2015, it has made about 280 thousand. tons. Named for the main reasons hindering the introduction of chickpeas in rotation. To expand acreage and increase gross grain gathering it is necessary to develop technology of cultivation of chickpeas to obtain qualitative seed material, as well as create a basic seed farms in different soil-climatic zones of the Rostov region.

**Keywords:** chickpeas area, gross harvest, seed sowing, cultivation technology.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕРБИЦИДОВ ЕВРО-ЛАЙТНИНГ И ЕВРО-ЛАЙТНИНГ ПЛЮС В РАЗНЫХ НОРМАХ РАСХОДА ПРОТИВ СОРНЯКОВ НА ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Пойда В.Б., Збраилов М.А., Фалынсков Е.М., Мелякова Е.В.  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*Проведенными исследованиями подтверждена высокая эффективность изучавшихся препаратов в борьбе с сорной растительностью и заразихой в посевах подсолнечника, обеспечивающая повышение урожая маслосемян этой культуры. Максимальный эффект отмечен при обработке посевов гербицидами Евро-Лайтнинг Плюс в дозах 2,0 и 2,5 л/га и Евро-Лайтнинг в дозе 1,2 л/га.*

**Ключевые слова:** подсолнечник, сорная растительность, CLEARFIELD, CLEARFIELD PLUS, Евро-Лайтнинг, Евро-Лайтнинг Плюс, урожайность маслосемян.

Сорная растительность при выращивании подсолнечника является ощутимой проблемой, обуславливающая снижение урожайности и общий выход масла. В зависимости от фитосанитарного состояния полей и экономических возможностей хозяйств разработаны безгербицидные и гербицидные варианты уничтожения сорной растительности. Однако, как отмечают М.А. Збраилов и др. [4] за счет одних только агротехнических мероприятий вредоносность сорняков удается снизить незначительно и поэтому основным методом борьбы с сорняками следует рассматривать – химический, основанный на применении гербицидов.

К химическим методам борьбы относят и производственную систему CLEARFIELD компании БАСФ, которая представляет собой комбинацию гербицида Евро-Лайтнинг и высокоурожайных гибридов подсолнечника. Проведенными исследованиями установлено, что применение гербицида Евро-Лайтнинг на устойчивых к этому препарату гибридах, в том числе и в приазовской зоне Ростовской области, можно рассматривать как один из наиболее эффективных технологических приемов в системе борьбы с сорной растительностью в посевах подсолнечника, способствующих повышению его урожайности [4, 2, 3, 5]. В то же время, технология борьбы с сорняками в посевах подсолнечника постоянно развивается и совершенствуется. В последнее время на сельскохозяйственном рынке появилась новая гербицидная система CLEARFIELD PLUS, предусматривающая использование для борьбы с сорняками в посевах подсолнечника нового гербицида Евро-Лайтнинг Плюс и новых гибридов, устойчивых к этому препарату. В связи с этим, в 2015-2016 сельскохозяйственном году на опытном поле Донского ГАУ была проведена оценка эффективности гербицидов Евро-Лайтнинг и Евро-Лайтнинг Плюс в разных нормах расхода против сорняков на посевах подсолнечника.

Почвенный покров места проведения исследований представлен чернозе-

мом обыкновенным тяжелосуглинистым на лессовидном суглинке.

Климат зоны - умеренно-континентальный, с недостаточным увлажнением.

Агрометеорологические условия в год проведения исследований отличались от уровня среднемноголетних как по обеспеченности теплом, так и по количеству выпадавших осадков. Первая половина вегетации растений подсолнечника (май-июль) характеризовалась температурами на уровне среднемноголетних значений и избыточным увлажнением. Во второй половине вегетации (август-сентябрь) наблюдались повышенные температуры и острый дефицит осадков, что оказывало заметное негативное влияние на формирование продуктивности растений подсолнечника, особенно на засоренных посевах.

В качестве объекта исследований использовался масличный гибрид подсолнечника селекции немецкой компании GSA – Параизо 1000 КЛ Плюс.

Посев проводился по предшественнику – подсолнечник. После уборки предшественника была произведена отвальная обработка почвы плугом ПЛН-5-35 на глубину 25-27 см. Весной – боронование и культивация на 8-10 см. Посев – сеялка СУПН-8. Норма высева 60 тыс. шт./га. Обработка посевов подсолнечника растворами гербицидов согласно схеме опыта в 14 стадию развития растений (2 пары настоящих листьев) при помощи ранцевого опрыскивателя. Расход рабочей жидкости – 200 л/га.

Повторность опыта четырехкратная, площадь опытной делянки – 140 м<sup>2</sup>. В качестве контроля использовался вариант – без обработки.

Все наблюдения и учеты в опыте проводились согласно общепринятым методикам.

Данные по урожайности маслосемян подсолнечника обрабатывались методом дисперсионного анализа по Доспехову Б.А. [1].

Определение видового состава сорняков в посевах подсолнечника и их количества проводили перед обработкой посевов гербицидом и перед уборкой. Перед уборкой был также проведен учет сырой массы сорняков и определена средняя масса одного сорного растения.

Проведенные исследования показали, что засоренность посевов подсолнечника перед применением гербицидов находилась на высоком уровне, в зависимости от вида сорного растения варьировала от 36 до 65 шт./м<sup>2</sup> (амброзия полыннолистная), от 9 до 37 шт./м<sup>2</sup> (щирица запрокинутая), от 4 до 8 шт./м<sup>2</sup> выюнок полевой и от 0 до 4 шт./м<sup>2</sup> (бодяк полевой).

На варианте без обработки к уборке количество сорных растений увеличилось, их сырая масса составила 1440 г/м<sup>2</sup>, средняя масса одного сорного растения – 12,0 г. Обработка посевов препаратами Евро-Лайтнинг и Евро-Лайтнинг Плюс позволила резко снизить общую засоренность. Были уничтожены такие виды сорняков как щирица запрокинутая, выюнок полевой, бодяк полевой и перед уборкой отмечались практически чистые от этих сорняков посевы. Однако в посевах встречались единичные растения амброзии полыннолистной, количество которых по вариантам опыта варьировало от 3 до 15 шт./м<sup>2</sup>, сырая масса – от 20 до 80 г/м<sup>2</sup>, средняя масса одного сорного растения – от 5,0 до 6,7 г.

Проведенными исследованиями установлена высокая эффективность изу-

чаемых препаратов в борьбе с заразихой. Так, на необработанном варианте количество растений заразихи составило 380 шт., масса растений заразихи – 1773,3 г, средняя масса одного растения заразихи – 4,7 г. Применение гербицидов Евро-Лайтнинг и Евро-Лайтнинг Плюс в различных дозах обеспечивало существенное снижение засоренности посевов этим сорняком. Количество растений заразихи по вариантам опыта варьировало от 2 до 19 шт., масса растений заразихи – от 3,9 до 44,3 г, средняя масса одного растения – от 1,9 до 2,3 г.

Урожайность маслосемян подсолнечника по вариантам опыта представлена в таблице.

Таблица – Урожайность маслосемян, 2016 г.

| Вариант                       | Урожайность, т/га | Отклонение от контроля |       |
|-------------------------------|-------------------|------------------------|-------|
|                               |                   | ± т/га                 | ±%    |
| Без обработки (контроль)      | 1,43              | -                      | -     |
| Евро-Лайтнинг (1 л/га)        | 2,22              | +0,79                  | +55,2 |
| Евро-Лайтнинг (1,2 л/га)      | 2,75              | +1,32                  | +92,3 |
| Евро-Лайтнинг Плюс (1,6 л/га) | 2,34              | +0,91                  | +63,6 |
| Евро-Лайтнинг Плюс (1,8 л/га) | 2,48              | +1,05                  | +73,4 |
| Евро-Лайтнинг Плюс (2 л/га)   | 2,84              | +1,41                  | +98,6 |
| Евро-Лайтнинг Плюс (2,2 л/га) | 2,52              | +1,09                  | +76,2 |
| Евро-Лайтнинг Плюс (2,5 л/га) | 2,79              | +1,36                  | +95,1 |
| HCP <sub>05</sub>             | 0,24              |                        |       |

Анализируя среднюю урожайность маслосемян, следует отметить, что все варианты достоверно (на 0,79-1,41 т/га или 55,2-98,6 %) по этому показателю превысили уровень контроля. Максимальный урожай маслосемян – 2,84, 2,79 и 2,75 т/га или 198,6, 195,1 и 192,3 % от уровня контроля был сформирован в вариантах – Евро-Лайтнинг Плюс (2 л/га), Евро-Лайтнинг Плюс (2,5 л/га) и Евро-Лайтнинг (1,2 л/га) соответственно.

Таким образом, проведенными исследованиями подтверждена высокая эффективность изучавшихся препаратов в борьбе с сорной растительностью и заразихой в посевах подсолнечника, обеспечивающая повышение урожая маслосемян этой культуры. Максимальный эффект отмечен при обработке посевов гербицидами Евро-Лайтнинг Плюс в дозах 2,0 и 2,5 л/га и Евро-Лайтнинг в дозе 1,2 л/га.

### Список литературы:

1. Доспехов, Б. А. - Методика полевого опыта / Б.А Доспехов. - М.: Коллос, 1985. – 351 с.
2. Збрайлов, М.А. Оценка эффективности применения гербицидов Евро-Лайтнинг и Гардо Голд на посевах подсолнечника в условиях приазовской зоны Ростовской области / М.А. Збрайлов, В.Б. Пойда, Е.М. Фалынсков, Н.П. Фалынскова, М.Ю. Плещакова // Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Материалы международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский, 2015. - С. 247-251.

3. Збраилов, М.А. Сравнение урожайности гибридов подсолнечника CLEARFIELD при разных способах защиты от сорняков / М.А. Збраилов, В.Б. Пойда, Е.М. Фалынсков, А.А. Гармаш // Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: материалы международной научно-практической конференции, 17 февраля 2016 г. – пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2016. – С. 134-137.

4. Збраилов, М.А. Эффективность гербицида Евро-Лайтнинг против заразих на посевах подсолнечника в Приазовской зоне Ростовской области / М.А. Збраилов, В.Б. Пойда, Е.М. Фалынсков, А.Л. Пятницын // Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы: материалы международной научно-практической конференции, 6-8 февраля 2013 года. – пос. Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2013. – С. 125-127.

5. Пойда, В.Б. Эффективность гербицидов и их смесей против амброзии полынолистной на подсолнечнике CLEARFIELD / В.Б. Пойда, М.А. Збраилов, Е.М. Фалынсков, Е.Е. Пойда, Е.М. Михайлowsкая // Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: материалы международной научно-практической конференции, 17 февраля 2016 г. – пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2016. – С. 147-151.

## **DETERMINATION OF EFFECTIVE HERBICIDES EURO LIGHTNING AND EURO LIGHTNING PLUS IN DIFFERENT DOSES AGAINST WEEDS ON SUNFLOWER CROPS**

Poyda V.B., Zbrailov M.A., Falynskov E.M., Melyakova E.V.  
Don State Agrarian University

*The lead researches confirmed the high efficiency of these treatments in the fight against weeds and broomrape in sunflower crops, providing increase the harvest of this crop of oilseeds. The maximum effect was observed in the processing of crops herbicide-mi Euro Lightning Plus at doses of 2.0 and 2.5 l / ha and Euro Lightning in a dose of 1.2 l / ha.*

**Key words:** sunflower, weeds, CLEARFIELD, CLEARFIELD PLUS, Euro-Lightning, Euro-Lightning Plus, oilseeds yield.

УДК 631.84:633.19

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ПОСЕВАХ ЧЕЧЕВИЦЫ**

Пугач Е.И., Архипова М., Маньшина А.  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*Изучалось совместное применение минеральных удобрений и микробиологических препаратов под чечевицу в условиях Ростовской области на черноземе обыкновенном. В результате проведенной работы было установлено, что наибольшая урожайность в опыте была получена на варианте N<sub>12</sub>P<sub>50</sub> с ризо-*

торфином 724 – 1,03 т/га (прибавка 0,24 т/га).

**Ключевые слова:** чечевица, минеральные удобрения, ризоторфин, азотфиксация.

## **Введение**

Чечевица по своим лечебным и вкусовым качествам была известна и широко применялась в пищу еще в Древнем Египте, заменяя многие виды вегетарианских блюд. Она считалась пищей богатых и была недоступна простому народу. Чечевицу любили за разнообразие вкусовых качеств, легкость и быстроту приготовления, насыщаемость организма (чувство сытости) без переедания. Начнем знакомство с этой культурой с ее полезных свойств [2].

Чечевица — это бобовое растение с большим содержанием белка, благодаря чему с успехом может заменить мясо в рационе вегетарианцев. Усиливает активность почек и надпочечников, улучшает кровообращение, снижает уровень холестерина. Также благотворно действует на селезенку, поджелудочную железу и желудок. [3].

С 2000 года производство зернобобовых начало расти. В прошлом году в России было занято под чечевицу 30 тыс. га и получено около 25 тыс. тонн этой культуры. Производство чечевицы ведется в основном в Самарской, Саратовской областях и Алтайском крае.

**Цель исследований** заключалась в разработке наиболее экологически безопасной системы удобрения чечевицы на черноземе обыкновенном. Для выполнения работы были заложены опыты с применением минеральных удобрений и микробиологического препарата согласно ниже приведенной схеме.

## **Методика исследований**

Опыты с чечевицей заложены в 2016 году на территории ЗАО «Кировский конный завод» Целинского района Ростовской области. Повторность опыта четырехкратная, повторения расположены в четыре яруса. Площадь делянки 10м<sup>2</sup> (2,5×4). Сорт чечевицы Кримсон (красные семена). В качестве микробиологических препаратов изучался Ризоторфин со штаммом бактерий 724. Схема опыта представлена на рисунке. Использовались следующие удобрения: аммиачная селитра (N-34,4%), аммофос (N-12%, P-50%) и сульфат калия (46%). Удобрения вносились под предпосевную культивацию с последующей заделкой в почву.

Погодные условия в год проведения исследований несущественно отличались от средних многолетних показателей. Годовая сумма осадков в 2016 году была незначительно (на 24,4 мм) выше среднемноголетней нормы и распределение осадков в течение года было благоприятным.

## **Результаты исследований**

Весенний запас продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом в 2016 году составил 175,5 мм, такой запас продуктивной влаги в почве перед посевом чечевицы можно оценить как достаточный. Поэтому развитие растений в течение вегетации и формирование урожая семян определялось, главным образом, погодными условиями периода вегетации. К фазе стеблевания запасы влаги в почве сократились до 102,7 мм, но такого количества влаги было

достаточно для нормального развития растений. В фазу цветения чечевицы из-за незначительного количества осадков, содержание продуктивной влаги снизилось и составило 91,7 мм. В фазу полной спелости семян чечевицы отмечался недостаток продуктивной влаги (53,2 мм), но заметного влияния на формирование семян это уже не оказывало.

Данные биометрических измерений, выполненных в фазу цветения чечевицы свидетельствуют о том, что на количество стеблей большое влияние оказывали вносимые минеральные удобрения, но их действие было неоднозначным. Использование азотно-фосфорных удобрений с соотношением 1:4 и добавление к ним калия увеличивали количество стеблей до 1,24-1,28 шт., когда как на контроле 1,12 шт./раст. Обработка семян чечевицы ризоторфином 724 существенно повышала ветвистость на 0,12-0,15 шт./раст.

Высота растений чечевицы на контроле была 24,9 см. Применение удобрений увеличивало высоту, но их влияние не поддается четкой характеристике, однако можно отметить, что применение калия всегда увеличивало высоту растений, как на естественном фоне микрофлоры, так и на фоне применения ризоторфина. Максимальная высота растений была отмечена на варианте совместного применения бактериальных препаратов и минеральных удобрений в дозе  $N_{25}P_{100}K_{40}$  – 29,2 см.

В 2016 году в фазу бутонизации, затем в фазу цветения чечевицы были предприняты попытки подсчитать количество и массу клубеньков на корнях растений. С интервалом в 7-10 дней были отобраны образцы корней вместе с почвой. Расчеты показали, что максимальное количество клубеньков было в начале фазы плodoобразования, в дальнейшем происходило резкое снижение их количества и к фазе созревания – остались единичные клубеньки на боковых корнях. Клубеньки, формирующиеся на корнях чечевицы очень мелкие, слабо окрашенные, и на вариантах без инокуляции семян чечевицы бактериальными препаратами клубеньки на корнях растений практически не образовывались. Это можно объяснить тем, что чечевица малораспространенная культура, обладающая высокой избирательной способностью по отношению к клубеньковым бактериям, хотя в хозяйстве на участке, где был заложен опыт нут возделывали в 2013 году.

Влияние применяемой системы удобрений на сорте Кримсон имело свои закономерности. Применение ризоторфина 724 в чистом виде позволило сформировать 42 клубенька на растении. Влияние минеральных удобрений в минимальной дозе можно оценить как положительное (количество клубеньков увеличилось на 7 шт., а масса – на 16 мг), увеличение дозы удобрений приводило к снижению симбиотической активности растений. Максимальное количество клубеньков на одном растении было получено на варианте  $N_{25}P_{100}K_{40}$  + Ризоторфин 724, которое составило 54 шт. с массой 2146 мг.

Биологическая урожайность сорта Кримсон в 2016 г. составила на контроле 0,79 т/га.

Влияние удобрений на урожайность данного сорта чечевицы можно характеризовать как положительную. На большинстве вариантов прибавка была значительно выше ошибки опыта, но колебания уровня урожайности по вари-

антам опыта были менее выражены. Несмотря на низкую урожайность, внесение удобрений способствовало значительному её росту. Минимальная доза  $N_{12}P_{50}$  повышала продуктивность растений на 16,5 %. Двойная доза удобрений ( $N_{25}P_{100}$ ) формировала прибавку 0,17 т/га. Увеличение дозы азотных удобрений на фоне фосфорных приводило к снижению урожайности. Наибольший положительный эффект имело внесение калийных удобрений на фоне NP. При добавлении калия прибавки урожая составляли 0,16-0,19 т/га или 20,2 и 24,0 % по сравнению с контролем.

Таблица – Биологическая урожайность чечевицы сорта Кримсон в 2016 г.

| Вариант                               | Биологическая<br>урожайность, т/га | Прибавка к контролю |      |
|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------|------|
|                                       |                                    | т/га                | %    |
| контроль                              | 0,79                               | -                   | -    |
| $N_{12}P_{50}$                        | 0,92                               | 0,13                | 16,5 |
| $N_{25}P_{50}$                        | 0,84                               | 0,05                | 6,3  |
| $N_{25}P_{50}K_{40}$                  | 0,95                               | 0,16                | 20,2 |
| $N_{25}P_{100}$                       | 0,96                               | 0,17                | 21,5 |
| $N_{50}P_{100}$                       | 0,87                               | 0,08                | 10,1 |
| $N_{25}P_{100}K_{40}$                 | 0,98                               | 0,19                | 24,0 |
| Ризоторфин 724                        | 0,91                               | 0,12                | 15,2 |
| $N_{12}P_{50}+$ Ризоторфин 724        | 1,03                               | 0,24                | 30,3 |
| $N_{25}P_{50}+$ Ризоторфин 724        | 0,95                               | 0,16                | 20,2 |
| $N_{25}P_{50}K_{40}+$ Ризоторфин 724  | 0,92                               | 0,13                | 16,5 |
| $N_{25}P_{100}+$ Ризоторфин 724       | 0,98                               | 0,19                | 24,0 |
| $N_{50}P_{100}+$ Ризоторфин 724       | 0,89                               | 0,10                | 12,6 |
| $N_{25}P_{100}K_{40}+$ Ризоторфин 724 | 0,99                               | 0,20                | 25,3 |
| HCP 05                                | 0,09                               | -                   | -    |

Влияние ризоторфина 724 было положительным, но на большинстве вариантов его влияние было немногим более ошибки опыта. Наибольшая урожайность в опыте была получена на варианте  $N_{12}P_{50}$  с ризоторфином 724 – 1,03 т/га (прибавка 0,24 т/га).

Чечевица - лидер по содержанию растительного белка, который легко усваивается организмом. Польза чечевицы обуславливается содержанием многих незаменимых аминокислот, например, лецитина - вещества, необходимого для полноценного функционирования нервной системы, деятельности мозговых клеток, строительства клеток печени, а также многих других функций. Анализ содержания сырого протеина в семенах чечевицы показал, что применение минеральных удобрений положительно влияло на этот показатель, прибавка к контролю на варианте  $N_{25}P_{100}$  составила 1,1 %. Инокуляция семян чечевицы сорта Кримсон штаммом ризоторфина 724 приводила к существенному повышению содержания протеина.

На варианте с применением только ризоторфина превышение по сравнению с контролем составило 1,8%. Совместное применение минеральных удобрений и бактериального препарата еще повышало содержание протеина на 0,2-0,4 %. Максимальное содержание протеина в опыте составило 25 %.

## **Заключение**

Количество ветвей на растении у сорта Кримсон варьировало от 1,12-1,38 шт. Высота растений чечевицы изменялась пропорционально увеличению дозы минеральных удобрений. Обработка семян ризоторфином увеличивала высоту растений чечевицы еще на 1,3-2,6 см. Применение ризоторфина 724 в чистом виде позволило сформировать 42 клубенька на растении. Максимальное количество клубеньков на одном растении было получено на варианте  $N_{25}P_{100}K_{40}$ +Ризоторфин 724, которое составило 54 шт. с массой 2146 мг.

Биологическая урожайность сорта Кримсон была в 2016 г. 0,79 т/га. Минимальная доза  $N_{12}P_{50}$  повышала продуктивность растений на 16,5 %. Двойная доза удобрений ( $N_{25}P_{100}$ ) формировала прибавку 0,17 т/га. Увеличение дозы азотных удобрений на фоне фосфорных приводило к снижению урожайности. Наибольший положительный эффект имело внесение калийных удобрений на фоне NP. При добавлении калия прибавки урожая составляли 0,16-0,19 т/га или 20,2 и 24,0 % по сравнению с контролем.

Влияние ризоторфина 724 было положительным, но на большинстве вариантов его влияние было немногим более ошибки опыта. Наибольшая урожайность в опыте была получена на варианте  $N_{12}P_{50}$  с ризоторфином 724 – 1,03 т/га (прибавка 0,24 т/га).

## **Список литературы:**

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1 Сорта растений. – Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», – 2015.–455 с.
2. Наумкина Т.С., Грядунова Н.В., Наумкин В.В. Чечевица – ценная зернобобовая культура. Научно-производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры», №2. – 2015. С. 42-46.
3. Пимонов, К.И. Продуктивность сортов нута при использовании бактериальных удобрений в Ростовской области//К.И. Пимонов, Е.И. Рыльщиков. Кормопроизводство, 2012. № 1. С. 26-27.

## **EFFECTIVENESS OF USE OF BACTERIEMIC MEDICINES IN LENTIL CROPS**

Pugach E.I., Arkhipov M., Manshin A.  
Don State Agrarian University

*Combined use of mineral fertilizers and microbiological medicines under lentil in the conditions of the Rostov region on the chernozem ordinary was studied. As a result of the carried-out work it was established that the greatest productivity in experience was received on N12P50 option from rizotorfiny 724 – 1,03 t/hectare (an increase of 0,24 t/hectare).*

**Keywords:** lentil, mineral fertilizers, ризоторфин, azotfixation.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Рябцева Н.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*В статье рассматриваются вопросы эффективности применения регуляторов роста в посевах ярового ячменя в условиях Ростовской области в 2016 году. Эффективность положительных воздействий регуляторов роста в преодолении стрессовых воздействий в течении вегетации в посевах ярового ячменя установлена. Наибольшая эффективность отмечена при комплексном применении препарата Биодукс в фазе кущения и выхода в трубку (рентабельность производства 88%).*

**Ключевые слова:** яровой ячмень, эффективность, регуляторы роста растений.

Интенсивные технологии нарушают оптимальную естественную среду, снижают адаптацию растений к стрессовым факторам. Применение биологических препаратов является экологически безопасным. Большая их часть имеет узкую направленностью. Применение защитно-стимулирующих препаратов позволяют преодолевать практически все стрессовые факторы.

Задачи исследований: изучить влияние регуляторов роста на продуктивность ярового ячменя; выявить наиболее целесообразные модели применения регуляторов роста по экономической оценке. Важной целью является выявить наиболее эффективные регуляторы роста растений в условиях применения их в посевах ярового ячменя. Считаем это направление исследований актуальным в перспективе развития биологизации земледелия.

Анализ литературных источников показал, что существует много направлений сокращения затрат на производство продукции и оптимизации условия роста и развития аgroценозов ярового ячменя. Однако нет единого мнения о лучшем способе сформировать продуктивные посевы ярового ячменя при этом минимизировав затраты, экологическую нагрузку в аgroценозе [1-4]. Нами изучены пути повышения эффективности применения регуляторов роста в посевах ярового ячменя.

Основная часть. Исследования проводились в х. Калиновка КФХ «ИП Е.Н. Рябцев» Родионово–Несветайского района Ростовской области в 2016г. Почва представлена североприазовским черноземом (по классификации Е.В. Агафонова, Е.В. Полуэктова (1995)), по плодородию, физико-химическим и агрохимическим свойствам, агрегатному составу позволяет вести интенсивное земледелие.

Изучали 10 вариантов использования регуляторов роста: Биодукс, Бинорам и Витазим с различными нормами расхода препаратов и сроками применения (таблица 1). Общая площадь под опытами – 1000 м<sup>2</sup>, площадь каждого ва-

рианта – 25 м<sup>2</sup>, повторность 4-х кратная. Звено севооборота подсолнечник-яровой ячмень. Объекты исследований: растения ярового ячменя сорта Леон. Все наблюдения и учеты проводились по общепринятым методикам.

Обработка посевов регуляторами роста оказывает достоверное влияние на продуктивность ярового ячменя (таблица).

Таблица - Влияние обработки посевов регуляторами роста на урожайность ярового ячменя в 2016 году

| Вариант   | Биологическая урожайность, т/га | Прибавка / убыль т / % |
|---|---------------------------------|------------------------|
| - Без обработки   | 2,86                            |                        |
| - Биодукс 2 мл/га Опрыскивание в фазе кущения                           | 3,36                            | 0,93 117               |
| - Биодукс 2 мл/га Опрыскивание в фазе выхода в трубку                   | 3,19                            | 0,76 113               |
| - Биодукс 2 мл/га Опрыскивание в фазе кущения и выхода в трубку         | 3,57                            | 1,14 127               |
| - Бинорам 0,05 л/га Опрыскивание в фазу кущения                         | 3,29                            | 0,86 117               |
| - Бинорам 0,05 л/га Опрыскивание в фазу начала колошения                | 3,28                            | 0,85 116               |
| - Бинорам 0,05 л/га Опрыскивание в фазах кущения и начала колошения     | 3,45                            | 1,02 122               |
| - Витазим 1,0 л/га Опрыскивание в фазе кущения                          | 3,32                            | 0,89 118               |
| - Витазим 1,0 л/га Опрыскивание в фазе выхода в трубку                  | 3,23                            | 0,80 114               |
| - Витазим 1,0 л/га Опрыскивание в фазе кущения и в фазе выхода в трубку | 3,47                            | 1,04 123               |
| HCP <sub>05</sub>   |                                 | 0,29 8,8               |

Анализ опытов показал, что наибольшая масса тысячи зерен была на варианте с комплексной обработкой посевов Биодукс и составила 46,5 г. Продуктивная кустистость была в пределах 1,29 с использованием препарата Витазим в фазу выхода в трубку до 1,35 на вариантах с комплексным применением Витазим и Биодукс. Величина биологической урожайности при была обусловлена в меньшей степени количеством зерен в колосе ( $r=0,68$ ) и массой 1000 зерен ( $r=0,74$ ), чем количеством сохранившихся растений к уборке ( $r=0,92$ ).

Экономическая оценка затрат свидетельствует, что наибольшие затраты были при комплексном применении препарата Витазим ввиду высокой цены регулятора роста. Наименее энергозатратной было использование препаратов на 2, 3, 5 и 6 вариантах с однократным применением. Рентабельность на уровне 88% наблюдалась на варианте с комплексным использованием препарата Биодукс (рис. ).

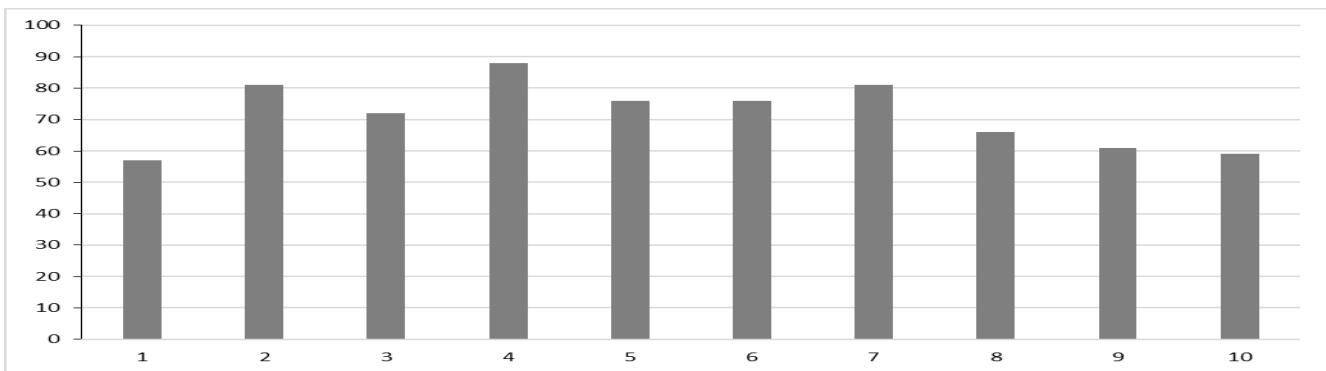


Рисунок – Рентабельность ярового ячменя при использовании регуляторов роста в 2016 г, %

Заключение. Таким образом, при совокупности положительных воздействий регуляторов роста на преодоление стрессовых воздействий в течении вегетации в посевах ярового ячменя, наиболее эффективным признать комплексное применение препарата Биодукс (2+2 мл/га) при опрыскивании в фазе кущения и выхода в трубку (рентабельность производства 88%).

#### Список литературы:

- Григорьева Т.М. Влияние микробных препаратов, регулятора роста и минеральных удобрений на урожайность, энергетические и экономические показатели ярового ячменя в условиях степи Украины / Вестник Прикаспия. 2016. № 1 (12). С. 14-18.
- Вакуленко В.В. Влияние регуляторов роста на урожайность сельскохозяйственных культур в различных зонах России / Зерновое хозяйство России. 2015. № 1. С. 24-26.
- Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений как основа их продуктивности в биосфере и земледелии / А.А. Ничипорович // Фотосинтез и производственный процесс. – М.: Наука. – 1988. – С. 5-28.
- Рябцева Н.А. Формирование агроценозов ярового ячменя в условиях применения регуляторов роста растений / Н.А. Рябцева // В сборнике: Современные тенденции развития технологий и технических средств в сельском хозяйстве: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию А.П. Тарабенко, доктора технических наук, заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора кафедры сельскохозяйственных машин Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I (Россия, Воронеж, 10 января 2017 г.). – Ч. I. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. С. 222-225.

#### EFFECTIVENESS OF PLANT GROWTH REGULATORS CROPS IN SPRING BARLEY

Riabtseva N.A.

Don State Agrarian University

*The article examines the effectiveness of the use of growth regulators in crops of spring barley in the conditions of the Rostov region in 2016. The effectiveness of*

*the positive effects of growth regulators in overcoming the effects of stress during the growing season in spring barley in the sowings installed. The highest efficiency observed at complex application Bioduks drug in the phase of tillering and booting (the profitability of 88%).*

**Key words:** *spring barley, the effectiveness, plant growth regulators.*

УДК 632.95: 633.11

## **ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

Черненко В.В., Авдеенко А.П.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*В статье рассматриваются вопросы обработки семян озимой пшеницы фунгицидами. Приведен анализ роста и развития растений озимой пшеницы-листьев, стеблей и колосьев, показателей структуры урожая озимой пшеницы. Данна оценка влияния фунгицидов на урожайность зерна пшеницы*

**Ключевые слова:** *фунгицид, урожайность, озимая пшеница, протравливание семян.*

Вопросы оптимизации и экологической оценки применения фунгицидов при выращивании зерновых культур остаются мало или совершенно не изученными. Разработка оптимального сочетания применения фунгицидов, других средств защиты, удобрений обеспечило бы благоприятную фитосанитарную обстановку, надёжную охрану окружающей среды и высокую продуктивность культур [1].

Исследования биологических и химических фунгицидов показало, что они оказывают значительное влияние на продуктивность озимой пшеницы в Ростовской области [2-4].

Исследования по изучению действия инсектофунгицидных протравителей семян озимой пшеницы, их влияние на урожайность и эффективность производства зерна проводились в приазовской зоне Ростовской области в 2015-2016 гг.

Целью данной работы является оценка инсектофунгицидных протравителей семян озимой пшеницы и выявление наиболее эффективных для условий хозяйства.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить рост и развитие озимой пшеницы в зависимости от протравителя;
2. Провести сравнительную оценку протравителей по влиянию на болезни и вредители озимой пшеницы;
3. Изучить элементы структуры урожая озимой пшеницы в зависимости от протравителя;

Схема опыта

1. Без обработки (контроль);
2. Сценик комби (1,5 л/т);
3. Селест Топ (1,5 л/т);
4. Дивиденд суприм (2,5 л/т)

Технология выращивания озимой пшеницы по зерновому предшественнику соответствовала принятой для приазовской зоны Ростовской области. Норма высева семян – в соответствии с существующими рекомендациями - 5 млн. всхожих зёрен на 1 га. При проведении исследований применены общепринятые в агрономической науке методики закладки и проведения полевых опытов.

При анализе полевой всхожести семян озимой пшеницы нами установлено, что использование сложнокомпонентных протравителей несколько снижает полевую всхожесть семян с 90,0 до 83,6-85,8%.

При норме высева озимой пшеницы 5,5 млн.шт/га количество всходов по вариантам исследований составило 460-495 шт/м<sup>2</sup>. Наибольшая полевая всхожесть семян была на контролльном варианте – 495 шт/м<sup>2</sup>, или 90,0 % от количества высеванных семян. Протравители способствовали снижению полевой всхожести семян озимой пшеницы на 4,2-6,4 %.

Протравители способствуют снижению повреждений всходов озимой пшеницы. Так, при средней численности личинок хлебной жужелицы 16,2 шт/м<sup>2</sup> снижение поврежденности по изучаемым препаратам составило 96-98%. Таким образом, растения озимой пшеницы в осенний период полностью защищены от вредителя – хлебной жужелицы. Нами отмечается и снижение повреждений всходов пшеницы злаковыми мухами. При обследовании посевов в весенний период по вариантам с химическими протравителями также отмечается снижение численности жужелицы по сравнению с контрольным вариантом – без протравливания химическими протравителями.

Важным условием высокой продуктивности растений является хорошо развитый фотосинтетический аппарат, то есть ассимиляционная поверхность определённых размеров, сохраняющихся длительное время при условии высокой фотосинтетической активности.

Наибольшая площадь листьев наблюдалась нами в фазу конца кущения по вариантам препаратов Дивиденд суприм и Сценик комби и составила 12,5-13,4 тыс.м<sup>2</sup>/га, что значительно выше контрольного варианта. В фазу колошения площадь листьев увеличилась до 14,8-17,5 тыс.м<sup>2</sup>/га, показывая преимущество вариантов при использовании химических протравителей. В фазу цветение площадь листьев возросла более чем в два раза и составила 28,9-34,5 тыс.м<sup>2</sup>/га. наибольшая площадь листовой поверхности была отмечена по варианту Сценик комби – 34,5 тыс.м<sup>2</sup>/га.

Большая площадь листьев по вариантам с использованием протравителей объясняется защитой растений озимой пшеницы от повреждений болезнями и вредителями.

Изучение процесса ассимиляции показало значительный вклад в фотосинтез нелистовых органов: стебля, листовых влагалищ, элементов колоса. Особенно их доля возрастает, начиная с фазы колошения

При анализе площади стеблей озимой пшеницы нами установлено, что площадь стеблей была значительно ниже площади листьев и варьировала в фазу колошения от 3,0 до 3,3 тыс. м<sup>2</sup>/га, а уже к фазе цветения она увеличилась за счёт роста интеркалярной меристемы в 7 раз – до 23,4-25,0 тыс. м<sup>2</sup>/га, а к молочной спелости пшеницы некоторое снижение площади поверхности стеблей до 23,8-24,9 тыс. м<sup>2</sup>/га.

В репродуктивный период значительно увеличивается площадь колоса, что оказывает значительное влияние на общую площадь ассимиляционной поверхности. Так, в фазу цветение площадь колоса варьировала от 10,3 до 10,9 тыс.м<sup>2</sup>/га. Наибольшая площадь колоса озимой пшеницы наблюдалась в данную фазу по варианту с обработкой семян препаратами Сценик комби и Дивиденд суприм – 10,9 и 10,7 тыс. м<sup>2</sup>/га соответственно. В фазу молочной спелости зерна колос ещё сохраняет зелёную окраску и поэтому в данную фазу мы также измеряли его площадь, которая составила 11,4-12,3 тыс.м<sup>2</sup>/га. Наибольшая площадь колоса нами прослеживается по варианту с использованием протравителя Сценик комби – 12,3 тыс.м<sup>2</sup>/га.

При анализе динамики площади ассимиляционной поверхности озимой пшеницы отмечается, что в фазу кущения площадь ассимиляции варьировала от 11,8 до 13,4 тыс. м<sup>2</sup>/га. Наибольшая площадь ассимиляционной поверхности была по варианту обработки семян Сценик комби – 13,4 тыс. м<sup>2</sup>/га. В фазу колошения площадь ассимиляции составила 17,8-20,8 тыс. м<sup>2</sup>/га. Наибольшая площадь ассимиляции была отмечена по вариантам препаратов Дивидент суприм и Сценик комби – и 20,6 и 20,8 тыс. м<sup>2</sup>/га. В фазу цветения озимой пшеницы мы наблюдали наибольшую площадь ассимиляции. По вариантам исследований она составила 64,2-68,8 тыс. м<sup>2</sup>/га. К молочной спелости площадь ассимиляции снизилась в 2 раза – до 35,6-37,2 тыс. м<sup>2</sup>/га.

С динамикой площади ассимиляционной поверхности растений озимой пшеницы напрямую связана и динамика накопления сухого вещества растений. Так, с фазы конец кущения и до колошения сухая масса растений повысилась более чем в два раза – с 0,46-0,57 до 0,83-1,05 т/га. Наибольшая масса пшеницы наблюдалась в фазу молочной спелости – 11,5-13,4 т/га, к фазе полной спелости сухая масса растений снизилась до 12,4-14,8 т/га.

Результаты исследований процесса формирования урожая озимой пшеницы свидетельствуют о том, что с помощью протравливания семян можно управлять ходом формирования урожая в течение всего вегетационного периода, а в конечном итоге и регулировать зерновую продуктивность посева.

Так, при разборе снопа нами установлено, что масса зерна с колоса составила 1,18-1,28 г, масса 1000 зерен - 38,2-39,9 г. При этом хорошо видна зависимость, что химические протравители способствуют увеличению массы зерна с колоса и массы 1000 зерен за счет снижения повреждений растений болезнями и вредителями. При анализе биологической урожайности установлено, что при НСР<sub>05</sub>=0,23 т/га урожайность зерна озимой пшеницы составила 3,73-6,15 т/га. Наибольшая урожайность составила по варианту использования препарата Сценик комби и составила 6,15 т/га, что значительно превышает контрольный вариант. Несколько ниже, в пределах НСР05 получена урожайность при обра-

ботке семян препаратом Дивиденд суприм – 6,03 т/га (таблица).

Таблица - Структура урожая озимой пшеницы

| Вариант         | Количество колосьев, шт/м <sup>2</sup> | Масса зерна с колоса, г | Масса 1000 зерен, г. | Биологическая урожайность, т/га | Кхоз |
|-----------------|--|-------------------------|----------------------|---------------------------------|------|
| Контроль        | 316                                    | 1,18                    | 38,2                 | 3,73                            | 0,29 |
| Сценик комби    | 473                                    | 1,28                    | 39,9                 | 6,15                            | 0,40 |
| Селест Топ      | 458                                    | 1,28                    | 39,5                 | 5,76                            | 0,47 |
| Дивиденд суприм | 496                                    | 1,21                    | 38,9                 | 6,03                            | 0,46 |
| НСР05           | 20                                     | 0,05                    | 1,6                  | 0,23                            | ---  |

При определении коэффициента хозяйственной эффективности нами установлено, что он варьировал от 0,29 (контроль) до 0,40-0,47 по вариантам с препаратами. Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от препарата также изменялось. Количество клейковины при обработке семян увеличилось с 26,8 до 30,2 %. Группа качества клейковины – вторая.

Таким образом, обработка семян сложнокомпонентными препаратами способствует увеличению и сохранению площади ассимиляционной поверхности озимой пшеницы, что сказывается положительным образом на урожайности озимой пшеницы.

#### Список литературы:

1. Ефимов, А.А. Агроэкологическая оценка применения фунгицидов на озимой пшенице в центральной лесостепи: диссертация кандидата сельскохозяйственных наук: 03.00.16 [Текст]/ Ефимов Александр Александрович. - Брянск. -2008. -194 с.
2. Авдеенко, А.П. Биометод в защите озимой пшеницы [Текст]/А.П. Авдеенко, В.П. Горячев, С.А. Горячева [Текст]//Иновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. материалы международной научно-практической конференции. -2016. -С. 93-96.
3. Авдеенко, А.П. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от нормы высева и обработки биопрепаратами в условиях ростовской области [Текст]/А.П. Авдеенко//Международный научно-исследовательский журнал. - 2015. -№ 10. -3 (41). -С. 12-14.
4. Черненко, В.В. Влияние предшественников и фунгицидов на продуктивность озимой пшеницы [Текст] / В.В. Черненко, А.П. Авдеенко, В.П. Горячев // Успехи современной науки и образования. -2015. -№ 3. -С. 5-9.

#### EFFECT OF FUNGICIDES ON WINTER WHEAT PRODUCTIVITY

Chernenko V.V., Avdeenko A.P.  
Don State Agrarian University

*This article discusses the issues of winter wheat seed treatment fungicides. The analysis of plant growth and development of winter wheat leaves, stalks and ears, indicators of winter wheat yield structure. The estimation of influence of fungicides on wheat yield.*

**Key words:** fungicide, productivity, winter wheat seed treatment.

# **СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО, ГЕНЕТИКА И ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ, ТЕХНИЧЕСКИХ, ПЛОДОВЫХ И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР**

УДК 635.677:631.531.011(069.5:582)

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗЕРНА ПОДВИДА *ZEA MAYS EVERTA (STURT.)* КОЛЛЕКЦИИ ВИР**

Бойко В.Н.

Филиал Кубанская опытная станция Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова»

**Аннотация.** По результатам изучения коллекционных образцов подвида кукурузы *Zea mays everta (Sturt.)* в условиях Кубанской опытной станции ВИР (Краснодарский край) были выделены источники ценных селекционных признаков для создания новых гетерозисных гибридов лопающейся кукурузы: 17 источников высоких технологических свойств семян, 14 источников скороспелости, 35 источника крупности семян.

Проводимые исследования коллекционных образцов подвида лопающейся кукурузы в условиях Кубанской опытной станции ВИР, свидетельствуют об их перспективности в качестве нового исходного материала в селекции пищевого направления и возможности привлечения в селекционную работу для получения новых самоопыленных линий с комплексом ценных признаков.

Полученные источники важных селекционных признаков и свойств могут быть включены в селекционные программы Краснодарского края и в других регионах Российской Федерации.

**Ключевые слова:** подвид лопающейся кукурузы, разновидности подвида, источники ценных признаков, технологические свойства зерна, коэффициент увеличения зерна, скороспелость, масса 1000 зерен.

**Введение.** В последнее время в нашей стране у населения пользуется спросом такой пищевой продукт, как «воздушная» кукуруза, который изготавливают из зерен лопающейся кукурузы, именно из нее получается хрустящий и ароматный попкорн, любимое лакомство посетителей кинотеатров.

Возделывание лопающейся кукурузы началось в США, где она приобрела широкое промышленное назначение. Сейчас ее сорта продолжают активно распространяться по всем странам.

Лопающаяся кукуруза (*Zea mays L. subsp. everta*), среди других подвидов – одна из древнейших. Однолетнее растение семейства мятликовых. Стебель узловатый, высотой 1,5-3 м, листья линейные заостренные.

Образцы коллекции лопающейся кукурузы – кустистые, с хорошей облиственностью. Обычно формируют большое количество початков небольших размеров (10-15 см), плотно наполненных мелкими зернами. В зависимости от

окраски зерновки выделены разновидности с желтыми, белыми, красными, темно-синими, черными и мозаично-полосатыми зернами.

Зерно данного подвида кукурузы обычно мелкое, масса 1000 зерен варьирует от 80 до 150 г. По строению зерновки лопающаяся кукуруза делится на две подгруппы – рисовую и перловую. Форма зерна у рисовой кукурузы удлиненное, с характерной клюковидной вершиной, у перловой более овальное, с округлой вершиной. Состав лопающейся кукурузы в коллекции ВИР представлен образцами обеих подвидов, с различной окраской зерна и цветковых пленок [1].

В зерне лопающейся кукурузы в легкоусвояемой форме содержатся почти все необходимые питательные вещества. Оно богато белком (6-21%), жиром (3,5-7%), сахаром (1,5-2,7%), крахмалом (65-68%). Эти показатели зависят от биологических особенностей сорта и условий возделывания. В последние годы селекционеры США, Канады создали новые формы лопающейся кукурузы, содержание жира в которых составляет почти 10%, а крахмала 71—83%.

Наиболее важным селекционно-ценным свойством лопающейся кукурузы является способность зерен увеличиваться в объеме при нагревании.

В поперечном разрезе зерна просматривается небольшая мучнистая область вблизи зародыша, окруженная стекловидным эндоспермом преобладающих размеров. Зерновка с таким внутренним строением под действием температур и давлением паров воды значительно расширяется, лопается, выбрасывая наружу эндосперм в виде легкой воздушной массы, белого или кремового цвета, которая во много раз превышает начальный размер зерна.

Среди имеющихся подвидов лопающейся кукурузы характеризуется более низкой биологической приспособленностью к различным условиям выращивания и особенно – к основным факторам внешней среды, таким как температура, влажность, освещенность, обеспечение питательными веществами [2].

Достаточно высокая требовательность лопающейся кукурузы к теплу, является препятствием для продвижения ее в новые, более северные регионы.

Увеличения ареала возделывания кукурузы предполагает проведение селекционной работы с культурой с целью получения гетерозисных гибридов, пригодных для возделывания в новых почвенно-климатических условиях и отвечающих уровню современных требований селекции. В связи с этим возрастает и роль мировой коллекции ВИР, как исходного материала для селекции лопающейся кукурузы в различных условиях Российской Федерации по значимым приоритетным направлениям.

Увеличивающийся сегодня спрос на продукцию лопающейся кукурузы объясняется, с одной стороны, более высокой урожайностью ее по сравнению с другими продовольственными зерновыми культурами и с другой – ее качествами как пищевого продукта. В связи с чем, актуальным становится создание гетерозисных гибридов, отличающихся свойством увеличения объема зерна при обработке их высокими температурами.

На российском рынке в продаже преобладают в основном семена импортной лопающейся кукурузы. Доля отечественных семян в этом сегменте достаточно прибыльного рынка невелика, из-за низкой селекционной работы в этом направлении пищевого назначения. Для этого необходимо проводить ис-

следования коллекции ВИР по изучению, выделению и внедрению в различные селекционные программы источники нового исходного материала.

Мировая коллекция кукурузы сосредоточенная во Всероссийском институте генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова, наряду с имеющимися селекционными линиями и гибридами различных селекционных учреждений, остается основным источником исходного материала для отечественной селекции лопающейся кукурузы. В настоящее время коллекция насчитывает порядка 500 образцов подвида из 37 стран мира.

Большая часть коллекции состоит из местных сортов и популяций. Значительно меньше в ней самоопыленных линий, что указывает на невысокий уровень селекционной работы с данным подвидом и подразумевает увеличение исследований в этом важном направлении.

В последние годы новые поступления коллекционных образцов лопающейся кукурузы изучаются на Кубанской (Краснодарский край) и Майкопской (республика Адыгея) опытных станциях.

**Цель и задачи.** Целью нашей работы было – изучить образцы коллекции лопающейся кукурузы различного эколого-географического происхождения в условиях Кубанской опытной станции ВИР, для выделения источников селекционно-ценных признаков и свойств и включения их в селекционные программы Российской Федерации.

**Материал и методы исследований.** Материалом для исследования послужили 175 образца подвида лопающейся кукурузы *Zea mays L. subsp. evert*, различного географического происхождения.

Изучение коллекционных образцов кукурузы проводили в условиях Кубанской опытной станции ВИР в течение трех лет, с 2014 по 2016 г.

Поля Кубанской опытной станции расположены на территории Краснодарского края в степной зоне Прикубанской равнины в 80 км от начала отрогов Кавказского хребта. Почвы в основном представлены предкавказскими черноземами, мощностью 140-150 см. Преобладающим является слабо выщелоченный чернозем. Мощность гумусовых горизонтов 130-170 см. Содержание гумуса в поверхностных горизонтах почвы 3,6-4,6%.

Климат станции характеризуется обилием тепла, недостаточным увлажнением и отличается неустойчивостью всех климатических элементов. По тепловому режиму климат отмечается как умеренно-континентальный, с жарким летом. Среднемесячная температура самого холодного месяца – января  $-2,4^{\circ}$ , самого теплого – июля  $25,5^{\circ}$ , сумма активных температур  $3200-3400^{\circ}\text{C}$ . Увлажнение умеренное, средняя сумма осадков за год составляет 546 мм.

В качестве стандартов в опытах были использованы: сорт Куб550 (Россия), сорт Гостинец (Украина), простой гибрид Калейдоскоп (Россия).

Предпосевная подготовка почвы за годы изучения коллекции была общепринятой для кукурузы – вспашка зяби, предпосевная культивация, внесение почвенного гербицида. Посев коллекционных образцов на станции проводится в оптимальные сроки, вручную, обычно в третью декаде апреля.

Уход за посевами лопающейся кукурузы состоял из культиваций между рядов и ручных прополок в рядках. Посев проводился по схеме 70 x 35 см, с

глубиной заделки 5-6 см, по предшественнику озимая пшеница. Густоту стояния растений согласно схеме опыта (45-50 тыс. раст/га), устанавливали при ручной прорывке в фазе 4-5 листьев.

Изучение коллекционных образцов проводили в соответствии с «Широким унифицированным классификатором СЭВ и международным классификатором СЭВ вида *Zea mays L.* [3], а также руководствуясь «Методическим указанием ВИР. Изучение и поддержание образцов коллекции кукурузы» [4]. Полевые и лабораторные учеты проводили на 10 типичных растениях и початках каждого изучаемого образца.

**Результаты исследований.** Коллекционные образцы, участвующие в изучении, по происхождению относились к 16 странам из основных регионов возделывания культуры. Наибольшее число изученных образцов были из США – 58, России – 32, Болгария – 14, Югославии – 12, Канада – 10, Молдавии – 9, Грузии – 9, Узбекистана – 8, Турции – 8, Аргентины – 7, Мексики – 7, Чили – 6, Испании – 5, Венгрии – 5, Индии – 5, а также по несколько образцов (от 1 до 3) из Бразилии, Китая, Румынии, Перу, Франции, Сирии, Голландии, Уругвая, Эфиопии и других стран.

Свойство зерна лопающейся кукурузы увеличиваться в объеме под действием высоких температур – важнейший селекционно-ценный признак, определяющий направление проводимых исследований.

Технологические качества зерна изучались на специальном аппарате RPM – 1805 Rolsen (Корея), для приготовления попкорна в лабораторных условиях, при полной спелости семян и влажности 14-15 %.

Изучение увеличения объема зерна лопающейся кукурузы при нагревании проводилось при соотношении 1/10, т. е. по 10 грамм каждого образца, в трех повторностях, отбиралось для определения данного признака в  $\text{см}^3$ , с помощью мерного стакана.

Большая часть изучаемых образцов – 112, относились к подвиду с перловым типом зерна, 63 образца к подвиду с рисовым типом. Средний коэффициент увеличения объема зерна перлового типа составил –  $22 \text{ см}^3$ , рисового –  $16 \text{ см}^3$ . Средний коэффициент увеличения объема зерна по всем изучаемым образцам составил –  $19 \text{ см}^3$ . Размах варьирования признака был от  $5 \text{ см}^3$  до  $37,5 \text{ см}^3$ .

Технологическая оценка зерна изучаемых образцов позволила выделить 17 источников признака увеличения объема зерна: США – 8 обр., Россия – 3 обр., Испания – 2 обр., Венгрия – 2 обр., Индия и Сирия – по 1 обр., показавших высокие результаты при испытаниях в сравнении со стандартами (табл.).

Из выявленных источников 4 образца: с-763 (США,  $37,5 \text{ см}^3$ ), кк. 19150 (Россия,  $35,0 \text{ см}^3$ ), 19160 (Россия,  $35,0 \text{ см}^3$ ), 21463 (Испания,  $35,0 \text{ см}^3$ ), значительно превысили результаты стандартов.

Продолжительность вегетационного периода – один из значимых биологических и селекционных признаков, определяющий экологическую пластичность, адаптивность и экономическую эффективность сорта. В результате проводимого изучения в условиях Кубанской опытной станции ВИР по длине вегетационного периода (от всходов до цветения початка) были выделены 14 скороспелых образца кукурузы с периодом вегетации от 50 до 56 дней, такие как:

с-763, кк. 4594, 15968, 20872 (США), 5068, 19154, 19585 (Россия), 10163, 13141 (Германия), 22253 (Венгрия), 10684 (Молдова), 14908 (Болгария), 21035 (Аргентина), 3485 (Голландия).

По признаку – масса 1000 зерен выделены 35 образца, из них 14 образцов с массой 1000 зерен от 176 до 199 г, 15 образцов с массой 1000 зерен от 200 до 224 г и 6 образцов с массой 1000 зерен от 225 до 250 г: кк. 19591, 19162, 19581 (Россия), 21651 (Бразилия), 19849 (Мексика), 21634 (Турция).

Таблица – Показатели технологической оценки зерна выделившихся образцов лопающейся кукурузы (Кубанская ОС ВИР, 2014-2016 гг.)

| № по кат. ВИР | Название     | Происхождение | Конси-стенция зерна | Вегет. пе-риод цвет. початка. | Масса початка, г | Масса 1000 зерен, г | Коэф. уве-личения объема, 1/10 |
|---------------|--------------|---------------|---------------------|-------------------------------|------------------|---------------------|--------------------------------|
| ст            | Куб 550      | Россия        | перл                | 66                            | 80,6             | 150                 | 32,5                           |
| ст            | Калейдоскоп  | Россия        | перл                | 62                            | 98,6             | 172                 | 32,5                           |
| ст            | Гостинец     | Украина       | перл                | 62                            | 87,5             | 175                 | 30,0                           |
| c-763         | Ja 69 Ga-L   | США           | перл                | 56                            | 60,3             | 156                 | 37,5                           |
| 19150         | АГ 83 Б      | Россия        | перл                | 62                            | 40,3             | 156                 | 35,0                           |
| 19160         | АГ 297-4-1   | Россия        | перл                | 65                            | 48,3             | 130                 | 35,0                           |
| 21463         | Местная      | Испания       | перл                | 68                            | 56,3             | 137                 | 35,0                           |
| 19154         | АГ 174       | Россия        | перл                | 55                            | 48,3             | 140                 | 32,5                           |
| 21462         | Местная      | Испания       | перл                | 64                            | 55,3             | 132                 | 32,5                           |
| c-556         | C 240 Ga-S   | США           | перл                | 59                            | 48,0             | 150                 | 32,0                           |
| c-552         | SA24-3       | США           | перл                | 68                            | 71,5             | 176                 | 30,0                           |
| c-553         | R16          | США           | перл                | 64                            | 37,5             | 136                 | 30,0                           |
| 15938         | 1564a        | США           | рис                 | 62                            | 74,5             | 164                 | 30,0                           |
| c-549         | N 5669 Ga-S  | США           | перл                | 63                            | 49,0             | 130                 | 30,0                           |
| c-555         | 4619-31 Ga-S | США           | перл                | 59                            | 56,0             | 132                 | 30,0                           |
| 22255         | Местная      | Венгрия       | рис                 | 62                            | 58,3             | 122                 | 30,0                           |
| 16709         | Местная      | Индия         | перл                | 65                            | 40,0             | 124                 | 30,0                           |
| 17531         | Местная      | Сирия         | перл                | 64                            | 75,6             | 163                 | 30,0                           |
| 20872         | C 1015       | США           | перл                | 73                            | 50,3             | 160                 | 30,0                           |
| 22255         | Местная      | Венгрия       | перл                | 59                            | 40,3             | 140                 | 30,0                           |

**Выводы и рекомендации.** По результатам изучения коллекционных образцов подвида лопающейся кукурузы в условиях Кубанской опытной станции ВИР (Краснодарский край) были выделены источники значимых селекционных признаков: 17 источников высоких технологических свойств зерна, 14 источников скороспелости, 35 источников крупности семян.

Исследование образцов коллекции лопающейся кукурузы в условиях Кубанской опытной станции ВИР, свидетельствуют об их перспективности в качестве исходного материала для получения новых гетерозисных гибридов пищевого направления, устойчивых к абиотическим факторам среды.

Выделенные источники селекционно-ценных признаков и свойств могут быть включены в селекционные программы Краснодарского края и в

других регионах Российской Федерации.

### **Список литературы:**

1. Шмарев Г.Е. Генетика количественных и качественных признаков кукурузы. СПб., изд. ВИР, 1995, с. 8-10.
2. Шмарев Г.Е. Лопающаяся кукуруза. Методические указания по селекции. Ленинград, ВИР, 1973, с. 22-38.
3. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ вида *Zea mays L.*, Ленинград, ВИР, 1977, с. 12-14.
4. Методические указания ВИР. Изучение и поддержание образцов коллекции кукурузы. Под ред. проф. Г.Е Шмарева, Ленинград, 1985, с. 4-10.

## **TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF GRAIN OF SUBSPECIES *ZEA MAYS EVERTA (STURT.)* COLLECTIONS VIR**

Boyko V.N.

Branch Kuban experimental station of Federal public budgetary scientific institution  
«Federal research center All-Russian institute of genetic resources  
of plants of N. I. Vavilov»

**Summary.** By results of studying of collection samples of subspecies of corn of *Zea mays everta* (Sturt.) in the conditions of the Kuban experimental station of VIR (Krasnodar Krai) sources of valuable selection signs for creation new the get-erozisnykh of hybrids of the bursting corn have been allocated: 17 sources of high technological properties of seeds, 14 sources of precocity, 35 sources of fineness of seeds.

The conducted researches of collection samples of subspecies of the bursting corn in the conditions of the Kuban experimental station of VIR, show about their prospects as new initial material in selection of the food direction and possibility of attraction in selection work for receiving the new self-pollinated lines with a complex of valuable signs.

The received sources of important selection signs and properties can be included in selection programs of Krasnodar Krai and in other regions of the Russian Federation.

**Keywords:** subspecies of the bursting corn, kinds of subspecies, sources of valuable signs, technological properties of grain, coefficient of increase in grain, precocity, mass of 1000 grains.

УДК 635.63

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ГИБРИДОВ ОГУРЦА В УСЛОВИЯХ МАЛООБЪЕМНОЙ ГИДРОПОНИКИ**

Бондарев Е.С., Авдеенко С.С.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*В статье рассматриваются проблемы обеспечения населения области*

*высококачественной продукцией огурца, получаемого в зимне-весенном обороте. Большое внимание уделено влиянию особенностей гибридов на параметры роста и развития растений огурца, выращиваемого на малообъемной гидропонике со строгим контролем питания макро- и микроэлементами, а также при дополнительном применении корневых и некорневых подкормок. Оценена динамика поступления урожая по гибридам, также степень накопления в продукции нитратов.*

**Ключевые слова:** защищенный грунт, малообъемная гидропоника, огурец, гибрид, уровень питания, макро- и микроэлементы, корневые и некорневые подкормки, урожайность, товарность.

Круглогодовое обеспечение населения страны качественной овощной продукцией - важная народнохозяйственная задача. Потребление овощей растёт с каждым годом, расширяется их ассортимент, улучшается качество. Выращивание в защищенном грунте дает возможность круглогодичного получения наиболее необходимой овощной продукции для населения, такой как огурец, томат, перец (Лудилов В.А., 2004).

В тепличных комбинатах России площадь под культурой огурца в зимне-весенном обороте достигает 85%. Это объясняется тем, что огурец более скороспелая культура, чем томат, урожайность огурца на 1 июля может достигать 35-36 кг/м<sup>2</sup>, а поступление урожая, благодаря теневыносливости культуры, начинается в январе-феврале. Эти факторы способствуют быстрому возврату денежных средств в зимние месяцы, когда велико потребление энергоносителей (Шпаар Д., 2005).

В условиях Юга России и Ростовской области в частности вполне возможно получать дешевую качественную овощную продукцию, которая по цене и качеству могла бы конкурировать с овощами, завезенными из-за рубежа. Решить эту проблему возможно путём развития овощеводства защищённого грунта, и, в частности выращивания теплолюбивых овощных культур в зимних обогреваемых и весенних неотапливаемых теплицах (Огнев В.В., 2004).

В ООО «НТК» города Новочеркасска Ростовской области в зимне-весенном обороте в 2015-2016 году был проведен производственный опыт. Цель - проверка уровня агротехники в хозяйстве при выращивании товарной продукции огурца. Объектами исследований являлись следующие гибриды огурцов: 1. Эстафета F<sub>1</sub> - стандарт; 2. Атлет F<sub>1</sub>; 3. Олимпиада F<sub>1</sub>; 4. Кураж F<sub>1</sub>.

Гибрид Кураж был размещен в отдельной секции.

Для решения поставленной задачи было предусмотрено решение следующих вопросов: Провести подробный анализ урожайности и экономических показателей хозяйства в 2015-2016 году в зимне-весенном обороте; Проанализировать уровень корневого и некорневого питания растений (макро- и микроэлементы) и мероприятия по защите растений; Определить причины низкой урожайности в обороте; Найти и предложить хозяйству пути повышения уровня получаемой продукции и улучшения ее качества.

Повторность опытов по гибридам - четырехкратная. Площадь под данным опытом в 2015-2016 году - 2,5 га. Под опытом было занято по 18 секций. Во

время вегетации огурцов проводили учет продукции, по результатам которого могли судить об урожайности по месяцам и в целом за период плодоношения.

В процессе товарной оценки огурцов использовались следующие ГОСТы: ГОСТ 1726-85 огурцы свежие технические условия. В опыте использовалась Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве (Белик В.Ф.. 1992).

Площадь, занятая гибридами в зимне-весеннем обороте распределилась следующим образом: Атлет - 29,4%, Эстафета - 17,6%, Олимпиада - 11,8%, Кураж - 41,2% (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика хозяйственной и экономической деятельности за 2015 год

| Показатели   | Значение   |
|--|--|
| Гибрид, площадь занятая под ним, га\от посевных площадей огурца                              | Атлет - 0,5 /29,44; Эстафета - 0,3 /17,6; Олимпиада - 0,2 /11,8; Кураж - 0,7 /41,2 |
| Посев на рассаду/ Посадка на постоянное место  | 1-10.01/ 5-6.02  |
| Урожайность: плановая/ фактическая, кг/м <sup>2</sup>  | 25,0/ 29,3   |
| Прибавка урожая к плановой, кг/%/средняя цена реализации, руб./кг.                           | 4,3 /17,2/57,3   |
| Стоимость валовой продукции, руб./м <sup>2</sup> / Условно чистый доход, руб./м <sup>2</sup> | 1678,89/ 552,29  |
| Производственные затраты, руб./м <sup>2</sup> / Себестоимость единицы продукции, руб./кг     | 1126,6 / 38,5  |
| Уровень рентабельности, %  | 49,0   |

При выращивании культур на малообъемной гидропонике средняя величина затрат на единицу площади показатель достаточно высокий - 1126,6 руб./м<sup>2</sup>. Разница в величине затрат и стоимостью валовой продукции составляет всего 552,29 руб./м<sup>2</sup>, что обеспечивает уровень рентабельности 49,0%. (табл. 1).

Анализ данных, представленных ООО «НТК» показывает, что в ООО «НТК» нарушения технологического процесса в питании растений не было, так как периодически проводился агрохимический анализ на содержание макро- и микроэлементов. Для огурца лучшая концентрация раствора минеральных удобрений 0,22-0,27%.

В ООО «НТК» г. Новочеркасска применяют следующие внекорневые подкормки:

1. При недостатке питательных элементов используют Мастер (NPK+Mg+ микроэлементы) комплексное удобрение с концентрацией рабочего раствора 0,1-0,15%. Фертигация с применением Мастера позволяет быстро снабдить растение всеми необходимыми питательными веществами; Мегафол (из органического N, K, C) в качестве листовой подкормки позволяет растениям быстрее преодолевать стресс и лучше усваивать питательные элементы; Гидромикс - комплекс микроэлементов, специально разработанный для коррекции питания микроэлементами;

2. Мочевину используют для проведения внекорневой подкормки с целью вызывать рост побегов (концентрация рабочего раствора 0,1%).

Также стимулируют корневую систему 1 раз в 10 дней, так как объем субстрата ограничен, и существует риск отмирания корневой системы. Для этих целей также используется ряд препаратов: Райкат Развитие (концентрация рабочего раствора 0,05%) - обеспечивает высокий уровень развития растений от начала цветения до завязывания плодов; Радифарм - 0,02% раствор, стимулирует развитие боковых и дополнительных корней, помогает растению пережить травмы при пересадке.

Еще больший эффект дает совместное применение гидромикса и радиофарма для предварительного замачивания семян перед посевом.

$F_1$  Эстафета формирует самое высокое растение - 331 см, формирование первого плода у него происходит над 8-9 листом, всего листьев на растении - 61 шт., а вот количество плодов всего 53 шт. (табл. 2).

Таблица 2 – Параметры роста и развития растений огурца в ООО «НТК»

| Гибриды   | Высота       |                         | Количество, шт. |                    |                 | Плод      |                  |
|-----------|--------------|-------------------------|-----------------|--------------------|-----------------|-----------|------------------|
|           | растения, см | заложения 1 плода, лист | листьев         | плодов на растении | боковых побегов | длина, см | средняя масса, г |
| Эстафета  | 331          | 8-9                     | 61              | 53                 | 25              | 16        | 162              |
| Атлет     | 275          | 5-6                     | 52              | 55                 | 20              | 13        | 144              |
| Олимпиада | 284          | 6-7                     | 60              | 51                 | 22              | 15        | 135              |
| Кураж     | 266          | 5-6                     | 52              | 49                 | 20              | 12        | 105              |

Гибриды  $F_1$  Атлет и Кураж похожи по своим биологическим особенностям. Гибрид Атлет  $F_1$  имеет высоту растения 275 см, формирование первого плода происходит над 5-6 листом, количество листьев на растении 52, плодов – 55, боковых побегов - всего 20 штук. У гибрида Кураж самая маленькая высота растения - 266 см, формирование первого плода происходит также, как у Атлета над 5-6 листом, количество листьев также самое маленькое - 52, этот гибрид сформировал на растении всего плодов - 49 шт., боковых побегов всего 20.

Самая большая длина плода у гибрида Олимпиада - 18, у гибрида Атлет и Кураж - 15 см, то есть плоды некрупные и средние плоды с размером 17 см у гибрида Эстафета (табл. 2). Сравнивая среднюю массу плодов можно увидеть, что самая большая она у гибрида Эстафета - 162 г, затем по убывающей идут следующие гибриды: Атлет - 144 г, Олимпиада - 135 г, и самую маленькую среднюю массу плода имеет гибрид  $F_1$  Кураж - 105 г.

Начиная с февраля и по июнь, идет увеличение урожайности у всех гибридов огурца в зимне-весенном обороте (табл. 3).

Таблица 3 – Динамика урожайности гибридов огурца в зимне-весеннем обороте

| Гибриды                                      | Урожайность плодов огурца по месяцам, кг/м <sup>2</sup> |      |        |     |      |      | Всего за оборот, кг/м <sup>2</sup> |
|--|---|------|--------|-----|------|------|------------------------------------|
|  | февраль   | март | апрель | май | июнь | июль |                                    |
| Эстафета                                     | 1,8   | 6,4  | 6,8    | 7,3 | 8,0  | 3,8  | 34,1                               |
| Атлет  | 2,0   | 7,0  | 7,0    | 7,5 | 8,2  | 3,6  | 35,3                               |
| Олимпиада                                    | 1,9   | 6,2  | 6,4    | 7,8 | 6,5  | 2,1  | 30,9                               |
| Кураж  | 2,5   | 6,9  | 6,8    | 7,9 | 8,6  | 2,8  | 35,4                               |
| Средняя урожайность за зимне-весенний оборот |   |      |        |     |      |      | 33,9                               |

Если судить о ранней урожайности (урожайности за первые два месяца плодоношения), то можно отметить, что все выращиваемые в хозяйстве гибриды за два месяца плодоношения отдают более 25% общей урожайности. А, гибриды Атлет и Кураж обеспечили максимум этого показателя - 28,1-29,7%. На первом месте по уровню общей урожайности стоят гибриды Кураж - 36,4 кг/м<sup>2</sup> и Атлет - 35,3 кг/м<sup>2</sup>.

На начало периода плодоношения в зимне-весенном обороте наибольшее содержание нитратов у гибрида Эстафета - 232 мг/кг, на конец плодоношения оно уменьшилось до 122 мг/кг, а самое низкое количество нитратов у гибрида Кураж - на начало периода плодоношения – 214 мг/кг, на конец – 109 мг/кг. Даже самое высокое в нашем опыте содержание нитратов у гибрида Эстафета в зимне-весеннем обороте на начало плодоношения – 232 мг/кг не превышает ПДК.

#### **Список литературы:**

1. Белик, В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве/Под ред. Белика В.Ф. -М.: Агропромиздат. -1992. -319 с.
2. Лудилов, В.А. Азбука овощевода/В.А. Лудилов, М.И. Иванова. -М.: Дрофа-плюс. -2004. -496 с.
3. Огнев В.В. Перспективы развития овощеводства в Ростовской области/В.В. Огнев, В.Е. Зинченко, Н.И. Берников//Сб. Актуальные проблемы... Часть 1. - п. Персиановский. -2004. -С. 122.
4. Шпаар Д. Экологизированная защита растений в овощеводстве, садоводстве и виноградарстве / Под общей редакцией Д. Шпаара. -Санкт-Петербург. -2005. -С. 33-47.

## **PERFORMANCE HYBRIDS GROWING CUCUMBER UNDER SUCCINCT HYDROPOONICS**

Bondarev E.S., Avdeenko S.S.

Don State Agrarian University

*The article deals with the problem of providing the population of the area of high-quality production of cucumber, resulting in winter and spring back. Much attention is paid to the influence of features of hybrids on plant growth and development parameters of cucumber grown on small-volume hydroponics with strict control of the power of macro and micronutrients, as well as the additional application of root and non-root fertilizing. The dynamics of crop hybrids by revenue, the degree of accumulation of nitrates in the product.*

**Keywords:** protected ground, low-volume hydroponics, cucumber, hybrid, power level, macro-and micronutrients, root and foliar feeding, productivity, marketability.

## УРОЖАЙНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ ГОРОХА СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ ДЗНИИСХ

<sup>1</sup>Бугрей И.В., <sup>2</sup>Мных С.В.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

<sup>2</sup>ФГБНУ ДЗНИИСХ

*Аннотация:* Изучали усатые линии гороха Л - 27/12, Л - 37/12, листочковый сорт гороха – Кадет и линию Л-28/13. За стандарт принят афильный сорт гороха Атаман. Лучшая полевая всхожесть семян отмечена у изучаемых линий гороха Л-37/12 и Л-27/12. Максимальная сохранность растений гороха к уборке отмечена у линий Л- 37/12 и Л – 28/13. Общий период развития культуры от всходов до уборки у сортов Атаман, Кадет и линии Л- 37/12 составил 81 день, линии Л-27/12 – 80 дней, линии Л- 28/13 – 82 дня. Большая урожайность зерна была получена листочковым сортом гороха Кадет – 3,12 т/га.

**Ключевые слова:** усатый сорт гороха, сохранность растений, вегетативная масса, биологическая урожайность.

Проблема достаточного производства качественной продукции растениеводства сегодня не только устойчиво сохраняется, но и все более обострилась. Формирование урожайности культур, включая горох - сложный стадийный процесс, определяемый комплексом факторов.

По сравнению с другими зернобобовыми культурами горох менее требователен к почвенно-климатическим условиям, что и определило его широкое распространение. Одной из главных причин сокращения посевных площадей гороха - является недостаточное использование в производстве технологических, устойчивых к полеганию сортов.

В настоящее время также актуальным является вопрос селекции гороха, направленный на повышение адаптивности и стабильности получения высоких урожаев по годам у различных генотипов. Учитывая широкий размах климатических условий в нашей стране, целесообразно иметь в производстве как сорта листочкового морфотипа, так и безлисточковые сорта [1].

Поэтому проводимое нами сравнительное изучение перспективных линий гороха является актуальным и имеет определенное практическое и теоретическое значение.

**Цель и задачи исследований.** Изучить и дать сравнительную оценку перспективным линиям гороха на основе комплексного изучения параметров роста, развития растений и урожайности семян для выращивания в богарных условиях приазовской зоны Ростовской области.

Опыты по исследованию линий гороха зернового направления проводили в 2016 г. на полях Донского сортоиспытательного центра Дон ГАУ. Норма посева гороха составила 100 семян на  $m^2$ . Повторность опыта трехкратная. Расположение вариантов последовательное. Площадь делянки 4  $m^2$ . Метод исследо-

ваний лабораторный и лабораторно – полевой. Технология выращивания культуры – общепринятая для зоны возделывания.

Изучали усатые линии гороха Л - 27/12, Л - 37/12, листочковый сорт гороха – Кадет и линию Л-28/13. За стандарт принят афильный сорт гороха Атаман.

Погодные условия в период вегетации гороха складывались сравнительно неплохо. Апрель был теплее обычного, относительная влажность воздуха не опускалась ниже 65%, но количество осадков выпало всего 17,1 мм, что почти вдвое меньше среднемноголетних данных. Однако в почве влаги было достаточно для получения дружных всходов, роста и развития растений.

Посев гороха в 2016 году провели 4 апреля во влажную почву, начало всходов отмечено через 11 дней, полные всходы гороха появились 17 апреля при среднесуточной температуре воздуха 12,9 °С. Согласно исследованиям И. Б. Молчанова и И.В. Григоренко [2] в большей степени растения гороха в период посева - всходы реагируют, именно, на температурный режим.

Исследуемые сорта и линии отличались по таким показателям как: полевая всхожесть семян и выживаемость растений к уборке (табл. 1).

Таблица 1 – Всхожесть семян и сохранность растений к уборке

| Вариант           | Всхожесть          |     | Сохранность к уборке |      |
|-------------------|--------------------|-----|----------------------|------|
|                   | шт./м <sup>2</sup> | %   | шт./м <sup>2</sup>   | %    |
| Атаман (контроль) | 96                 | 96  | 89                   | 92,7 |
| Кадет             | 97                 | 97  | 90                   | 92,8 |
| Л – 37/12         | 100                | 100 | 93                   | 93,0 |
| Л – 27/12         | 100                | 100 | 92                   | 92,0 |
| Л - 28/13         | 99                 | 99  | 92                   | 92,9 |

Лучшая полевая всхожесть семян отмечена у изучаемых линий гороха Л-37/12 и Л-27/12, которая составила 100 %. Максимальная сохранность растений гороха к уборке отмечена у линий Л- 37/12 и Л – 28/13.

Первый период вегетации посев – всходы у всех сортообразцов гороха был равный и составил 13 дней. Второй период в развитии гороха всходы – цветение очень важен для растений. Самым продолжительным этот период был у линии Л- 27/12 и составил 43 дня. Продолжительность вегетационного периода цветение – уборка у сортообразцов гороха составила 37 - 40 дней (табл.2).

Самым коротким этот период отмечен у линии Л – 27/12, самым продолжительным – у линии Л-28/13. Общий период развития культуры от всходов до уборки у сортов Атаман, Кадет и линии Л- 37/12 составил 81 день, линии Л-27/12 – 80 дней, линии Л- 28/13 – 82 дня.

Таблица 2 - Продолжительность межфазных периодов, дней

| Вариант           | Посев-Всходы | Всходы-цветение | Цветение-уборка | Всходы-уборка |
|-------------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------|
| Атаман (контроль) | 13           | 42              | 39              | 81            |
| Кадет             | 13           | 42              | 39              | 81            |
| Л – 37/12         | 13           | 42              | 39              | 81            |
| Л – 27/12         | 13           | 43              | 37              | 80            |
| Л - 28/13         | 13           | 42              | 40              | 82            |

Хорошая влагообеспеченность посевов способствовала накоплению высокой вегетативной массы растениями гороха. Большая надземная масса в текущем году к периоду углеводное состояние зерна была сформирована усатой линией гороха Л-37/12 – 37,4 и листочковым сортом гороха Кадет – 38,5 г/1 растения.

В конечном итоге все изучаемые образцы гороха в 2016 г., обеспечили неплохую урожайность зерна. Большая урожайность зерна была получена листочковым сортом гороха Кадет – 3,12 т/га. Таким образом, на всех изучаемых вариантах (кроме линии Л-27/12) была получена одинаковая урожайность (табл. 3).

Таблица 3 – Биологическая урожайность гороха, т/га

| Сорта             | Урожайность, т/га | Отклонение от контроля |
|-------------------|-------------------|------------------------|
| Атаман (контроль) | 2,88              |                        |
| Кадет             | 3,12              | + 0,24                 |
| Л – 37/12         | 3,04              | + 0,16                 |
| Л – 27/12         | 2,31              | - 0,57                 |
| Л – 28/13         | 3,02              | + 0,14                 |
| <b>НСР 0,35</b>   |                   |                        |

#### Список литературы:

1. Давлетов, Ф. А. Селекция неосыпающихся сортов гороха в условиях Южного Урала [Текст] /Ф. А. Давлетов. - Уфа: Гилем, 2008. - 236 с.
2. Молчанов, И.Б. Влияние гидротермических факторов на урожайность ярового гороха в северной зоне Краснодарского края на черноземе западного Предкавказья / И.Б. Молчанов, И.В. Григоренко // Материалы научно – практической конференции. – п. Персиановский. – 2006. – С 57.

#### PRODUCTIVITY СОРТООБРАЗЦОВ OF PEAS OF SELECTION FSBSI DZNIKKh

<sup>1</sup>Bugrej I.V., <sup>2</sup>Mnyh S.V.

<sup>1</sup>Don State Agrarian University

<sup>2</sup>FSBSI «Don Zonal Scientific Research Institute of Agriculture»

*Studied moustached lines of peas of L - 27/12, L - 37/12, листочковый peas grade - the Cadet and line Л-28/13. For the standard the Ataman is accepted афильный a grade of peas. The best field всхожесть seeds is noted at studied lines of peas Л-37/12 and Л-27/12. The maximum safety of plants of peas to cleaning is noted at lines of L - 37/12 and L - 28/13. From shoots before cleaning at grades the Ataman, the Cadet and lines of L - 37/12 has made the general period of development of culture 81 day, lines Л-27/12 - 80 days, lines of L - 28/13 - 82 days. The big productivity of grain has been received leaflet by a grade of peas the Cadet - 3,12 t/hectares.*

**Keywords:** moustached grade of peas, safety of plants, vegetative weight, biological productivity.

## ДИКИЕ ВИДЫ НУТА КАК НОВЫЙ ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ

Булынцев С.В., Вальянникова Т.И., Некрасов А.Ю.

Филиал Кубанская опытная станция Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И.Вавилова

**Аннотация.** В результате полевого изучения 22 коллекционных образцов семи однолетних диких видов нута, выявлены морфологические особенности и фенологические фазы развития растений. Выделены источники ценных селекционных признаков как новый исходный материал для интrogессивной селекции нута на новой генетической основе.

**Ключевые слова:** нут, дикие виды, исходный материал для селекции.

**Введение.** До настоящего времени, в мировом генофонде культурного нута *Cicer arietinum* L. еще не найдены стабильные доноры устойчивости к аскохитозу, фузариозу, минирующей мухе, брухусу, цистообразующей нематоде, а также к воздействию неблагоприятных факторов среды, таких как засуха, засоленные почвы и отрицательные температуры в период вегетации [9]. В отличие от культурного нута, среди диких видов обнаружены доноры устойчивости, к основным стрессорам отличающиеся более высоким уровнем устойчивости, чем культурный вид.

В литературе описано 43 однолетних и многолетних диких видов нута [1,2]. В качестве источников и доноров устойчивости к стрессорам научный интерес представляют восемь однолетних диких видов нута: *C. bijugum* K.H.Rech., *C. chorassanicum* (Bge) M. Pop., *C. cuneatum* Hochst. Ex Rich, *C.echinospermum* P.H. Davis, *C.judaicum* Boiss., *C.pinnatifidum* Jaub. & Sp., *C. reticulatum* Lad., и *C. Yamashitae* Kitam., как наиболее изученных в селекционном отношении.

Самая полная коллекция диких однолетних видов нута (более 280 образцов) содержалась и изучалась в ICARDA (Сирия, Алеппо). Изучение 228 образцов восьми однолетних диких видов нута, проведенное в ICARDA, показало, что в генофонде всех видов имеются стабильные источники устойчивости к различным стрессорам.

Так, среди, изученных образцов *C. bijugum* была выявлена устойчивость к шести основным стрессорам – аскохитозу, фузариозу, брухусу, цистообразующей нематоде, минирующей мухе и устойчивости к отрицательным температурам. Большинство источников устойчивости к аскохитозу было выявлено у диких видов *C.echinospermum* и *C.pinnatifidum*. Среди образцов *C. chorassanicum* и *C. cuneatum* обнаружены источники устойчивости к минирующей мухе. Устойчивость к брухусу найдена у образцов вида *C.echinospermum* [3,4]

В результате сотрудничества между ICARDA и ВНИИР им. Н.И.Вавилова, за период с 2000 по 2010 годы, в коллекцию ВИР были привлечены более 80 образцов восьми однолетних диких видов нута, представляющие интерес для селекции как источники ценных хозяйствственно полезных признаков с высоким уровнем устойчивости к основным неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам среды.

Интродуцированные образцы диких видов отображают все разнообразие однолетних видов: *C. bijugum* K. H. Rech., *C. chorassanicum* (Bge) M. Pop., *C. sipeatum* Hochst. Ex Rich, *C. echinospermum* P. H. Davis, *C. judaicum* Boiss., *C. pinnatifidum* Jaub. & Sp., *C. reticulatum* Lad., и *C. yamashitae* Kitamur.

В период с 2006 по 2010 годы образцы диких видов изучались на Астраханской, Кубанской и Екатерининской опытных станциях ВИР. У всех образцов получены новые репродукции семян [5].

**Цель и задачи.** Целью наших исследований было провести фенологическое и морфологическое изучение коллекционных образцов диких видов нута в условиях филиала Кубанская опытная станция ВИР для дальнейшего использования образцов диких видов как исходный материал для селекции нута в разных регионах России.

**Материалы и методы.** В 2016 году на опытном поле филиала Кубанская опытная станция ВИР были изучены 22 образца, семи диких вида нута *C. bijugum*, *C. sipeatum*, *C. echinospermum*, *C. judaicum*, *C. pinnatifidum*, *C. reticulatum*, и *C. yamashitae*. По своему происхождению эти образцы были собраны в Афганистане, Иордании, Ливане, Палестине, Сирии, Турции и Эфиопии. Посев в поле был проведен 11 апреля. Изучение и оценку коллекционных образцов нута проводили в соответствии с методическими указаниями и классификатором ВИР [6,7,8].

**Результаты исследований.** Данные по фенотипированию и изучению морфологических признаков среди коллекционных образцов однолетних диких видов нута представлены в таблице 1.

Изученные коллекционные образцы однолетних диких видов нута различались по габитусу надземной части от стелющейся до развалистой, включая и компактную форму куста.

По продолжительности вегетационного периода и fazam развития у различных образцов также наблюдалась дифференциация. Так период от всходов до цветения был от 38 дней у образца и. № 610383 *C. judaicum* из Эфиопии и до 64 дней у коллекционного образца и. № 610350 *C. bijugum* из Турции.

Период от всходов до цветения у разных образцов был от 60 до 94 дней. 60 дней у образца и. № 610392 *C. yamashitae*. из Афганистана и 94 дня у образца и. № 610380 *C. echinospermum* из Турции.

Длина вегетационного периода по разным образцам была от 98 дней у образца и. № 610371 *C. pinnatifidum* из Палестины до 127 дней у образца и. № 610380 *C. echinospermum* из Турции.

Значительные различия были отмечены у изученных образцов по числу бобов на одном растении. От 13 бобов у образца и. № 610370 *C. judaicum* из

Таблица 1 – Характеристика образцов диких видов нута по данным филиала Кубанская опытная станция ВИР, 2016 г.

| №<br>п/п | №<br>интрод.<br>ВИР | Вид                          | Происхож-<br>дение | Всходы-<br>цветение,<br>дней | Вегетационный<br>период, дней    |                                 | Форма<br>куста | Высота<br>растения,<br>см | Высота<br>прикрепл.<br>нижн.<br>боба,<br>см. | Число<br>бобов<br>на од-<br>ном<br>растении | Число<br>семян<br>в бо-<br>бе | Вес се-<br>мян с 1-<br>го<br>растения<br>(г.) | Масса<br>1000<br>семян,<br>(г.) | Устойчивость<br>к стрессору<br>по данным<br>ICARDA |
|----------|---------------------|------------------------------|--------------------|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------|---------------------------|--|---|-------------------------------|---|---------------------------------|--|
|          |                     |                              |                    |                              | всходы<br>–<br>начало<br>созрев. | всходы<br>–<br>конец<br>созрев. |                |                           |  |   |                               |   |                                 |  |
| 1        | 2                   | 3                            | 4                  | 5                            | 6                                | 7                               | 8              | 9                         | 10   | 11  | 12                            | 13  | 14                              | 15   |
| 1        | 610330              | <i>C. judaicum</i>           | Ливан              | 52                           | 68                               | 98                              | Развалистая    | 34                        | 6  | 34  | 2                             | -   | -                               | Фузариоз   |
| 2        | 610333              | <i>C. judaicum</i>           | Сирия              | 50                           | 69                               | 104                             | Развалистая    | 42                        | 12   | 36  | 2                             | 0,29  | 12,49                           | Фузариоз,<br>минир.муха,<br>зерновка               |
| 3        | 610342              | <i>C. bijugum</i>            | Турция             | 60                           | 84                               | 102                             | Развалистая    | 40                        | 12   | 94  | 1                             | 140,3   | 7,9                             | Зерновка,<br>нематода,<br>низк темпер              |
| 4        | 610358              | <i>C. judaicum</i>           | Палестина          | 52                           | 69                               | 99                              | Развалистая    | 42                        | 6  | 40  | 2                             | един.<br>зерна                                | един.<br>зерна                  | Фузариоз   |
| 5        | 610360              | <i>C. judaicum</i>           | Палестина          | 50                           | 64                               | 99                              | Стелющаяся     | 46                        | 8  | 83  | 4                             | 1,29  | 13,5                            | Минирующ.<br>муха                                  |
| 6        | 610365              | <i>C. reticula-<br/>tum</i>  | Турция             | 56                           | 89                               | 115                             | Стелющаяся     | 40                        | 12   | 199   | 1                             | 20,9  | 125,3                           | Фузариоз   |
| 7        | 610368              | <i>C. pinnati-<br/>fidum</i> | Турция             | 47                           | 70                               | 113                             | Компактная     | 28                        | 7  | 24  | 2                             | 0,6   | 24,4                            | Фузариоз   |
| 8        | 610369              | <i>C. pinnati-<br/>fidum</i> | Турция             | 43                           | 72                               | 114                             | Развалистая    | 39                        | 8  | 77  | 3                             | 2,72  | 28,1                            | Фузариоз   |
| 9        | 610370              | <i>C. judaicum</i>           | Палестина          | 56                           | 71                               | 102                             | Развалистая    | 29                        | 10   | 13  | 3                             | един.<br>зерна                                | един.<br>зерна                  | Аскохитоз  |
| 10       | 610371              | <i>C. pinnati-<br/>fidum</i> | Палестина          | 44                           | 66                               | 98                              | Развалистая    | 32                        | 6  | 58  | 2                             | 1,16  | 22,3                            | Аскохитоз  |
| 11       | 610372              | <i>C. judaicum</i>           | Палестина          | 50                           | 66                               | 103                             | Развалистая    | 44                        | 4  | 49  | 3                             | 2,8   | 19,9                            | Аскохитоз  |

Продолжение таблицы 1

| 1  | 2      | 3                       | 4          | 5  | 6  | 7   | 8           | 9  | 10 | 11  | 12 | 13             | 14             | 15                                 |
|----|--------|-------------------------|------------|----|----|-----|-------------|----|----|-----|----|----------------|----------------|------------------------------------|
| 12 | 610373 | <i>C. judaicum</i>      | Иордания   | 50 | 68 | 103 | Развалистая | 40 | 4  | 60  | 2  | 1,53           | 20,0           | Аскохитоз                          |
| 13 | 610375 | <i>C. judaicum</i>      | Турция     | 50 | 68 | 100 | Развалистая | 40 | 8  | 104 | 3  | 2,73           | 14,9           | Зерновка                           |
| 14 | 610376 | <i>C. judaicum</i>      | Турция     | 50 | 68 | 99  | Развалистая | 44 | 4  | 45  | 3  | 1,07           | 16,9           | Зерновка                           |
| 15 | 610380 | <i>C. echinospermum</i> | Турция     | 57 | 94 | 127 | Развалистая | 40 | 8  | 80  | 1  | 11,0           | 148,7          | Фузариоз,<br>зерновка              |
| 16 | 610381 | <i>C. echinospermum</i> | Турция     | 56 | 93 | 126 | Развалистая | 40 | 18 | 99  | 1  | 13,07          | 15,27          | Зерновка                           |
| 17 | 610382 | <i>C. reticulatum</i>   | Турция     | 51 | 80 | 126 | Компактная  | 36 | 8  | 63  | 1  | 7,08           | 135,9          | Фузариоз                           |
| 18 | 610383 | <i>C. judaicum</i>      | Эфиопия    | 38 | 66 | 104 | Компактная  | 50 | 8  | 55  | 3  | 1,39           | 17,5           | Минирующ.<br>Муха                  |
| 19 | 610350 | <i>C. bijugum</i>       | Турция     | 64 | 79 | 104 | Компактная  | 34 | 10 | 263 | 1  | 25,83          | 103,8          | Фузариоз,<br>зерновка,<br>нематода |
| 20 | 610392 | <i>C. yamashitae</i>    | Афганистан | 47 | 60 | 104 | Компактная  | 18 | 2  | 40  | 1  | един.<br>зерна | един.<br>зерна | Не опреде-<br>лено                 |
| 21 | 610395 | <i>C. cuneatum</i>      | Эфиопия    | 49 | 74 | 113 | Компактная  | 40 | 12 | 61  | 3  | 7,99           | 26,5           | Не опреде-<br>лено                 |
| 22 | 610396 | <i>C. pinnatifidum</i>  | Турция     | 38 | 68 | 116 | Компактная  | 34 | 10 | 39  | 2  | 1,93           | 25,8           | Нематода                           |

Палестины до 263 бобов на одном растении у образца и. № 610396 *C.pinnatifidum* из Турции.

Признак масса 1000 семян варьировал у изученных образцов от 7,9 г у образца и. № 610342 *C.bijugum* из Турции до 148,7 г образца и. № 610380 *C.echinospermum* из Турции

Коллекционные образцы и. № 610373, 610375, 610376, 610395 и 610360 отличались признаком – число семян в бобе. У первых четырёх образцов в бобе было 3 семени, у образца и. № 610360 *C.judaicum* из Палестины в бобе 4 семени. Эти коллекционные образцы диких видов нута можно использовать в гибридизации с образцами культурного вида *C. arietinum* (L.) для повышения продуктивности за счёт увеличения числа семян в бобе.

**Выводы и рекомендации.** Полевое изучение образцов диких видов нута позволило выявить морфологические особенности образцов и определить фенологические фазы развития растений. Полученные данные могут быть применены селекционерами на практике при совмещении сроков цветения коллекционных образцов родительских форм, используемых при гибридизации.

Результаты изучения коллекционных образцов диких видов нута в полевых условиях филиала Кубанская опытная станция ВИР, свидетельствует об их перспективности в качестве нового исходного материала для интродукции селекции и возможности их привлечения в селекцию культурного нута для создания новых сортов, на новой генетической основе. Полученные данные могут быть использованы в селекционных программах России, по улучшению отдельных параметров новых сортов и по повышению устойчивости современных районированных сортов нута к абиотическим и биотическим факторам среды.

#### **Список литературы:**

1. Van der Maesen, L. J. G. *Cicer L. A monograph of the genus with special reference to the chickpea (Cicer arietinum L.), its ecology and cultivation* //Veenman and Zonen, Wageningen, Netherlands. 1972. p. 17-136.
2. Van der Maesen, L. J. G. *Origin, history and taxonomy of chickpea*: //C. A. B International. 1987. p. 11-34.
3. Annual report for 1994 and 1995. Genetic Resources Unit. ICARDA. Aleppo, Syria, 1995. p.90-91
4. Annual report for 1995. Genetic Resources Unit. ICARDA. Aleppo, Syria, 1995. p.72
5. Булынцев С.В., Гриднев Г.А., Сергеев Е.А., Гуркина М.В., Некрасов А.Ю. Селекционная ценность новых поступлений нута для основных регионов возделывания в Российской Федерации. Труды по прикл., бот., генетике и селекции, Санкт-Петербург 2012, т. 170. С. 214-222.
6. Корсаков Н. И., Адамова О.П. и др. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур. Л., 1975. 59 с.
7. Демина Р. Б. Классификатор рода *Cicer L.* (Нут). Л., 1980. 16 с.
8. Вишнякова М. А., Буравцева Т. В. и др. Методические указания. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых культур ВИР: пополнение, сохранение и изучение. СПб, 2010. 161 с.

9. Пимонов К.И. Оптимизация питания и возделывание нетрадиционных культур на чернозёме обыкновенном в зоне неустойчивого увлажнения: дис.... докт. с.-х. наук: 06.01.04; 06.01.01/ К.И. Пимонов –ФГОУ ВПО «Донской ГАУ» - Персиановский – 508 с.

## **WILD SPECIES CHICKPEA AS A NEW SOURCE MATERIAL FOR SELECTION**

Bulyntsev S.V., Val'yanikova T.I., Nekrasov A.Yu.

Kuban Experiment Breeding Station, Branch of the Federal State Budgetary  
Scientific Institution «Federal Research Center the N.I. Vavilov  
All-Russian Institute of Plant Genetic Resources»

***Annotation.** As a result of field study 22 accessions of the seven annual collection of wild species of chickpea, found morphological characteristics and phenological phases of development. Founded the sources of valuable breeding traits as a new source material for breeding introgressive chickpeas on a new genetic basis.*

**Key words:** chickpea, wild species, starting material for breeding.

УДК 633.37 Г(470+571)

## **ГУАР – НОВАЯ БОБОВАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ РОССИИ**

<sup>1</sup>Булынцев С.В., <sup>1</sup>Вальянникова Т.И., <sup>1</sup>Силаева О.И.,  
<sup>1</sup>Копоть, Е.И., <sup>2</sup>Пимонов К.И.

<sup>1</sup>Филиал Кубанская опытная станция Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова»

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

***Аннотация.** В статье приведены результаты полевого изучения коллекционных образцов гуара в условиях Кубанской опытной станции ВИР (Краснодарский край). Сделан анализ всхожести семян различных коллекционных образцов гуара из Генетического банка, заложенных на хранение 40 лет, назад, подтвердивший высокие посевные качества сохраняемых семян (92-94% всхожести).*

**Ключевые слова:** гуар, коллекционные образцы, фенология.

В последние годы в Северо-Кавказском регионе РФ, особенно в Краснодарском крае, Ростовской области и в Крыму, как у представителей сельскохозяйственной науки, так и среди фермеров отмечается высокий интерес к гуару - новой для России зерновой бобовой культуре. Это объясняется как свойствами самой культуры, продукты переработки, которой широко используются в различных отраслях народного хозяйства, так и удорожанием импортируемой продукции из-за рубежа, вследствие ряда экономических и политических причин.

Как и другие бобовые культуры, гуар содержит высокое количество про-

теина и может выращиваться на корм животным. Как азотфикссирующая культура, обогащая почву азотом, является хорошими предшественником для других культур. Но главная ценность этой культуры – гуаровая камедь, которая содержится в семенах и используется как натуральный загуститель в пищевой, медицинской, текстильной, бумажной промышленности, при производстве косметики и взрывчатых веществ, а также в угольной и нефтегазовой промышленности.

Гуаровая камедь - это полисахарид растительного происхождения, образованный галактозой и маннозой, что и определяет гуаровую камедь как галактоманнан. Представляет собой измельченный белый или светло-серый порошок без запаха. Гуаровая камедь хорошо растворима в холодной и горячей воде и органических растворителях, совместима с большинством других растительных гидроколлоидов, таких как агар, камедь рожкового дерева, пектин, метилцеллюлоза и др.

В среднем, гуаровая камедь содержит 80% галактоманнана, 12% воды, 5% белка, 2% не растворимого в кислоте осадка или сырых волокон, 0,7% золы, 0,7% жира. Получают гуаровую камедь путём экстракции из семян гуара [1].

Гуаровая камедь, камедь гуара, гуар, гуаран - пищевая добавка Е 412, относится к группе стабилизаторов. Камедь (вязкостью 5000 сПз и 3500 сПз, в стандартном растворе) используется в пищевой промышленности как стабилизатор консистенции и обладает свойствами увеличения вязкости и желирования. Гуаровая камедь замедляет кристаллизацию льда в замороженных продуктах, благодаря чему часто применяется при изготовлении мороженного и охлажденных кондитерских изделий. В качестве стабилизатора широко применяется в мясной промышленности. Считается, что она практически не всасывается в кишечнике и способствует уменьшению аппетита и очень эффективно снижает уровень холестерина и насыщенных жиров в организме. Используется как улучшитель в хлебопекарном производстве, как стабилизатор для сыров, замороженных десертов и других молочных продуктов, джемов и желе, соков, пищевых концентратов, сиропов и топпингов, как фиксирующий агент для жиров и масел, как уплотнитель для соусов, и даже как связующий агент при производстве кормов для домашних животных [1].

Камедь вязкостью от 6500 до 9000 единиц используется в качестве связующего компонента наполнителя в нефтегазовой промышленности [2].

В Индии растительные остатки гуара скармливают скоту. На корм идет и богатая протеином гуаровая мука – побочный продукт при производстве гуаровой камеди. Семена гуара содержат антипитательные вещества, поэтому при скармливании зерна различным видам животных необходимо проводить тепловую обработку зерна путем экструдирования. Подробный обзор литературы по вопросам применения гуара в кормлении сельскохозяйственных животных, птиц и рыб дан в широком литературном обзоре Костенкова Е.В., Рейнштейна Л.Н. и Остапчука П.С. в 2015 год [3].

Гуар - *Cyatopsis tetragonoloba* (L.) Taub. , Циамопсис четырехкрыльниковый, однолетнее растение относится к семейству *Fabaceae* L. Род *Cyatopsis* включает пять видов: *C. dentata*, *C. psoraloides*, *C. senegalensis*, *C. serrate* и

*Cyatopsis tetragonoloba* L. [4].

Синонимы: *Cyatopsis psoraloides* (LAM.) DC., *Dolichos fabaeformis* L'Herit. *Dolichos psoraloides* LAM., *Lupinus trifoliatus* Cav ., *Psoralea tetragonoloba* L., *Cordaea fabaeformis* Spr. [4].

Гуар, как и многие бобовые относится к самоопылителям. Процент перекрестного опыления насекомыми незначительный. Растения до двух метров, в тропических условиях растения гуара достигают трех метров и более. Встречаются как одностебельные и ветвящиеся формы. Стебель прочный ко времени созревания древеснеющий. Корень стержневой. Глубоко проникает в почву, вследствие чего может переносить кратковременную засуху. Листья тройчатые до 10 см длиной. Цветки по окраске от белых, розовых до бледно-сиреневых и темных собраны соцветия – кисти. Бобы прямые и слегка изогнутые, с опушением и без, длиной до 14 см, в бобе от 5 до 12 семян. В отличие от семян других бобовых культур, семена гуара имеют большой эндосперм сферической формы, содержащий галактоманнан (от 19 до 43% всего семени), который образует вязкий гель в воде [2,3,5].

Диплоидное число хромосом – 14.

Культура имеет распространение в Индии, Пакистане, Цейлоне, Бирме, Малакке; в Африке — в Кении, Танзании; в США (полупустыни юго-запада), в странах Латинской Америки, а также в Австралии [4].

Основным поставщиком гуара и гуаровой камеди является Индия. В диком состоянии это растение не встречается. Существует, предположении о том, что культурный вид *Cyatopsis tetragonoloba* L. Возник из африканских видов, привезенных арабскими купцами в Индию, как корм для лошадей. Позже гуар распространился в Индонезию, Малайзию и Филиппины. В Индии наибольшие площади возделывания гуара сосредоточены на северо-западе страны в штате Раджастан. В связи с увеличением спроса на культуру, гуар стали возделывать в Афганистане, Судане, Пакистане, США, Австралии и Африке [6].

В нашу страну впервые гуар был завезён сотрудниками ВИРа в середине двадцатых годов прошлого века, в результате осуществления под руководством Н.И. Вавилова масштабных работ по интродукции растений в соответствии с разработанной им теорией интродукции [7]. Основными положениями, которой были:

1. Привлечение из других стран новых видов и сортов культурных растений;
2. Перемещение культур из одних районов в другие в пределах одной и той же страны;
3. Введение в культуру новых растений из состава как отечественной, так и иноzemной флоры.

В результате экспедиционных сборов лично Н.И. Вавиловым и его соратниками в Индии, Америке и странах Средиземноморского бассейна с 1927 по 1932 годы коллекция ВИР пополнилась многими новыми для России видами и культурами, в том числе и представителями тропических нетрадиционных для нашей страны культур, таких как *Dolichos lablab* L., *Cajanus cajan* (L.) Millisp., *Canavalia Adans.* и в том числе *Cyatopsis tetragonoloba* L.

В 1927-1929 годах экспедициями В.В. Марковича в Индии в штате Пенджаб были собраны и доставлены в коллекцию ВИР 8 коллекционных образцов гуара *Cyatopsis tetragonoloba* L. . В 1931 году из Индии было интродуцировано 6 образцов гуара из г. Пуна штата Махараштра. Более поздними экспедициями ВИР в Индию и страны Латинской Америки было собрано ещё 9 образцов гуара.

Коллекционные образцы гуара поддерживали в живом виде в Узбекистане, на Среднеазиатском филиале ВИР в г. Ташкенте. Широкого распространения гуар в нашей стране не нашёл в силу недостаточного изучения, в пригодных для его возделывания почвенно-климатических условий, а также в силу ошибочных выводов по срокам посева культуры, сделанных по результатам изучения гуара в 1966 году в Сухуми и Ленинградской области [2,8].

**Цель и задачи.** Целью наших исследований было установить количество коллекционных образцов гуара, хранящихся в Генетическом банке ВИР. Определить всхожесть образцов гуара заложенных на хранение более 40 лет назад. Изучить новые поступления гуара, в условиях Кубанской опытной станции ВИР (Краснодарский край).

**Материалы и методы исследований.** Изучение новых коллекционных образцов гуара проводили в условиях Кубанской опытной станции ВИР в 2016 году.

Станция расположена в степной зоне на Прикубанской равнине в 80 км от начала отрогов Кавказского хребта. Почвы в основном предкавказские чернозёмы, мощностью 140-150 см. Преобладающим является слабо выщелоченный чернозем. Мощность гумусовых горизонтов 130-170 см. Содержание гумуса в поверхностных горизонтах почвы 3,6-4,6%.

Климат станции характеризуется недостаточным увлажнением и отличается крайней неустойчивостью всех климатических элементов. По тепловому режиму климат характеризуется как умеренно-континентальный, с жарким летом. Среднемесячная температура самого холодного месяца – января – 2,6°C, самого теплого – июля- 23°C. Средняя сумма осадков за год составляет 565 мм.

Материалом для исследований были два новых коллекционных образца гуара и. № 151479 из Индии и и. № 629144 из США. Посев образца № 151479 (Индия) провели в три срока 5 апреля, 25 апреля, 17 мая. Образец № 629144 (США) был посеян 17 мая.

Посев проводили в рядки с шириной межурядий 45 см, глубина посева 2-3 см. в течение вегетации осуществляли прополку и рыхление межурядий. В течение вегетации проводили фенологические учеты и описание морфологических признаков растений гуара.

Изучение коллекционных образцов гуара было проведено в соответствии с Методическими указаниями ВИР по изучению мировых генетических ресурсов зерновых бобовых культур [9].

**Результаты исследований.** В результате исследований выявлено, что оптимальным сроком посева в условиях Краснодарского края является конец первой начало второй декады мая, когда почва прогреется до 20-24 °C. В нашем опыте это 17 мая. Начало созревания нижних бобов было отмечено 23 августа. Уборку провели 11 октября. Период вегетации от посева до уборки составил 148 дней. Растения высеванные, в ранние сроки 5 и 17 апреля на участке были

изреженные, в течение вегетации были поражены бактериозом. 20% растений ранних сроков посева погибли от бактериоза. По всем срокам посева получены семена со всхожестью от 78 до 92%.

Краткое описание растений гуара в опыте. Высота растений 85-92 см., растение ветвистое от 5 до 11 ветвей, расположенные в нижней и средней части растения. Встречаются одностебельные растения. На ветвистых растениях наблюдалось от 50 до 278 бобов на одном растении. Длина боба от 4,5 до 8,2 см. Ширина боба 0,6-0,8 см. Число семян в бобе – 9. Число бобов на одной кисти 5-7.

Массовая доля сырого протеина в семенах гуара в перерасчете на абсолютно сухое вещество составило 33,59 %.

Анализ всхожести 23 коллекционных образцов гуара, заложенных на хранение в Генетическом банке в контролируемых условиях (температура хранения +4,5 °C) показал, что все 23 образца сохранили всхожесть семян после 40-летнего хранения на уровне от 92 до 94%.

**Выводы.** При соблюдении оптимальных сроков посева, в конце первой – начале второй декады мая и соблюдении агротехники, в условиях Краснодарского края возможно возделывание скороспелых форм гуара в промышленных масштабах.

С целью создания новых сортов гуара, приспособленных для выращивания в условиях юга России, необходимо вести селекцию на создание рано-созревающих сортов.

Семена гуара в условиях контролируемого климата в течение длительного времени (более 40 лет) сохраняют высокие посевные качества).

Коллекция гуара, хранящаяся во Всероссийском институте генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилов (ВИР), является ценным исходным материалом для селекции.

### **Список литературы:**

1. <http://vkusnii.ru>supplements.php?id=4&idb=212>
2. Волошин М.И., Лебедь Д.В., Брусенцов А.С. Результаты интродукции нового бобового растения – гуара (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.)Taub.) /Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар, 2016. - №1(58)- С. 84-91
3. Костенкова Е.В., Рейнштейн Л.Н., Остапчук П.С. Применение *Cyamopsis tetragonoloba* (L.) в кормлении сельскохозяйственных животных, птицы и рыб: проблемы и перспективы. Таврический вестник аграрной науки. Выпуск 2 (4), 2015, с. 108-117.
4. Вульф Е.В., Малеева О.Ф. Мировые ресурсы полезных растений. Справочник. Л.: Наука, 1969, с.568.
5. Wong L.J. & Parmar C., 1997. *Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taubert [Internet] Record from Proseabase. Faridah Hanum, I & van der Maesen, L.J.G. (Editors). PROSEA (Plant Resources of South-East Asia) Foundation, Bogor, Indonesia. [Electronic resource] – Access mode: <http://www.proseanet.org>. Accessed from Internet: 10-Sep-2015.

6. The Plant List / A working list of all plants species / Cyamopsis / [Electronic resource] – Access mode: <http://www.theplantlist.org>. Accessed from Internet: 10-Sep-2015.

7. Вавилов Н.И. Интродукция растений в советское время и её результаты. Избранные труды. М.-Л., 1965, т. V: 674-689.

8. Нгуен, Лок. Первичное изучение исходного материала бобовых культур для интродукции и селекции. Автореф. диссерт. канд. с.-х. наук Л., 1966, С.26.

9. Методические указания. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых культур ВИР: пополнение, сохранение и изучение. Под ред. Вишняковой М. А., Санкт-Петербург, 2010, 141 с.

## **GUAR - NEW LEGUME CROPS FOR RUSSIAN**

<sup>1</sup>Bulyntsev S.V., <sup>1</sup>Val'yanikova T.I., <sup>1</sup>Silaeva O.I.,

<sup>1</sup>Копот' Е.И., <sup>2</sup>Pimonov K.I.

<sup>1</sup>Kuban Experiment Breeding Station, Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Research Center the N.I. Vavilov

All-Russian Institute of Plant Genetic Resources»

<sup>2</sup>Don State Agrarian University

**Annotation.** The article presents the results of a field study guar collection of accessions in the conditions the Kuban Experimental Station of VIR (Krasnodar region). Have been analyzed seed germination different collection accessions of guar from Genetic Bank, put on the storage 40 years ago.

**Key words:** guar, collection samples, phenology.

УДК 633.852.52:631.526(470.620)

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ НОВЫХ ПОСТУПЛЕНИЙ АРАХИСА В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Булынцев С.В., Якушева Т.В., Питько А.Г.

Филиал Кубанская опытная станция Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова»

**Аннотация.** В результате многолетнего изучения 378 коллекционных образцов арахиса на Кубанской опытной станции ВИР, выделены источники хозяйственно-ценных признаков – скороспелости, высокой семенной продуктивности, устойчивости к фузариозному увяданию. Выделенные источники ценных селекционных признаков могут быть использованы в селекции как ценный исходный материал.

**Ключевые слова:** арахис, коллекционный образец, источники селекционных признаков.

**Введение.** Арахис относится к семейству бобовых роду *Arachis* L., кото-

рый объединяет 9 видов, преимущественно многолетников. В культуре распространен только один вид *Arachis hipogaea* L. Растение однолетнее, травянистое. Культурный арахис, разделен на три подвида: южноамериканский (*subsp. australi - americana* Z. Luz.), азиатский (*subsp. asiatica* Z. Lunz.) и обыкновенный (*subsp. vulgaris* Z. Lunz.). Эти подвиды отличаются по комплексу морфологических признаков, биологическим свойствам и по ареалу распространения. В нашей стране возделывается только подвид обыкновенный, объединяющий наиболее скороспелые формы.

Родиной арахиса является Южная Америка, в Бразилии и Перу его возделывают с древних времен. В Африку и Северную Америку арахис проник в начале XVI века. В Европу он был завезен через Испанию португальцами после открытия Америки [1].

Первые попытки возделывания арахиса на территории России были начаты в 1825 году, Одесским ботаническим садом. С 1861 года арахис стали возделывать на Северном Кавказе. Пройдя испытания по возделыванию арахиса в 1910 году в Средней Азии, широкого распространения до революции в России эта культура не получила. Только с 1925 года растения стали появляться в крестьянских хозяйствах Северного Кавказа и Украины [2].

Одной из задач сельского хозяйства является обеспечение легкой и пищевой промышленности сырьем. Бобы арахиса содержат: 61 % жира и 34% белка. Обладая значительными вкусовыми достоинствами, семена арахиса являются весьма питательным продуктом. Арахисовое масло относится к высококачественным растительным маслам, используется в кондитерском, консервном и маргариновом производстве [1].

Жмых семенных оболочек содержит 40-44% белков, 8-9% жира и 20-24 % безазотистых веществ, куда входит крахмал. Жмых, в смеси с пшеничной мукой используют при изготовлении высококачественных: печений бисквитов и других кондитерских изделий. Арахис широко используется в кондитерской промышленности в сочетании с какао и шоколадом. Жареные и соленые ядра заменяют миндаль [3].

Сено арахиса не уступает таким кормам, как клевер и люцерна. Вегетативная масса обеспечивает сбор сена до 25 центнеров с 1 га [2].

В последние годы, в связи с ослаблением курса рубля и санкциями в отношении нашей страны, на рынке, со стороны крупных производителей кондитерских изделий, проявляется интерес к производству отечественного арахиса. Для возрождения производства арахиса в России, необходимо не только восстановить стародавние сорта, но и создать новые, пригодные для возделывания в разных почвенно-климатических условиях.

Основными направлениями селекции арахиса в нашей стране являются – создание скороспелых, с высокой семенной продуктивностью сортов, с высоким содержанием масла, белка, устойчивых к болезням и вредителям, пригодных для возделывания в условиях интенсивных технологий возделывания.

Мировая коллекция арахиса, в Федеральном исследовательском центре Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И.Вавилова, насчитывает более 1,5 тысяч коллекционных образцов, собранных более чем в

73 стран мира, является ценным исходным материалом для селекции [4].

Начало выращивания и изучения арахиса на Кубанской опытной станции началось с 90-х годов, до этого времени коллекция арахиса поддерживалась в живом виде и изучалась на Среднеазиатском филиале ВИР в Узбекистане.

**Цель и задачи.** Целью нашей работы было – изучить 378 коллекционных образцов арахиса различного географического происхождения в условиях Кубанской опытной станции ВИР, для выявления источников ценных селекционных признаков и включения их в селекционные программы Российской Федерации.

**Материалы и методы исследований.** Материалом для исследования были 378 коллекционных образца арахиса различного географического происхождения. Изучение коллекционных образцов арахиса проводили с 2009-2016 г.г. в соответствии с Методическими указаниями и Классификатором ВИР [5,6], условиях Кубанской опытной станции ВИР.

Станция расположена на территории Краснодарского края в степной зоне Прикубанской равнины. Почва - слабо выщелоченный чернозем. Мощность гумусовых горизонтов 130- 170 см. Содержание гумуса в поверхностных горизонтах почвы 3,6-4,6%.

По тепловому режиму климат характеризуется как умеренно-континентальный, с жарким летом. Среднемесячная температура самого холодного месяца – января – 2,6°C, самого теплого – июля- 23°C. Средняя сумма осадков за год составляет 565 мм.

Предпосевная подготовка почвы в годы изучения коллекции была общая для всех зернобобовых - вспашка, боронование, предпосевные культивации. Стандартом в опытах был районированный сорт арахиса Краснодарец 13.

Ежегодно перед посевом проводили 2-3 культивации, от злаковых сорняков почву обрабатывали гербицидом Стомп - 4л/га. Посев обычно проводили в первой декаде мая в хорошо прогретую почву. Ширина междурядий 70 см, расстояние между семенами в рядке 30-35 см. В течение вегетации проводили междурядные культивации и окучивание рядков арахиса. В течение вегетационного периода отмечали фенологические даты: посев, всходы, цветение, созревание и уборка. Уборку проводили с середины до конца сентября по мере созревания коллекционных образцов арахиса.

**Результаты исследований.** Большинство изученных коллекционных образцов по габитусу надземной части были кустовой формы. 27 — стелящиеся: кк-339, 344 из Перу; кк-243, 523, 535, 555, 715, 718, 986, 1243, 1244, 1247, 1248, 1373 из Индии; кк-14, 148 из США; к- 71 из Мексики; к-490 из Китая; к-561 из Судана; к-747 из Румынии; кк-819, 862 из Уганды; к-1204 из Сенегала; к- 306 из Мадагаскара; к-110 из Боливии; к-759 из Франции; 327 из Камеруна. По длине вегетационного периода они были позднеспелыми.

4 образца оказались полукустовой формы: кк-13, 17 из США; к-810 из Турции; к-1883 из Индии.

По длине вегетационного периода (всходы — созревание) стандарт оказался наиболее раннеспелым (81 день), незначительно уступив по скороспелости нескольким образцам: к-274 (-3 дня) из Узбекистана; к-759 (-3)

из Франции; к-1948 (-3) из США; кк-1036, 1097 (-2) из Сенегала; к-1547 (-2) из Мадагаскара; к-1941 (-2) из Бразилии.

На уровне стандарта (или  $\pm 1$ ) были образцы: кк-189, 321 из Америки; к-335 из Херсона; кк-368, 362 из Азербайджана; кк-162, 263, 313, 390, 397, 0144506, 0144508, 01517, 0144518, 0144519, 0144524, 0144528 из Краснодарского края; кк-172, 177 из Бразилии; к-185 из Туркестана; кк-212, 582, 589, 623, 1009 из Судана; к-300 из Трансвааля; кк-333, 334 из Украины; кк-702, 704 из Индонезии; к-744 из Марокко; кк-771, 774 из Португалии; кк-808, 812 из Турции; кк-862, 874, 875, 877 из Уганды; к-1062 из Кубы; к-1070 из Сенегала; кк-1159, 1175 из Камеруна; к-1200 из Мексики; кк-1493, 1885 из Индии; кк-1506, 1513, 1519, 1521, 1531 из Мадагаскара; кк-1551, 1743, 1788, 1794, 1924, 1971 из Вьетнама; к-1557 из Заира; к-1575 из Габона; к-1646 из Колумбии; к-1719 из Нигерии; к-1815 из Бурунди; к-1826 из Танзании; к-1854 из Кот Дивуара; к-1928 из Бенина; кк-1931, 1934 из Ботсваны; к-1938 из Венесуэлы; к-1967 из Болгарии; к-791 из Японии; к-1358 из Филиппин.

Наиболее поздними, по сравнению со стандартом (+ 11-22 дня), оказались образцы: к-23 из Греции; кк-53, 92, 13, 14, 17, 93, 97 из США; кк-339, 344 из Перу; кк-555, 1883, 243, 535, 552, 97, 523 из Индии; кк-810, 811, 1905 из Турции; к-1201 из Бирмы; к-117 из Алжира; кк-161, 157 из Краснодарского края; к-283 из Узбекистана; к-414 из Аргентины; к-559 из Пакистана; кк-561, 573, 579, 1401, 1402, 1405 из Судана; к-609 из Танганьика; к-640 из Цейлона; к-747 из Румынии; к-1157 из Камеруна; кк-864, 879 из Уганды; к-303 из Трансвааля; кк-776, 764 из Португалии; к-785 из Японии; к-1027 из Мали; к-1067 из Бурунди; кк-1082, 1436, 1032 из Сенегала; к-1533 из Мадагаскара; к-1956 из Вьетнама; к-1360 из Филиппин; к-110 из Боливии; к-190; к-194 из Грузии; к-1291 из В. Вольты; к-1982 из Кореи; ии-603828, 612705 из Болгарии; №№0144500, 0144501, 0144503, 0144507, 0144509, 0144510 из ВНИИМК.

Остальные образцы созрели на 2-10 дней позднее стандарта.

По урожайности стандарт показал довольно высокий результат — 289 г/м<sup>2</sup>.

Превзошли его только два образца из коллекции: к-311 (104%) из Краснодарского края и к-1716 (108%) из Нигерии. А также 8 образцов, присланных из ВИР для поддержания с номерами интродукции ВНИИМК: 0144500 (104%), 0144505 (104%), 0144506 (101%), 0144518 (183%), 0144519 (124%), 0144521 (126%), 0144524 (114%), 0144530 (126%).

На фоне хорошо развивающихся растений арахиса во второй половине лета в 2010 году появились признаки фузариоза. В дальнейшем на коллекционных образцах арахиса наблюдалось массовое поражение растений. Что позволило провести оценку устойчивости коллекционных образцов арахиса на устойчивость к этому заболеванию. Особенно поражался стандарт, где было до 50 % больных растений, т. е. «среднее поражение» по шкале методики ВИР (26-50%). Под эту категорию подходят образцы коллекции: к-339 из Перу; к-397 из Краснодарского края; к-1026 из Мали; к-1067 из Бурунди; к-1265 из В. Вольты; к-1826 из Танзании; кк-455, 1967, 603828 из Болгарии; к-864 из Уганды; и-0144500 из ВНИИМК.

«Сильное поражение» (51-75%) фузариозом отмечено на образцах: к-263

из Краснодарского края; к-819 из Уганды; к-1347 из Филиппин; к-1527 из Мадагаскара; 0144523 из ВНИИМК; к-480 из Китая; к-785 из Японии.

Погибли от заболевания 9 образцов с единичными всходами: к-154 из Краснодарского края; к-303 из Трансвааля; к-879 из Уганды; к-1219 из Сенегала; к-1358 из Филиппин; к-1389 из Йемена; и-0144504 из ВНИИМК; кк-1382, 1374 из Индии.

Отмечены устойчивые к заболеванию образцы, у которых отсутствовали признаки заболевания фузариозом: кк-13, 14, 17, 53, 93, 140, 189, 322, 1535, 1935 из США; к-23 из Греции; к-24 из Узбекистана; кк-110, 1016 из Боливии; кк-117, 118 из Алжира; к-195 из Грузии; кк-121, 368 из Азербайджана; кк-125, 319 из Средней Азии; кк-160, 162, 313, 793 из Краснодарского края; к-176 из Бразилии; к-185 из Туркестана; к-225 с о. Ява; кк-306, 1513 из Мадагаскара; к 328 из Херсона; кк-384, 603827, 612705 из Болгарии; кк-414, 419, 595, 1130, 1143 из Аргентины; кк-521, 523, 524, 552, 555, 716, 778, 986, 1243, 1244, 1247, 1248, 1250, 1374, 1377, 1378, 1382, 1384 из из Индии; кк-561, 573, 575, 576, 579, 581, 582, 1401, 1402, 1403, 1405 из Судана; к-559 из Пакистана; к-646 из Марокко; кк-701, 704 из Индонезии; к-759 из Франции; кк-764, 776 из Португалии; к-0791 из Японии; кк-808, 810, 811 из Турции; кк-849, 871, 877, 888, 889 из Уганды; к-949 из Ирана; кк-1032, 1055, 1097, 1204, 1223, 1224 из Сенегала; к-1200 из Мексики; кк-1256, 1271, 1296 из В. Вольты; кк-1308, 1317 из Ганы; к-1331 из Кубы; к-1390 из Йемена; к-1609 из Конго; кк-1701, 1971 из Вьетнама; к-1934 из Ботсваны; ии-0144503, 0144512, 0144518, 0144525 из ВНИИМК.

**Выводы и рекомендации.** В результате многолетнего изучения 378 коллекционных образцов арахиса выделено 347 источников кустовой формы, 7 источников скороспелости, 71 образец по этому признаку были на уровне стандарта. По признаку - высокая семенная продуктивность выделено 10 образцов. На фоне эпифитотийного развития фузариоза было выделено 106 источников устойчивости к аскохитозу. Выделенные источники ценных селекционных признаков рекомендованы как исходный материал для включения в селекционные программы.

#### **Список литературы:**

1. Лузина З.А. Арахис. М.,1954, 134 с.
2. Дуда Г.Я. Арахис. Краевое книгоиздательство Ростов на Дону, 1935. – 68 с.
3. Лутиков И.Е. Высокие урожаи арахиса. М.,1953 г., 40 с.
4. Каталог мировой коллекции ВИР. Выпуск 694. Арахис. – С.- Петербург, 1998, 199 с.
5. Методические указания по изучению коллекции арахиса. Составитель: Т.Е.Вахрушева. – С.-Петербург, 1995. 42 с.
6. Классификатор вида *Arachis hypogaea* L. Составители Т.Е.Вахрушева, Е.Н. Иваненко, ВИР, Л., 1985 г., 22 с.

## **RESULTS OF THE STUDY OF NEW REVENUE PEANUTS IN THE KRASNODAR TERRITORY**

Bulyntsev S.V., Yakusheva T.V., Pit'ko A.G.

Kuban Experiment Breeding Station, Branch of the Federal State Budgetary  
Scientific Institution «Federal Research Center the N.I. Vavilov  
All-Russian Institute of Plant Genetic Resources»

**Annotation.** As a result many years of study 342 of collection accessions peanut Kuban Experimental Station of VIR, allocated sources of agronomic characters - earliness, high seed production, resistance to Fusarium wilt. Allocated of sources of selection traits may be used in the selection as a valuable source material.

**Key words:** peanuts, sample collection, the sources of breeding traits.

633.11:631.527:631.524.84

## **ИСТОЧНИКИ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ**

<sup>1</sup>Войцук Н.П., <sup>2</sup>Пимонов К.И.

<sup>1</sup>Филиал Кубанская опытная станция Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова»

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

**Аннотация.** Проведено изучение 1700 образцов озимой мягкой пшеницы из коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова различного экологического происхождения. Выделены образцы, обладающие полезными селекционными признаками: высокой продуктивностью, высокой массой 1000 семян, устойчивостью к мучнистой росе, желтой и листовой ржавчине, скороспелостью, низкорослостью и устойчивостью к полеганию.

**Ключевые слова:** озимая мягкая пшеница, источники селекционно-ценных признаков, продуктивность, элементы структуры урожая, скороспелость, устойчивость.

Основополагающую роль в многообразии элементов агротехнологии, определяющих урожайность и позволяющих получить высококачественное зерно, играет правильный выбор вида и сорта пшеницы, так как урожайность в значительной мере определяется наследственно-биологическими свойствами видов, которые должны способствовать более полной реализации биологического потенциала растений [1]. Наиболее эффективным способом обеспечения высокой потребности в зерне пшеницы является создание и использование в производстве новых сортов. Известно, что селекционная работа начинается с подбора исходного материала. Н.И. Вавилов отметил, что успех селекционной работы определяется в значительной мере исходным материалом [2]. Озимая пшеница является основной продовольственной культурой России, и повышение урожайности - одна из важнейших

хозяйственно-экономических задач.

**Материал и методика.** Исследования проводили в почвенно-климатических условиях Кубанской опытной станции ВИР на протяжении 11 лет (2000-2010 гг.). Материалом служили 1700 образцов озимой мягкой пшеницы из коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова. Опыт мелкоделяночный, сравнительную оценку образцов проводили на делянках 2 м<sup>2</sup>. В качестве стандарта использовали сорт Офелия, который размещали через каждые 20 номеров. Предшественник – горох, убираемый на зерно. Агротехника общепринятая в зоне возделывания. Закладка опытов осуществлялась в соответствии с методикой ВИР [3].

**Результаты и обсуждения.** В результате исследований выделены образцы, обладающие высоким потенциалом урожайности: к- 64136, 64137, и- 605286, 612550 (Украина); и- 601910 (Франция); и- 602306, 602318 (Китай); и- 660623 (Венгрия).

Выделена группа образцов перспективных в селекции по основным элементам продуктивности. Большой массой 1000 зерен (48-52г) обладали: и- 554640 (Румыния), и- 588701, 588711 (ЮАР); и- 610730, 612548 (Украина) и др.

Масса зерна с колоса больше 1,5г отмечена у сортообразцов: к- 62721 (Югославия); и- 592184, 592202, 592233, 592241 (Турция); и- 593907 (Чехия); и- 501943, 599471, 612548, 612558 (Украина).

Высокая продуктивность колоса (более 1,5г) сочеталась с повышенной густотой стеблестоя (более 600 на 1м<sup>2</sup>) у образцов: и- 602318 (Китай), к-62846 (Италия), к-62745 (Англия), и- 592267, 592281, 592643 (Турция), и- 593907 (Чехия).

В таблице приведены образцы озимой пшеницы, представляющие наибольший интерес для селекции, обладающие комплексом таких положительных свойств как высокая продуктивность, скороспелость, короткостебельность, устойчивость к болезням.

Одним из важнейших признаков, влияющих на формирование урожая озимой пшеницы является скороспелость, так как в засушливые годы в степной зоне урожайность снижается в 1,5-2 раза от суховеев. Получение гарантированных урожаев зависит от использования в посевах сортов с различными сроками созревания [4]. Нами была выделена группа скороспелых образцов, созревающих на 5-10 дней раньше стандарта. В неё вошли: к-62732, и- 0139626, 0139630; к- 63371, и- 595765, 592143 598792 (Южная Корея); к- 63548, и- 611981, 141991 (США); к- 63110, и- 596747 (Япония); к- 65578, и- 602305, 602325, 602326, 611996 (Китай); и- 585492 (Аргентина); и- 592267, 592648, 592655 (Турция); к- 62721, 63032 (Югославия) и др.

Для создания короткостебельных и устойчивых к полеганию сортов наибольший интерес представляют низкорослые (68-80 см) образцы с толстой и прочной соломиной: к- 64633, и- 0139622, и-0139626 (Ростовская область); к- 63443, 63644, и- 601884 (Франция); и- 592306, 592651, 592655 (Турция); и- 592158, 592143 (Южная Корея); и- 589195, 592384 (Новая Зеландия); и-602318 (Китай); и- 573399, 595765 (Венгрия); и- 612549, и- 610731 (Украина); и- 140300 (Аргентина) и др.

Таблица – Характеристика образцов озимой мягкой пшеницы, выделившихся по ряду ценных селекционных признаков

| № по каталогу ВИР | Происхождение | Число продуктивных колосьев на 1 м <sup>2</sup> | Масса зерна с 1 колоса, г | Урожайность г/м <sup>2</sup> | Вегетационный период, дней | Масса 1000 зерен, г | Высота растений, см | Устойчивость к полеганию, балл | Устойчивость, балл |                   |
|-------------------|---------------|---|---------------------------|------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------|
|                   |               |   |                           |                              |                            |                     |                     |                                | мучнистая роса     | листовая ржавчина |
| Офелия (St)       | КНИИСХ        | 660   | 0.9                       | 764                          | 252                        | 38.5                | 88                  | 9                              | 5                  | 5                 |
| 62745             | КНИИСХ        | 722   | 1.7                       | 897                          | 265                        | 43.9                | 83                  | 9                              | 9                  | 5                 |
| 62748             | Англия        | 718   | 1.46                      | 1041                         | 261                        | 37.4                | 84                  | 9                              | 7                  | 7                 |
| 62826             | Франция       | 902   | 1.12                      | 958                          | 262                        | 43.2                | 96                  | 9                              | 9                  | 7                 |
| 62846             | Италия        | 601   | 1.62                      | 969                          | 257                        | 51.5                | 86                  | 7                              | 5                  | 5                 |
| 63301             | Италия        | 761   | 1.1                       | 861                          | 261                        | 41.3                | 82                  | 9                              | 9                  | 9                 |
| 63004             | Англия        | 846   | 1.1                       | 861                          | 261                        | 41.3                | 82                  | 9                              | 9                  | 9                 |
| 63363             | Украина       | 594   | 1.42                      | 804                          | 262                        | 37.2                | 108                 | 9                              | 8                  | 9                 |
| 63891             | Чехия         | 708   | 1.4                       | 986                          | 263                        | 45.9                | 102                 | 9                              | 9                  | 9                 |
| 573399            | Венгрия       | 897   | 1.17                      | 799                          | 252                        | 37.0                | 87                  | 9                              | 5                  | 9                 |
| 592267            | Турция        | 621   | 1.56                      | 970                          | 255                        | 44.8                | 85                  | 7                              | 5                  | 3                 |
| 592281            | Турция        | 646   | 1.54                      | 990                          | 252                        | 51.1                | 84                  | 9                              | 7                  | 7                 |
| 592274            | Турция        | 750   | 1.39                      | 1026                         | 259                        | 41.6                | 100                 | 9                              | 9                  | 9                 |
| 592642            | Турция        | 741   | 1.2                       | 898                          | 250                        | 46.9                | 73                  | 9                              | 9                  | 8                 |
| 592643            | Турция        | 610   | 1.52                      | 927                          | 259                        | 48.6                | 89                  | 9                              | 7                  | 9                 |
| 593903            | Чехия         | 710   | 1.38                      | 1014                         | 259                        | 43.0                | 88                  | 9                              | 9                  | 5                 |
| 593905            | Чехия         | 704   | 1.24                      | 892                          | 264                        | 41.0                | 97                  | 9                              | 9                  | 5                 |
| 593907            | Чехия         | 710   | 1.52                      | 1068                         | 256                        | 46.5                | 106                 | 7                              | 9                  | 5                 |
| 602318            | Китай         | 728   | 1.8                       | 797                          | 254                        | 35.6                | 73                  | 9                              | 7                  | 8                 |

Одними из наиболее распространенных и вредоносных заболеваний озимой пшеницы являются листовая и желтая ржавчина и мучнистая роса. В годы, отличающиеся большой вредоносностью, выявлен ряд устойчивых к поражению этими патогенами образцов. Не поражались мучнистой росой: и-589179, 589173, 592398 (Новая Зеландия); и- 579060 (Турция); к- 63342, 62803, 62826 (Франция); к- 63544 (США); и-601548, 601553, 605286 (Украина); и-573399 (Венгрия) и др. Устойчивыми к листовой ржавчине оказались и- 575963, 586864, 591035, 141992 (США); и- 588709, 588710 (ЮАР); к- 62811, 62827, 63341, и-601884 (Франция); и-592386 (Чехия); и- 592398 (Новая Зеландия); и-600725 (Украина); и- 610748 (Сербия и Черногория) и др.

Наиболее ценными образцами, обладающими комплексной устойчивостью к обоим заболеваниям являются: и- 589177, 589178, 592397, 595404 (Новая Зеландия); к-63522 (США); и- 591950 (Чехия); к- 63003, 63004, (Англия); и- 595759, 595767 (Сирия); и- 601884 (Франция); и- 592279, 592278, 592642 (Турция); и- 605286, 610725 (Украина).

Устойчивостью к желтой ржавчине обладают образцы: к- 63003, 63004 (Англия); 62845 (Нидерланды); и- 577765, 612887, 612892 (Германия); и- 612806 (Белоруссия); и- 612858, 612884, 612872 (Украина) и др.

**Заключение.** В результате изучения исходного материала озимой мягкой пшеницы, выделены источники хозяйственно- ценных признаков, которые могут быть рекомендованы для использования в селекции сортов интенсивного типа. На их основе можно создавать новые сорта озимой мягкой пшеницы не только высокоурожайные и устойчивые к полеганию, но и обладающие устойчивостью к распространённым болезням.

#### **Список литературы:**

1. Пимонов, К.И. Влияние предшественников на рост, развитие и урожайность сортов озимой пшеницы, относящихся к разным видам, в приазовской зоне Ростовской области [Текст] / К.И. Пимонов, А.В. Козлов // Вестник аграрной науки Дона (Зерноград), 2009.-№1- С. 47-51.
2. Вавилов Н.И. Основные задачи советской селекции и пути их осуществления. Проблема исходного материала [Текст] / Н.И. Вавилов// Избранные сочинения. Генетика и селекция. М.: Колос, 1966.- С. 20-122
3. Методические указания ВИР. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы эгилопса и тритикале [Текст] С.-Петербург, 1999.- 42 с.
4. Пучков, Ю.М. Научное наследие академика П.П. Лукьяненко — основа селекции озимой мягкой пшеницы в Краснодарском КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко — В кн.: Селекция и генетика пшеницы [Текст] / Ю.М. Пучков, Ф.А. Колесников// Краснодар, 1982.- С. 3-19.

# SOURCES AGRICULTURALLY VALUABLE TRAITS FOR BREEDING WINTER WHEAT

<sup>1</sup>Voytsutskaya N.P., <sup>2</sup>Pimonov K.I.

<sup>1</sup>Kuban Experiment Breeding Station, Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Research Center the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources»  
<sup>2</sup>Don State Agrarian University

**Annotation.** *A study of the 1700 winter wheat accessions from the collection of VIR different ecological and geographical origin. Obtained accessions having useful breeding characteristics: high productivity, high weight of 1000 seeds, resistant to powdery mildew, yellow leaf rust and early maturity, low height and lodging resistance.*

**Key words:** winter wheat, source selection and valuable traits, productivity, structural elements yield, earliness, stability.

УДК 582.477.6

## РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА В ОЗЕЛЕНЕНИИ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Габибова Е.Н.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*Статье рассмотрены вопросы разнообразия можжевельника и использование различных видов можжевельника в озеленении населенных мест Ростовской области.*

**Ключевые слова:** можжевельник, виды, зеленые насаждения, озеленение, населенные пункты, хвоя.

Трудно представить парк, сквер, сад, оздоровительные учреждения, учебные заведения без хвойных растений. Хвойные растения, куда входит и можжевельник, - это лучшее украшение любого садового участка. Почти все хвойные являются вечнозелеными растениями, то есть сохраняют декоративность круглый год. Все хвойные долговечны и неприхотливы. К тому же хвойные растения выделяют эфирные вещества, кислород, содержащие сильные порывы ветра, смягчают микроклимат на участке, поглощают шумы, идущие с оживленных улиц, и эффективно поглощают пыль.

Зеленые насаждения являются органичной частью городской планировочной структуры и выполняют в нем определенные, весьма важные функции: санитарно-гигиеническую; декоративно-планировочную; рекреационную. Санитарно-гигиенические функции зеленых насаждений: очищение городского воздуха от пыли и газов; ветрозащитная роль; шумозащитная роль; теплорегулирующий фактор; влияние на влажность воздуха; фитонцидное действие.

По объему выделяемых эфирных веществ можжевельник занимает первое

место среди хвойных и лиственных растений. Фитонциды выделяют все части растения: хвоя, ветви, ягоды, шишки.

Летом можжевеловые заросли выделяют фитонцидов в 6 раз больше, чем хвойные породы; в 15 раз больше, чем лиственные и в 20 раз больше, чем у чеснока. Такого количества фитонцидов достаточно чтобы улучшить воздух среднего по величине города.

Можжевельник оказывает благотворное воздействие на человека. Например: запах можжевельника стимулирует мозговое кровообращение, укрепляет нервную систему, повышает жизненную активность, помогает при головных болях, упадке сил, стрессах, бессоннице, при заболевании бронхов, гипертонии.

Род можжевельник насчитывает больше 70 видов, растущих в Северном полушарии от горных тропиков до полярной зоны. Большое количество видов имеет малые ареалы. Низкорослые и стелющиеся виды можжевельника являются характерными обитателями скал и горных склонов, в основном, у верхних границ леса. Древовидные и высокие кустарниковые можжевельники используются в парковых насаждениях для создания небольших групп и особенном виде солитеров; большое число видов и садовых форм, различающихся как по форме роста, так и по окраске хвои, дает возможность подборов соответствующих видов и форм для определенных целевых назначений и для тех или иных районов. Низкорослые стелющиеся можжевельники применяют для покрытия и закрепления откосов и склонов, а также для скалистых и каменистых садов. Некоторые виды используют для живых изгородей, для защитных посадок. Применение их в зеленом строительстве и лесных культурах ограничивается медленным ростом.

Поскольку озеленение участков хвойными растениями является важной частью декоративного оформления населенных мест, необходимо более глубоко изучить существующий сортимент можжевельников.

Основной целью работы было выявить основные виды можжевельника для озеленения населенных мест Ростовской области.

Для достижения поставленной цели было предусмотрено решение следующих основных задач: выявить основные виды можжевельника используемых для озеленения населенных мест Ростовской области; установить наиболее перспективные зелёные насаждения с использованием можжевельников для озеленения населенных мест Ростовской области.

Исследования проводили путем дендрологического обследования территории. Обследование включало инвентаризацию насаждений, определение видового состава насаждений парков, скверов, аллей и др., их габитуса, состояния, декоративных свойств. Определялись перспективный ассортимент и виды посадок для озеленения населенных мест.

Трудно себе представить современный ландшафтный дизайн без огромного ассортимента можжевельников, сочетающих в себе почти все главные пожелания садовода: вечнозеленые, необыкновенно пластичные по форме, обладающие разнообразнейшей палитрой окрасок и при этом удивительно неприхотливые, устойчивые к морозу и к жаре, нетребовательные к плодородию почвы и влаге. Можжевельники одни из немногих переносят засоление почв, что

очень важно для части территории ростовской области.

Маршрутное обследование территории позволило установить основные виды можжевельников, используемых в зелёных насаждениях. В зелёных насаждениях Ростовской области чаще всего встречались такие можжевельники как виргинский, горизонтальный и казацкий. Сфера использования можжевельника очень широка: высокорослые можжевельники используют в качестве солитеров, для создания аллей, крупных композиций. Почвопокровными можжевельниками декорировали альпинарии и берега водоемов, можжевельники разные по габитусу были использованы в миксбордерах.

Можжевельники чаще всего используются в парковых зонах городов и на частных участках п. Персиановский и п. Каменоломни в альпийских горках, групповых посадках и как солитеры. Обычно их сажают на видном месте у административных зданий, на территории мемориальных комплексов, у памятников в г. Новочеркасск, г. Ростов-на-Дону. Казацкий можжевельник чаще всего используют в парковых зонах городов. Исследовав Ростовский зоопарк, было выявлено, что в зелёных насаждениях были использованы можжевельник горизонтальный и китайский. В г. Аксе в основном встречается стелящиеся формы казацкого и китайского можжевельника. Большое разнообразие можжевельников можно встретить на приусадебных участках в п. Персиановский и в п. Каменоломни, но наиболееываемые: виргинский и обыкновенный. На севере Ростовской области в станице Вёшенской на набережной и в государственном музее заповеднике М.А. Шолохова был использован казацкий можжевельник. В последнее время в озеленении Ростовской области все шире используются можжевельники, которые отличаются ярким окрасом хвои, оригинальной формой. Это прекрасный материал для создания партеров, бордюров, альпинарий.

На основании дендрологического обследования, нами было установлено, что можжевельники виргинский, горизонтальный и казацкий успешно адаптировались к условиям Ростовской области, выдерживая абсолютный максимум температуры воздуха +42°C, абсолютный минимум температуры воздуха -32°C, успешно произрастая в условиях засушливого климата, плодоносят. Можжевельник занимают должное место в системе озеленения населенных мест Ростовской области. Наиболее часто в озеленении городов и населенных мест используют следующие виды можжевельника: виргинский, горизонтальный, казацкий. Наиболее декоративными, эксплуатационными и биологическими качествами обладает в озеленении Ростовской области можжевельник виргинский, отличающийся разнообразием колеров хвои и устойчивостью к заморозкам.

#### **Список литературы:**

1. Александрова М.С., Александров П.В. Хвойные растения в вашем саду. Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. - 160 с.
2. Баженов Ю. А., Лысиков А. Б., Сапелин А. Ю. Декоративные деревья и кустарники. Иллюстрированный справочник Фитон+ 2012. – 240 с.
3. Громадин А.В., Матюхин Л.Д. Дендрология среднего профессионального образования 5-е издание, М.: Академия 2012, -368 с.
4. Мальцева А.Н., Алексеев-Малахов Г.А. Декоративные деревья и ку-

старники: ландшафтный дизайн и озеленение участка. Ростов-на-Дону: «Феникс», 2002. – 192с.

5. Марковский Ю.Б. Все хвойные растения М.:Фитон+, 2014. - 272с

## **DIFFERENT TYPES OF THE JUNIPER IN GARDENING OF THE INHABITED PLACES OF THE ROSTOV REGION**

Gabibova E.N.

Don State Agrarian University

*To article questions of a variety of a juniper and use of different types of a juniper in gardening of the inhabited places of the Rostov region are considered.*

**Keywords:** juniper, types, green plantings, gardening, settlements, needles.

УДК 635.25

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ЛУКА РЕПЧАТОГО В УСЛОВИЯХ ВЕСЕЛОВСКОГО РАЙОНА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Испирян А.З., Авдеенко С.С., Григорьев А.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*В статье рассматриваются проблемы обеспечения населения области высококачественной продукцией товарного лука-репки. Большое внимание уделено влиянию особенностей гибридов в сравнении с сортом на сроки поступления продукции, возможности организации конвейерного ее поступления. Оценены морфологические особенности, также степень устойчивости гибридов к основным болезням зоны и качество полученного урожая.*

**Ключевые слова:** лук репчатый, гибрид, окраска сухих чешуй, фенологическая фаза, урожайность, товарность.

Одна из важных проблем сельского хозяйства - увеличение производства полноценных растительных продуктов питания для обеспечения круглогодичного поступления в соответствии с потребностями человека (Кононков П.Ф., 2006; Литвинов С.С., 2014). По вкусовым и диетическим свойствам лук репчатый занимает ведущее место среди многих овощных культур как источник витаминов, микроэлементов и антиоксидантов (Кунавин Г.А., 2011). Особенno ценен лук наличием эфирных масел и биологически активных веществ - витаминов и фитонцидов. Эфирные масла обусловливают острый вкус лука и его специфический запах (Круг Г., 2000).

В последние годы лук репчатый занял первое место по посевным площадям и стал ведущей экспортной культурой. Значительные объемы его вывозятся в Москву и другие промышленные центры (Пивоваров В.Ф., 2001).

Почвенно-климатические условия Юга России и Ростовской области в частности позволяют возделывать лук репчатый в однолетней культуре и получать высокие урожаи отличного качества (Огнев В.В., 2004). Для товаропроиз-

водителей кроме спроса на их продукцию очень важным является технологичность сорта (гибрида), способность давать высокие урожаи хорошего качества (Авдеенко С.С., 2012).

Основной целью работы является изучение и подбор сортов или гибридов лука репчатого для выращивания в Веселовском районе Ростовской области.

Для достижения поставленной цели было предусмотрено решение следующих задач: изучить морфологические и биологические особенности сортов и гибридов лука репчатого; выявить лучшие по урожайности и качеству продукции сорта и гибридные лука репчатого.

Объектом исследований служили сорта и гибридные лука репчатого зарубежной селекции Марс F<sub>1</sub>; Эмбер F<sub>1</sub>; Комета F<sub>1</sub>; Танго F<sub>1</sub>; Меркурий F<sub>1</sub>. Стандартом служил сорт Халцедон, рекомендованный к использованию в Ростовской области.

Лук выращивали на полях ЗАО «Красный Октябрь» Веселовского района по принятой в области технологии в однолетней культуре посевом семян в грунт в конце марта - первой декаде апреля. Предшественник - огурец. Изучение вели по методике коллекционного и производственного сортоиспытания согласно Методике опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве (М., 1992). Учетная площадь делянки в коллекции 20 м<sup>2</sup>, в сортоиспытании - 50 м<sup>2</sup>.

Лук репчатый стал самой распространенной овощной культурой в Ростовской области. Основные объемы продукции вывозятся в центр и Северные регионы. Среди лука отечественной селекции практически отсутствуют сорта с красной и белой окраской сухих чешуй, в то же время иностранные фирмы в основном предлагают семена не апробированных в зоне гетерозисных гибридов (Авдеенко С.С., Бондарев И.И., 2013).

Для изучения нами была взята группа гибридов голландской и американской селекции. Прежде всего, производителей товарного лука-репки в условиях жесткой конкуренции и завоза большого объема продукции из других регионов интересует скороспелость сортов, темпы их роста и развития (табл. 1).

Таблица 1 – Продолжительность межфазных периодов у сортов и гибридов лука репчатого

| Сорта и гибридные       | Продолжительность периода, дней |                            |  |  |                         |
|-------------------------|---------------------------------|----------------------------|--|--|-------------------------|
|                         | посев - пете-лька               | петелька -- настоящий лист | настоящий лист - формирование луковицы | формирование луковицы - полегание пера | всходы - полегание пера |
| Халцедон - контроль     | 18                              | 15                         | 56                                     | 49                                     | 120                     |
| Марс F <sub>1</sub>     | 16                              | 11                         | 53                                     | 36                                     | 100                     |
| Комета F <sub>1</sub>   | 18                              | 16                         | 54                                     | 50                                     | 120                     |
| Меркурий F <sub>1</sub> | 16                              | 11                         | 54                                     | 40                                     | 105                     |
| Танго F <sub>1</sub>    | 16                              | 12                         | 57                                     | 46                                     | 115                     |
| Эмбер F <sub>1</sub>    | 16                              | 11                         | 54                                     | 40                                     | 105                     |

Гибридные слабо различались между собой по продолжительности периода посев - пете-лька. Но уже с фазы петельки темпы роста и развития растений стали различаться. Самый продолжительный период пете-лька - настоящий лист

наблюдался у стандарта сорта Халцедон и гибрида Комета F<sub>1</sub> с красной окраской чешуй.

Самым коротким этот период был у гибридов Марс F<sub>1</sub>, Эмбер F<sub>1</sub>, и Меркурий F<sub>1</sub>. В конечном итоге, изученные гибридные лука распределялись на группы по скороспелости. Так, самыми скороспелыми из изученных были гибридные Марс F<sub>1</sub>, Эмбер F<sub>1</sub> и Меркурий F<sub>1</sub>. Среднеспелую группу составили гибридные Танго F<sub>1</sub>, Комета F<sub>1</sub> и стандарт Халцедон. Таким образом, из числа изученных гибридных луков с разной окраской сухих чешуй можно составить конвейер и облегчить проведение уборки урожая. Особую ценность представляют сорта скро-роспелой группы, которые гарантированно вызревают в поле и уборка проходит в оптимальных температурах при низкой влажности воздуха.

Все изученные нами гибридные имели округлую форму луковицы с индексом формы 0,8-1,0. У контрольного варианта - сорта Халцедон форма была округлой со сбегом вверх. Форма гибридных отличалась привлекательностью и удовлетворяла спрос потребителей (табл. 2).

Таблица 2 – Морфологические признаки растений сортов и гибридов лука репчатого

| Сорта и гибридные       | Форма луковицы           | Индекс формы | Плотность, балл | Окраска чешуй      |                   |
|-------------------------|--------------------------|--------------|-----------------|--------------------|-------------------|
|                         |                          |              |                 | сочных             | сухих             |
| Халцедон - контроль     | округлая со сбегом вверх | 0,8-1,0      | 4,8             | белая с прозеленью | светло-коричневая |
| Марс F <sub>1</sub>     | округлая                 | 0,9-1,0      | 4,6             | бело-розовая       | красная           |
| Комета F <sub>1</sub>   | округлая                 | 0,8-0,9      | 4,8             | красная            | красная           |
| Меркурий F <sub>1</sub> | округлая                 | 0,8-0,9      | 4,6             | красная            | темно-красная     |
| Танго F <sub>1</sub>    | округлая                 | 0,8-0,9      | 4,4             | розовая            | красно-фиолетовая |
| Эмбер F <sub>1</sub>    | округлая                 | 0,9-1,0      | 4,6             | красная            | красно-фиолетовая |

Все новые гибридные и стандарт имели более 3-х сухих чешуй, плотно прилегающих к луковице. Плотность же самих луковиц заметно различалась. Наиболее плотные луковицы имели стандарт Халцедон и гибрид Комета F<sub>1</sub> - 4,8 балла. Окраска сочных чешуй находилась в прямой зависимости от окраски сухих чешуй. Так, у луковиц с красной окраской сухих чешуй в той или иной степени были окрашены и сочные чешуи. Самую интенсивную окраску сочных чешуй имели гибридные Эмбер, Комета и Меркурий. Розовую и бело-розовую окраску имели сочные чешуи гибридных Марс и Танго.

Окраска сухих чешуй у изученных гибридных также заметно различалась. У гибридных Эмбер и Танго сухие чешуи имели красно-фиолетовую окраску, у гибридных Марс и Комета была очень яркая красная окраска сухих чешуй.

Условия 2016 года способствовали получению более высокого урожая по всем изученным сорту и гибридам. Большинство других гибридных по общему урожаю также превысили стандарт. Другие гибридные заметно превзошли стандарт Халцедон по урожайности (табл. 3).

Таким образом, новые гибридные лука с различной окраской сухих чешуй сильно реагируют на погодные условия зоны возделывания. Это выражается в снижении урожайности в неблагоприятные по погодным условиям годы.

Таблица 3 – Урожайность сорта и гибридов лука репчатого в 2016 году, т/га

| Сорт                    | Урожайность, т/га | Прибавка ± |      |
|-------------------------|-------------------|------------|------|
|                         |                   | т/га       | %    |
| Халцедон - контроль     | 32,3              | -          | -    |
| Марс F <sub>1</sub>     | 46,4              | 14,1       | 43,6 |
| Комета F <sub>1</sub>   | 44,3              | 12,0       | 37,1 |
| Меркурий F <sub>1</sub> | 40,7              | 8,4        | 26,0 |
| Танго F <sub>1</sub>    | 45,4              | 13,1       | 40,6 |
| Эмбер F <sub>1</sub>    | 45,1              | 12,8       | 39,6 |
| HCP 05 т/га             | 0,79              |            |      |

Все гетерозисные гибридные сорта лука репчатого превышали стандарт по урожайности. Среди изученных гибридных сортов самыми урожайными были гибридные сорта Марс и Танго, несколько ниже урожайность дали гибридные сорта Эмбер и Комета. Урожайность в значительной степени зависит от погодных условий года выращивания.

Все изученные гибридные сорта также, как и стандарт имели высокую товарность урожая. В полевых условиях наблюдалась и хорошая вызреваемость урожая. Стандарт и гибридные сорта с красной окраской сухих чешуй вызревали лучше гибридного сорта с белой окраской сухих чешуй. Это потребовало более продолжительного периода дозаривания луковиц в поле. А при дозаривании в поле наблюдалось появление зеленение сочных чешуй, что снижает товарный вид продукции.

Таблица 4 – Качество урожая изученных сортов лука

| Сорт, гибрид            | Товарность урожая, % | Вызреваемость урожая, % | Средняя масса луковицы, г | Содержание сухих веществ, % | Средний балл устойчивости к основным заболеваниям |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|---|
| Халцедон стандарт       | 99,4                 | 99,6                    | 60,9                      | 12,8                        | 3,3   |
| Марс F <sub>1</sub>     | 99,8                 | 99,8                    | 85,9                      | 11,4                        | 4,3   |
| Комета F <sub>1</sub>   | 99,9                 | 99,6                    | 80,3                      | 11,4                        | 4,3   |
| Меркурий F <sub>1</sub> | 99,8                 | 99,8                    | 79,4                      | 11,2                        | 4,3   |
| Танго F <sub>1</sub>    | 99,9                 | 99,6                    | 78,1                      | 12,6                        | 4,0   |
| Эмбер F <sub>1</sub>    | 99,8                 | 99,8                    | 80,4                      | 11,8                        | 4,3   |

Самым крупнолуковичным в опытах был гибрид Марс с бело-розовой окраской сухих чешуй, масса луковиц которого в среднем превышала 85 г. Луковицы с красной окраской сухих чешуй также превышали стандарт по массе. Самые крупные луковицы (после Марса) имели гибридные сорта Эмбер и Комета с красной окраской сухих чешуй.

Оценка содержания сухих веществ по рефрактометру показывает, что все гибридные сорта с красной окраской сухих чешуй относятся к группе полуострых, за исключением гибридного сорта, относящегося к острым лукам. Оценка привлекательности продукции в затаренном виде (в капроновых сетках) дала преимущества гибридным сортам красноокрашенных – гибридным сортам Эмбер, Комета и Меркурий оцененные пятью баллами.

Гибридные сорта лука репчатого различались по устойчивости к основным болезням. Такие гибридные сорта, как Марс, Эмбер и Комета с красной окраской сухих чешуй показали более высокую устойчивость к переноносспорозу, чем стандарт.

Высокую устойчивость к шейковой гнили показали все гибриды с красными сухими чешуями. Аналогичная картина наблюдалась по устойчивости к гнили донца. В целом гетерозисные гибриды с красной окраской сухих чешуй оказались высокоустойчивыми к основным болезням лука. Это приводит к тому, что их не следует реализовывать в первую очередь, можно хранить длительное время.

Таким образом, самыми скороспелыми были гибриды Комета и Марс с красной окраской сухих чешуй. Изученные гибриды лука репчатого отличались комплексом хозяйствственно-ценных признаков и вполне пригодны для возделывания в Ростовской области. Наиболее высокую урожайность имели: гибриды Марс и Эмбер с красной окраской сухих чешуй. Изученные гибриды лука отличались высоким качеством товарной продукции. По устойчивости к болезням выделились гибриды с красной окраской сухих чешуй.

#### **Список литературы:**

1. Авдеенко, С.С. Эффективность действия агроприемов при выращивании лука репчатого в условиях Ростовской области/С.С. Авдеенко// Научные инновации – аграрному производству: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 95-летнему юбилею агрономического факультета (20-21 февраля 2013 года). -Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ им П.А. Столыпина. - 2013. -С. 224-227.
2. Авдеенко, С.С. Комплекс агроприемов повышает урожай и качество лука репчатого/С.С. Авдеенко, И.И. Бондарев // Картофель и овощи. -2013. -№ 1. -С. 5-7.
3. Кононков, П.Ф. Перспективные элементы технологии выращивания зелени лука репчатого для функционального питания: монография/ П.Ф. Кононков, Х.Б. Камалеев, М.С. Гинс. -М.: Изд-во РУДН. -2006. -130 с.
4. Круг, Г. Овощеводство/ пер. с нем. канд. с.-х. наук В.М. Леунова/ Г. Круг. -М.: Колос. -2000. -С. 515-527.
5. Кунавин, Г.А. Агротехника лука репчатого в однолетней культуре в Сибири / Г.А. Кунавин, И.И Козлов// Картофель и овощи. - 2011. -№ 3. -С. 15-16.
6. Литвинов, С.С. Овощеводству - новый импульс развития/ С.С. Литвинов, М.В. Шатилов// Картофель и овощи. -2014. -№ 7. -С. 2-4.
7. Огнев В.В. Перспективы развития овощеводства в Ростовской области/В.В. Огнев, В.Е. Зинченко, Н.И. Берников//Сб. Актуальные проблемы... Часть 1. - п. Персиановский. -2004. -С. 122.
8. Пивоваров, В.Ф. Луковые культуры / В.Ф. Пивоваров, А.Ф. Ершов, А.Ф. Агафонов. –Москва. - 2001. - 394 с.

**PRODUCTIVITY OF VARIETIES AND HYBRIDS OF ONION  
IN THE CONDITIONS OF VESELOVSKY DISTRICT, ROSTOV REGION**  
Ispiryan A.Z., Avdeenko S.S., Grigoriev A.A.  
Don State Agrarian University

*In the article the problems of providing the population with high quality prod-*

*ucts commodity onion turnip. Great attention is paid to the influence of the characteristics of hybrids in comparison with the grade on the timing of receipt of products, the capacity of the conveyor available. Evaluated morphological features, levels of hybrids resistance to the main diseases of the area and quality of the crop.*

**Key words:** *bulb onion, hybrid, colour of dry scales, phenological phase, yield, marketability.*

УДК 634.11:631.52

## **ИЗМЕНЕНИЕ ДЫХАТЕЛЬНОГО ГАЗООБМЕНА В ПЛОДАХ ЯБЛОНИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПЛЕНКООБРАЗУЮЩЕГО ПОКРЫТИЯ**

Коротышева Л.Б., Тюшева Б.Б.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого»

*В статье рассматриваются изменения газообмена плодов яблони зимних сортов при длительном хранении в условиях модифицированной газовой среды, созданной полимерными покрытиями на поверхности яблок. Показано, что исследуемый метод хранения с нанесенным покрытием оказал значительное влияние на интенсивность газообмена.*

**Ключевые слова:** *дыхательный газообмен, поливиниловый спирт, сорбиновая кислота, хлористый кальций, газовый анализатор.*

Основным процессом, посредством которого осуществляется взаимосвязь плодов с окружающей средой при хранении, является дыхательный газообмен. Важным показателем газообмена является интенсивность дыхания плодов.

В процессе дыхания плодов освобождается энергия, накопленная еще на материнском растении, которая частично используется на внутренние процессы или запасается клетками в химических связях, или выделяется в окружающую среду в виде тепла.

Дыхание яблок при закладке на хранение протекало с различной интенсивностью: наивысшей у яблок сорта Джонатан, наименьшей – у Ренет Симиренко (таблица).

Как отмечают ряд авторов [ 2, 3] лежкость плодов зависит в большой степени от характера изменения интенсивности дыхания в процессе хранения, чем от ее начальной величины. Различные сорта яблок, отличающиеся между собой по устойчивости при хранении, сравнительно мало отличаются по интенсивности дыхания.

Задачей наших исследований было установление процесса дыхания, как основной формы взаимодействия плодов с окружающей средой в процессе хранения. Одним из эффективных методов хранения, является нанесение на поверхность яблок пленкообразующих полимерных покрытий.

В основе композиции для обработки яблок должен лежать пленкообразующий препарат, то есть высокомолекулярное вещество. Оно должно быть до-

пущено к применению в пищевой промышленности, обладать растворимостью в воде или способствовать образовывать эмульсию, давать при нанесении на поверхность тонкую избирательную к газам пленку. Такими свойствами, в частности, обладает поливиниловый спирт (ПВС). Важным свойством пленок из ПВС является отсутствие вкуса, запаха и растворимость в воде[ 1 ].

Второй компонент, входящий в состав композиции для нанесения покрытия, это водный раствор хлористого кальция ( $\text{CaCl}_2$ ). Обработка солями кальция, а также введение их в состав пленкообразующих композиций препятствует возникновению и развитию физиологических болезней яблок.

Сорбиновая кислота (СК) использовалась как широко распространенный консервирующий препарат при сохранении от микробиологической порчи пищевых продуктов, в частности, растительного сырья – плодов и овощей.

Перед закладкой на хранение опытные образцы яблок были обработаны еще одним препаратом, состоящим из 25% парафина высокой частоты, 5% восков двух типов, 0,2% сорбиновой кислоты. Перед применением препарат разбавляли водой в соотношении 1:5 (Вариант 2).

Перед закладкой на хранение яблоки помологических сортов Джонатан и Ренет Симиренко погружали в раствор пленкообразующей композиции (2,5% ПВС+2%  $\text{CaCl}_2$ +0,2% СК) Вариант 1. Обработанные (Вариант 1 и 2) и контрольные образцы (Вариант 3) яблок были уложены в ящики и помещены в холодильную камеру с температурой +2° С.

При хранении плодов интенсивность дыхания неравномерна: усиление, или так называемый климактерический подъем дыхания, часто рассматривают как поворотный пункт в жизни плода, момент, когда его развитие и созревание уже закончены, а старение и разрушение еще не начались.

Таблица – Влияние полимерных покрытий на интенсивность дыхания плодов яблони ( мл  $\text{CO}_2/\text{кг}^*\text{час}$  )

| Месяцы проведения | Джонатан  |           |           | Ренет Симиренко |           |           |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------|-----------|-----------|
|                   | Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 | Вариант 1       | Вариант 2 | Вариант 3 |
| Ноябрь            | 4,5       | 4,5       | 4,5       | 3,9             | 3,9       | 3,9       |
| Декабрь           | 3,6       | 3,9       | 4,1       | 3,1             | 3,9       | 3,5       |
| Январь            | 3,1       | 3,0       | 3,7       | 2,5             | 2,4       | 3,1       |
| Февраль           | 2,7       | 2,5       | 5,5       | 2,2             | 2,1       | 2,8       |
| Март              | 3,6       | 3,6       | 4,9       | 1,9             | 2,0       | 4,0       |
| Апрель            | 3,2       | 3,0       | 4,6       | 3,6             | 3,6       | 3,3       |
| Май               | 3,0       | 2,9       | 4,3       | 2,3             | 2,3       | 2,7       |

Нашиими исследованиями установлено, что интенсивность дыхания плодов зависела больше от способа хранения, чем от сортовых особенностей яблок. Установлено, что у плодов яблони сортов Джонатан и Ренет Симиренко на протяжении всего периода хранения интенсивность дыхания изменялась сходным образом. Однако, наступление подъема дыхания у яблок контрольного варианта отмечено у сорта Джонатан в феврале и составил 5,5 мл  $\text{CO}_2/\text{кг}^*\text{час}$ , а у Ренет Симиренко – в марте ( 4,0 мл  $\text{CO}_2/\text{кг}^*\text{час}$  ). У яблок, обработанных пленкообразующими покрытиями повышение интенсивности дыхания было сдвину-

то на месяц позже по сравнению с контрольными образцами, что, по-видимому, связано с накоплением CO<sub>2</sub>. У сорта Джонатан эта цифра равна 3,6 мл CO<sub>2</sub>/кг\*час в варианте 1 и 2. У сорта Ренет Симиренко подъем дыхания произошел в апреле месяце и равнялся 3,6 мл CO<sub>2</sub>/кг\*час в обоих вариантах.

В первые 2-3 месяца хранения интенсивность дыхания яблок снижается. Однако, у яблок с полимерными покрытиями на 18,9% меньше (в среднем по сортам и вариантам), по сравнению с интенсивностью контрольных плодов, что можно объяснить большей плотностью покровных тканей плодов за счет нанесенных покрытий.

Яблоки, обработанные полимерными пленками, отличались меньшей проницаемостью кутикулы для газов, что обуславливало не только более позднее наступление климактерического пика дыхания, но и угнетало интенсивность дыхания плодов на протяжении всего периода хранения.

У контрольных образцов интенсивность дыхания после незначительного снижения в первые месяцы хранения в последующий период начинает возрастать.

Наименьшая величина пика дыхания отмечена у яблок сорта Ренет Симиренко.

В последние месяцы хранения интенсивность дыхания яблок в контролльном варианте уменьшается, что является характерным физиологическим признаком созревания и старения плодов.

На основании выше изложенного, можно сделать вывод, что дыхательный газообмен у яблок, обработанных полимерными пленкообразующими композициями, снижался и наступление климактерического пика происходило позже по сравнению с контролем.

#### **Список литературы:**

- 1.Коротышева Л.Б. Влияние покрытий на сохраняемость аскорбиновой кислоты у плодов яблони/Коротышева Л.Б., Пилипенко Т.В., Малютенкова С.М./Журнал «Агропромышленные технологии Центральной России». Вып. 2, №2, Елец, 2016. С. 32-38.
- 2.Метлицкий Л.В., Салькова Е.Г., Марселен П. Биохимические и биофизические аспекты хранения плодов в регулируемой газовой среде. Москва, - 1977. Т. XIII. – С.341-350
- 3.Svetlicenko V.,Bujoreanu N. Modificarea continutului substanelor plastice la fructele de mar pe durata perioadei postrecoltare,in functie de aplicarea prepartatului «Pelecol». / Conferinta stiintifica in memoriam academicianului Anatolie Jacota. Chisinau. – 2011. – P. 62.

#### **THE CHANGE IN RESPIRATORY GAS EXCHANGE IN APPLE FRUITS IS INFLUENCED BY FILM-FORMING COATINGS**

Korotysheva L. B., Tusheva B.B.

FGBOU VO «Saint-Petersburg Polytechnic University Peter the Great»

*The article discusses changes in gas exchange of Apple fruit winter varieties during long-term storage under conditions of modified gaseous environment created*

*by the polymer coating on the surface of apples. It is shown that the studied method of storage of the coated had a significant impact on the intensity of gas exchange.*  
**Key words:** respiratory gas exchange, polyvinyl alcohol, sorbic acid, calcium chloride, a gas analyzer.

УДК 635.21(631.5)571.12

## КАРТОФЕЛЕВОДСТВО СИБИРИ – НАДЁЖНЫЙ РЕЗЕРВ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ

Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И.

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

*Отмечено значение Сибири в развитии страны. Освещено состояние картофелеводства, его научное сопровождение, перспективы развития. Особое внимание обращено на развитие селекции и семеноводства. Природные ресурсы региона позволяют успешно развивать органическое картофелеводство и поставлять на внешний рынок в большом количестве экологически безопасную продукцию. Кроме того, в условиях Сибири формируется семенной картофель с высокими посевными показателями, что является надёжным резервом для обеспечения южных и других регионов страны семенным материалом.*

**Ключевые слова:** Сибирь, картофель, сорт, селекция, семеноводство, урожайность, перспектива.

Картофель выращивается в Сибири сельскохозяйственных предприятиях, крестьянских и фермерских хозяйствах, частном секторе на площади 412тыс. га (табл. 1). Её вполне можно увеличить в 1,5-2 раза. Значительная часть картофеля (70-80%) выращивается в частном секторе [6, 7, 11, 15, 17].

Средняя урожайность картофеля в регионе составляет 15-16т/га, хотя природно-климатические условия позволяют получать значительно больше. Так, на опытных полях научных учреждений, а также на Государственных сортоспытательных участках региона лучшие сорта отечественной селекции: Люкс, Северный, Чароит, Лина, Сарма, Амур, Жуковский ранний, Браво, Валентина, Горняк, Ольский, Сударыня, Тулеевский, Солнечный, Никулинский и др. дают 40-50 т\га [2]. На опытном поле ГАУ Северного Зауралья в опыте с поливом и использованием сидеральных удобрений, регуляторов роста растений получена урожайность сортов картофеля Сарма, Лина и Тулеевский – 68-74 т\га [3, 8, 10, 12, 13]. Агрофирма КРиММ Упоровского района Тюменской области выращивает картофель на площади 2,2 тыс. га., средняя урожайность продовольственного картофеля составляет 45-50 т\га, семенного -30т\га. Картофель здесь выращивается по интенсивной технологии с применением полива [5, 9, 14]. Примеры получения картофеля 30-40т\га есть во многих областях, автономных республиках, округах и краях Сибири. Напомним, что рекордная урожайность картофеля 121,7 т\га получена в 1939 г., в Марийинском районе Кемеровской области картофелеводческим звеном А.К. Юткиной [4].

За последние десятилетия картофелеводческие хозяйства региона с высоким уровнем культуры земледелия выращивают картофель по интенсивной технологии. Они используют, в основном, зарубежные сорта: Зекура, Розара, Гала, Импала, Розалинд, Инноватор, Брук, Каратоп, Белароза, Ньютон и др. Применяют высокие дозы минеральных удобрений и средств химической защиты растений, что не безопасно для окружающей среды и здоровья людей. Отметим, что хозяйств с высоким уровнем культуры земледелия ограниченное количество (10-15 %), поэтому за счёт их медленно увеличивается средняя урожайность в регионе. Основная часть картофелеводческих хозяйств имеют средний уровень культуры земледелия. Для них нужны экологопластичные, хорошо адаптированные к Сибирским условиям сорта отечественной селекции и в первую очередь сибирской [6, 19]. Кстати, многие отечественные сорта имеют преимущество перед зарубежными по болезнеустойчивости, засухоустойчивости, менее требовательны к минеральным удобрениям и химическим средствам защиты растений, дают урожай выше иностранных сортов по ресурсосберегающей технологии. Они полнее отвечают требованиям органического картофелеводства. Этот путь развития картофелеводства то же можно считать прогрессивным, потому что он ведёт к увеличению производства картофеля и сохранению экологически безопасной обстановки в регионе.

Список реестровых сортов в Западной [2] и Восточной Сибири включает 86 сортов, из них зарубежных – 18, что составляет 21,6 % от общего количества и они занимают около 40% посевной площади под культурой. Всё это ставит сибирское картофелеводство в большую зависимость от зарубежных стран (Голландия, Германия, Финляндия). В то же время среди сортов отечественной селекции есть надёжные аналоги, но слабо развитое семеноводство не даёт возможность продвинуть их в производство.

Картофелеводство Сибири пока отстаёт в своём развитии от ведущих регионов России (Центральный, Приволжский) и многих зарубежных стран, но здесь имеется хорошая возможность для развития этой отрасли. Природно-климатические условия позволяют выращивать семенной картофель с высокими посевными показателями [1]. В прошлом веке основоположник отечественной селекции и семеноводства А.Г. Лорх провёл эколого-географический опыт по изучению влияния природно-климатических зон страны на качество клубней картофеля и пришел к выводу, что в Сибири, на Онохайской опытной станции по сортам Вольтман и Эпикур получены семенные клубни с высокими посевными свойствами. При использовании их на посадку в европейской части страны (ВНИИКХ, Московская область) урожайность увеличилась на 9-11% по сравнению с посадкой этих же сортов семенными клубнями, полученными в условиях Московской области [5, 16]. В последние десятилетия многие сельскохозяйственные предприятия Сибири поставляют семенной картофель в регионы европейской и южной части страны.

Сибирь – географически выгодный, экологически чистый и стратегически безопасный регион страны. По развитию картофелеводства он неоправданно остаётся в тени, хотя здесь ежегодно производится 6-7 млн. тонн продовольственного и семенного картофеля и это не предел [18, 20]. Для дальнейшего

увеличения его производства есть реальные возможности. При этом в первую очередь необходимо развивать на современном уровне селекцию и семеноводство. Хватит надеяться на дядю из-за бугра. Необходимо оказать достойную финансовую поддержку сельскохозяйственным предприятиям, которые будут заниматься семеноводством отечественных сортов картофеля и выращивать их согласно требованиям органического картофелеводства.

Развитие картофелеводства в Сибири трудно переоценить, так как по многим позициям оно заслуживает пристального внимания. Без преувеличения можно отметить, что Сибирь является надёжным резервом в решении продовольственной безопасности страны. Уместно напомнить слова великого учёного Д.И. Менделеева: «Могущество России прирастать будет Сибирью». В полной мере это относится и к картофелеводству.

Таблица – Площадь посадки, урожайность и валовой сбор картофеля в субъектах Сибири, 2015 г.

| Область, республика, край | Площадь посадки, тыс. га | Урожайность, т\га | Валовое производство, тыс.тонн |
|---------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------------|
| Западная Сибирь           |                          |                   |                                |
| Омская область            | 45,0                     | 20                | 900                            |
| Тюменская область         | 29,6                     | 24                | 716                            |
| Новосибирская область     | 46,7                     | 12                | 560                            |
| Томская область           | 15,5                     | 15                | 232                            |
| Кемеровская область       | 42,0                     | 16                | 672                            |
| Алтайский край            | 62,0                     | 15                | 830                            |
| Итого:                    | 240,8                    | 16,2              | 3910                           |
| Восточная Сибирь          |                          |                   |                                |
| Иркутская область         | 41,5                     | 15                | 622                            |
| Забайкальский край        | 25,4                     | 10                | 254                            |
| Бурятская Республика      | 18,0                     | 10                | 180                            |
| Красноярский край         | 74,2                     | 14                | 1038                           |
| Республика Саха           | 8,7                      | 9                 | 78                             |
| Хакасская Республика      | 0,74                     | 13                | 10                             |
| Тувинская Республика      | 3,1                      | 9                 | 28                             |
| Итого:                    | 171,6                    | 12,9              | 2210                           |
| Всего в Сибири            | 412,4                    | 14,8              | 6120                           |



Рисунок – Распределение реестровых сортов картофеля в Сибири по группам спелости, 2015 г.

### **Список литературы:**

1. Вершинина, Ю.А. Исходный материал для селекции картофеля на пригодность к промышленной переработке на хрустящий картофель, крахмал и спирт / Ю.А. Вершинина, Л.С. Аношкина // Достижения науки и техники АПК. - 2009. - № 9. - С. 15-17.
2. Выдрин, В.В. Сорта растений, включенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенные к использованию по Западно - Сибирскому региону в 2015г. / В.В. Выдрин, Т.К. Федорук // Сортовое районирование сельскохозяйственных культур и результаты сортоиспытания по Тюменской области за 2015. – Тюмень. - 2015. - С.14-24.
3. Казак, А.А. Урожайность и качество клубней сортов картофеля в зависимости от срока посадки в северной лесостепи Тюменской области / А.А. Казак, Л.И. Якубышина, Н.Ю. Литенкова, Н.Р. Сайфуллина // В сборнике: Материалы LIII международной научно-технической конференции «Достижения науки – агропромышленному производству» под редакцией П. Г. Свечникова. – Челябинск. - 2014.- С. 99-106.
4. Логинов, Ю.П. Инновационные приёмы выращивания картофеля в Северном Зауралье / Ю.П. Логинов, Ю.Л. Криворучкин, М.А. Заровнятны // Аграрный вестник Урала. - 2008. - № 5. - С. 28-30.
5. Логинов, Ю.П. Научные основы производства экологически чистых клубней картофеля в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Сб. мат. VIII Межд. научно-практической конф. «Технология и продукты здорового питания». Министерство сельского хозяйства РФ, ФГБОУ ВПО СГАУ им. Н.И. Вавилова. - Саратов. - 2014. - С. 210-212.
6. Логинов, Ю.П. Научные основы развития картофелеводства в Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Агропродовольственная политика России. - 2014. - № 11 (23).- С. 39-42.
7. Логинов, Ю.П. Экологическая безопасность - основа здоровья нации / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Проблемы формирования ценностных ориентиров в воспитании сельской молодежи Сборник материалов Международной научно-практической конференции. - 2014. - С. 303-305.
8. Логинов, Ю.П. Экологическая пластичность сортов картофеля в условиях Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Вестник Кемеровского государственного университета. - 2015. - № 1-4 (61). - С. 24-28.
9. Логинов, Ю.П. Особенности выращивания экологически чистого картофеля в северной лесостепной зоне Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Вестник ГАУ Северного Зауралья – Тюмень. - № 2 (29). - 2015. - С. 116-123.
10. Логинов, Ю.П. Хозяйственная ценность сортов картофеля в условиях Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Вестник ГАУ Северного Зауралья – Тюмень. - № 4 (31). - 2015. - С. 48-52.
11. Логинов, Ю.П. Состояние и перспективы развития картофелеводства в Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Сборник материалов Международной научно-практической конференции (20-21 октября 2015 г.) «Современное состояние и перспективы инновационного развития кар-

тофелеводства в Сибири. Посвящённый 250-летию картофелеводства в Иркутской области». Иркутск ИрГАУ им. А.А. Ежевского. – 2015. – С. 26-31.

12. Логинов, Ю.П. Сорт как элемент ресурсосберегающей технологии возделывания картофеля в лесостепной зоне Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Сб. материалов Всероссийской НПК посвящённой 65-летию кафедры «Общее земледелие и землеустройство» и Дню российской науки (09 февраля 2016 г.). - Пенза Пензенская ГСХА. - 2016. – С. 92-97.

13. Логинов, Ю.П. Динамика формирования урожайности и качества клубней раннеспелых сортов картофеля в лесостепной зоне Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Овощи России. - № 2 (31). - 2016. - С. 83-85.

14. Логинов, Ю.П. Урожайность и качество клубней сортов картофеля сибирской и зарубежной селекции в лесостепной зоне Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. - 2016. - № 2 (33). - С. 53-61.

15. Логинов, Ю.П. Сорт – один из резервов в развитии картофелеводства Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Агропродовольственная политика России. - 2016. - № 10 (58). - С. 54-58.

16. Логинов, Ю.П. Состояние и перспективы развития картофелеводства в Сибири / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Сборник материалов V Юбилейной международной научно-практической конференции «Коняевские чтения»: (26–28 ноября 2015 г.). – Екатеринбург: Уральский ГАУ. - 2016. - С. 102-106.

17. Симаков, Е.А. Картофель России: Ресурсы и ситуация на рынке / Е.А. Симаков, Б.В. Анисимов, В.С. Чугунов, О.Н. Шатилова // Картофель и овощи. - 2013. - № 3. - С. 23.

18. Мингалёв, С.К. Реакция сортов картофеля на разные виды удобрений / С.К. Мингалёв // Аграрный вестник Урала. - 2014. - № 7. - С. 74-76.

19. Мушинский, А.А. Пластиность сортов картофеля в степной зоне Урала / А.А. Мушинский, Е.В. Аминова, Е.В. Герасимова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - Т. 1. № 3. - С. 20-22.

20. Шанина, Е.П. Качество клубней определяет выбор сорта / Е.П. Шанина, С. В. Дубинин // Картофель и овощи. - 2015. - № 2. - С. 33-34.

## POTATO GROWING OF SIBERIA IS A RELIABLE RESERVE OF FOOD SECURITY OF THE COUNTRY

Loginov Yu.P., Kazak A.A., Yakubyshina L.I.

FGBOOU WAUGH Gosudarstvenny agricultural university of Northern Zauralie

*There is observed the importance of Siberia in the development of the country. There is reported potato growing condition, its scientific support, the prospects of development. Special attention is given to selection and seed growing development. Natural resources of the region make it possible to develop organic potato growing successfully and supply a foreign market large quantities of environmentally safe products. In addition, in Siberia there are formed seed potatoes with high sowing*

*rates, that is the reliable reserve for ensuring seed grain of the South and other regions of the country.*

**Keywords:** Siberia, potato, variety, selection, seed growing, crop capacity, prospect.

УДК 634.017.1:631.1

## СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ФОРМ ВИНОГРАДНОГО КУСТА

Мамилов Б.Б.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*В статье приведены показатели анатомо-морфологической структуры сосудистой системы многолетних органов винограда. Выполнен сравнительный анализ особенностей строения годичных колец древесины и сосудов проводящей системы на примере двух форм виноградного куста.*

**Ключевые слова:** виноградный куст; форма куста; многолетние органы; проводящие ткани; размер сосудов; годичное кольцо.

Задачи выяснения биологической сущности научно обоснованных и экономически выгодных формировок куста, как систем, обуславливающих количество улавливаемой и используемой солнечной энергии все еще являются актуальными.

Следует отметить, что практическое значение познания вопроса соответствия формировки биологическим особенностям выращиваемого сорта и условиям произрастания ограничиваются не только результатами многолетних исследовательских работ по изучению многолетней древесины и пространственного расположения ее элементов. Оно связано также с выяснением особенностей углеводного обмена в осевых органах, с уточнением роли важного составного элемента – проводящей системы виноградного растения, как связующего звена между надземной частью и корневой системой куста.

Применение в интенсивном виноградарстве формировок с крупной надземной частью положительно повлияло на реализацию биологического потенциала насаждений. Так производственные испытания с длиннорукавными формами, проводившиеся в регионах Северного Кавказа показали, что урожайность винограда возрасла на 17 - 30 %, по сравнению с полуверными [2,3].

Появление в зоне укрывного виноградарства длиннорукавных форм с развитыми рукавами явились результатом современных концепций на научной основе. Работа велась в направлении создания односторонних форм, лучше других приспособленных к индустриальным технологиям возделывания.

Внедрение их в производство помогло решить задачу приведения укрывной формировки в соответствие с современными требованиями производства винограда на индустриальной основе.

Размер надземной части кустов зависит от экологических факторов мест-

ности и особенностей сорта. Сильнорослые сорта весьма отзывчивы на формировки, имеющие хорошо развитые многолетние органы. Различие в силе роста служит одним из биологических признаков, определяющих параметры формировки.

Многолетние органы виноградного растения участвуют не только в размещении листьев и побегов в окружающем пространстве, но и проводят воду и продукты ассимиляции по сосудам проводящей системы. Особенность винограда ежегодно наращивать стеблевые части, радиально имеет важное значение и обуславливает увеличение мощности проводящих тканей.

В виноградном растении ряды сосудов ксилемы образуют единую разветвленную сосудистую систему, примыкающую своими концами к фотосинтезирующим тканям и следя за ростом молодых тканей.

Ряды сосудистой системы во многих местах соединяются между собой через называемые «анастомозы» [5].

Исследования выполнены на привитых укрывных виноградниках сорта Саперави (г.Новочеркасск). Цель работы заключается в выявлении отличительных особенностей в строении сосудистой системы кустов различной формировки (приземный веер, полувеерная, односторонняя).

Проводящую систему корнештамбов и многолетних рукавов изучали на анатомических препаратах поперечных срезов, которые изготавливались при помощи ручного микротома.

Среди показателей анатомического строения годичных колец особый интерес представляют размер годичного кольца, поперечник сосудов и площадь сечений сосудов проводящей системы [4].

Проводящая система корнештамба более сложная и развитая, так как она складывается из входящих в нее более тонких пучков, каждый из которых обслуживает отдельные рукава.

Активность передвижения ассимилятов оказывает влияние на накопление и потребление ассимилянтов. Форма кустов и методы обрезки должны быть направлены на обеспечение эффективного баланса в обмене веществ.

Транспорт воды и ассимилятов связывает весь организм растения воедино, он начинается в корнях, продолжается в сосудах проводящей сети и заканчивается в тканях, где происходит транспирация и превращение веществ.

Сосудистые пучки рукавов, проходя через годичные кольца древесины проникают в годичное кольцо корнештамба, где перегруппировываются и «анастомозируют». Это приводит к изменению их численности и размера.

Данные опыта показывают, что в годичных кольцах корнештамба, являющегося осевым органом целого растения, образуются самые крупные сосуды.

Величина годичных колец и сосудов определяется большим количеством факторов, но тем не менее следует отметить, что увеличению ширины годичных колец соответствует увеличение диаметра сосудов. Опыт показал, что в многолетних органах длиннорукавных кустов формируется более развитая, в функциональном отношении, сосудистая система. Об этом свидетельствуют показатели поперечника сосудов и площади сечений сосудов, которые в варианте с длиннорукавными растениями составляли соответственно 20 мк и 20

мм<sup>2</sup>. У приземного веера и полувеерной формы они имели меньшее значение. Формирование крупнососудистой древесины неизбежно отражается на силе роста кустов.

Таблица - Анатомическое строение проводящей системы кустов винограда сорта Саперави в зависимости от формировки (г.Новочеркасск)

| Многолетние органы куста              | Поперечник сосудов, мкм | Площадь сечений сосудов годичного кольца, мм <sup>2</sup> | Площадь сечения годичного кольца, мм <sup>2</sup> |
|---------------------------------------|-------------------------|---|---|
| Полувеерная (урожайность 7,3 т/га)    |                         |   |   |
| 1-й рукав                             | 15                      | 12  | 110   |
| 2-й рукав                             | 16                      | 12  | 105   |
| корнештамб                            | 19                      | 17  | 147   |
| Длиннорукавная (урожайность 9,2 т/га) |                         |   |   |
| 1-й рукав                             | 17                      | 16  | 116   |
| 2-й рукав                             | 18                      | 14  | 126   |
| корнештамб                            | 21                      | 20  | 162   |

Исследования показали, что в многолетних органах длиннорукавных кустов формируется более развитая, в функциональном отношении, сосудистая система. Об этом свидетельствуют показатели поперечника сосудов и площади сечений сосудов, которые в варианте с длиннорукавными растениями составляли соответственно 20 мк и 20 мм<sup>2</sup>. У приземного веера и полувеерной формы они имели меньшие значения. Существенным является то, что независимо от типа формировки общая площадь сечений сосудов в рукавах выше, чем в главном осевом органе (корнештамбе), питающем целое растение. Суммарная площадь сосудов в годичных кольцах рукавов в 1,5 раза больше, чем в корнештамбе.

#### Список литературы:

1. Захарова, Е. И. Виноградный куст, формирование, обрезка нагрузка / Е. И. Захарова, Л. П. Маминская. - Росиздат.-1972.- С. 190.
2. Гусейнов, Ш. Н. Длиннорукавные формировки виноградных кустов в зоне укрывного виноградарства/ Ш. Н. Гусейнов // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии.-1980.№ 5.- С. 31-34.
3. Гусейнов, Ш. Н. Особенности возделывания цимлянских сортов винограда на Дону / Ш. Н. Гусейнов// Рекомендации.- Новочеркасск.-1998.- С.29.
4. Рябчун, О. П. Штамбовая культура винограда / О. П. Рябчун //М.-1977.-Т. 3.- С. 55-117.
5. Эсай, К. Анатомия растений/ К. Эсай // М. - Мир.- 1969.- С. 204.

#### STRUCTURAL FEATURES OF VASCULAR SISEMA OF FORMS OF THE GRAPE BUSH

Mamilov B.B.

Don State Agrarian University

*Indicators of anatomo-morphological structure of vascular system of long-term bodies of grapes are given in article. The comparative analysis of features of a struc-*

*ture of annual growth rings of wood and vessels of conductive system on the example of two forms of a grape bush is made.*

**Keywords:** grape bush; bush form; long-term bodies; conductive fabrics; size of vessels; annual growth ring.

УДК 635.652.07:632.954(571.13)

## УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ФАСОЛИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Маракаева Т.В., Горбачева Т.В., Савельев И.С., Брестель Г.А.  
ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет  
имени П.А. Столыпина»

*В статье представлены данные полевых опытов за 2016г. на черноземе обыкновенном маломощном малогумусовом среднесуглинистом в условиях южной лесостепи Омской области. Использованы семена сорта фасоли зерновой Омская Юбилейная. Обработку гербицидами проводили в период образования 2-х тройчатых листьев. Наиболее эффективным на всем протяжении вегетации оказался вариант при обработке гербицидом Глобал. В этом варианте наблюдалось наименьшее количество сорняков (1,0%) в сравнении с контролем (12,7%). Эффективность гербицида Тактик также была достаточно высокой – доля сорняков составила 2,1%. Высокая урожайность зерна была получена на обоих вариантах с применением гербицидов Глобал и Тактик – 5,4 т/га и 5,5 т/га соответственно. Прибавка урожайности зерна составила 1,3 т/га и 1,4 т/га соответственно. Максимальное содержание белка в зерне было на варианте с применением гербицида Глобал, где преимущество над контролем составило 3,4%. Содержание белка в варианте с обработкой гербицидом Тактик также выше, по сравнению с контролем на 2,5%.*

**Ключевые слова:** фасоль зерновая, сорт Омская Юбилейная, гербицид, Тактик, Глобал, урожайность, биохимический состав.

**Введение.** Среди продовольственных зернобобовых культур фасоль отличается питательностью, значительным содержанием белка и наличием незаменимых аминокислот в семенах [1]. В последние годы в Омской области резко возрос интерес к производству фасоли, поскольку это нетрадиционная культура многостороннего использования и хороший предшественник в севообороте. В мировом земледелии эта культура известна с давних пор и ее возделывают более чем в 70 странах на площади около 27 млн. га, из них только около 5,0 тыс. га - в России. В Западной Сибири она возделывается в основном как огородная культура [2]. Для развития семеноводства и внедрения фасоли в производство необходимо совершенствование защиты посевов от сорных растений с помощью гербицидов. Сорные растения не только снижают урожайность культур севооборота, но и влияют на качество полученной продукции, увеличивая рас-

ход влаги и питательных веществ [3].

Из общих потерь урожая от сорняков, болезней и вредителей на долю сорняков приходится одна треть. Для успешной борьбы с сорняками в посевах фасоли зерновой необходимо знать видовой состав сорных растений на поле и подобрать наиболее эффективные гербициды для определённой климатической зоны [4]. Целью исследований было выявить влияние применения гербицидов на посевах фасоли зерновой на урожайность зерна и его качество.

**Объекты и методы исследований.** Полевые опыты были заложены в 2016 году на полях учебно-опытного хозяйства ФГБОУ ВО Омский ГАУ, расположенному в южной лесостепи Омской области. Почва опытного участка лугово-черноземная среднемощная малогумусовая среднесуглинистая с содержанием гумуса в пахотном слое 3,9 %.

Схема опытов включала три варианта:

1. Контроль (без гербицидов).
2. Тактик (0,5 л/га).
3. Глобал (0,75 л/га).

Посев фасоли зерновой осуществлялся зерновой сеялкой, обычным рядовым способом с нормой высева 0,2 млн. штук всхожих зерен на гектар в первой декаде мая. Высевали сорт Омская Юбилейная. Учетная площадь делянки 3,5 м<sup>2</sup>. Повторность - четырехкратная. Предшественник - яровая пшеница.

Обработку гербицидами проводили в период образования 2-х тройчатых листьев культуры. Расход рабочей жидкости 200 л/га.

Содержание белка в зерне фасоли определяли в ФГБУ «Центр агрохимической службы «Омский»» по ГОСТ 13586.5-2013.

**Результаты исследований.** Засоренность посевов полевых культур – неизбежное явление в условиях интенсивного земледелия, особенно при несоблюдении севооборота, что часто наблюдается в последние годы. Основными причинами высокой засоренности посевов сельскохозяйственных культур, в том числе и фасоли зерновой, являются как естественно-биологические особенности сорных растений, так и несоблюдение комплекса предупредительных и истребительных мероприятий [5].

Таблица 1 - Доля сорняков в агрофитоценозе фасоли зерновой, %

| Вариант опыта            | Всего сорняков | Снижение доли к контролю, % |
|--------------------------|----------------|-----------------------------|
| Контроль (без обработки) | 12,7           | -                           |
| Тактик                   | 2,1            | 83,5                        |
| Глобал                   | 1,0            | 92,1                        |
| НСР <sub>05</sub>        | 1,8            | -                           |

В наших исследованиях выявлено положительное действие гербицидов на сорный компонент агрофитоценоза фасоли зерновой (таблица 1). В сорном компоненте из мятликовых присутствовали – просо сорное (*Panicum milia-seum ruderale* (Kitag.) Tzvel.), просо куриное (*Echinochloa crus galli* L.). Из двудольных малолетних сорняков – марь белая (*Chenopodium album* L.), щирица запро-

кинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), многолетних – выюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.).

Наибольшее их количество было отмечено на контроле - 12,7 %. Эффективность применения гербицидов оказалась высокой на всех вариантах опыта. Наиболее эффективным на всем протяжении вегетации оказался вариант при обработке гербицидом Глобал. В этом варианте наблюдали наименьшее количество сорняков и их доля составила 1,0%, что на 92,1% меньше в сравнении с контролем. Эффективность гербицида Тактика также была достаточно высокой 83,5%, при доле сорняков - 2,1 %.

Доля сорняков отразилась на урожайности зерна фасоли (табл. 2).

Таблица 2 - Урожайность зерна фасоли сорта Омская Юбилейная в зависимости от применения гербицидов

| Вариант опыта            | Урожайность семян, т/га |
|--------------------------|-------------------------|
| Контроль (без обработки) | 4,1                     |
| Тактик                   | 5,5                     |
| Глобал                   | 5,4                     |
| HCP <sub>05</sub>        | 0,9                     |

Данные таблицы 2 показывают, что в 2016 году урожайность зерна фасоли зерновой была высокой и влияние гербицидов просматривается довольно четко. Наибольшая урожайность зерна была получена на обоих вариантах с применением гербицидов Глобал и Тактик – 5,4 т/га и 5,5 т/га соответственно. Прибавка урожайности зерна по сравнению с контролем составила 1,3 т/га и 1,4 т/га соответственно.

Химический состав семян фасоли зерновой подвержен значительной изменчивости. Содержание белка изменяется до полутора раз под действием географических, климатических, почвенных, сортовых различий и применяемых препаратов. Установление влияния применения гербицидов, вызывающих изменения в химическом составе семян фасоли зерновой имеет большое практическое значение, т.к. регулируя это, возможно в той или иной степени управлять процессами накопления в них белка.

В наших исследованиях защита посевов фасоли от сорных растений с помощью применения гербицидов оказалось положительное воздействие на качество семян фасоли зерновой (таблица 3).

Таблица 3 - Содержание белка в зерне фасоли сорта Омская Юбилейная в зависимости от применения гербицидов

| Вариант опыта            | Содержание белка, % |
|--------------------------|---------------------|
| Контроль (без обработки) | 21,7                |
| Тактик                   | 24,2                |
| Глобал                   | 25,1                |
| HCP <sub>05</sub>        | 1,2                 |

Можно отметить, что все варианты с гербицидной обработкой имеют

большее содержание белка в зерне относительно контроля. Количество белка в зерне фасоли на контролльном варианте составляет 21,7%. Максимальное содержание белка в зерне было на варианте с обработкой посевов Глобалом, где преимущество над контролем составило 3,4%. Содержание белка в варианте с обработкой Тактиком также выше, чем у контроля на 2,5%.

**Заключение.** По результатам исследований можно сделать вывод, что защита посевов фасоли зерновой от сорных растений с помощью применения гербицида Глобал и Тактик способствовала достоверному повышению урожайности зерна фасоли сорта Омская Юбилейная и улучшению его качества.

#### **Список литературы:**

1. Васякин Н.И. Зернобобовые культуры в Западной Сибири/ Н.И. Васякин. – Новосибирск, 2002. – С. 156-160.
2. Казыдуб Н.Г. Перспективы и результаты селекции фасоли в Омском ГАУ имени П.А. Столыпина/ Н.Г. Казыдуб, Т.В. Маракаева, С.П. Кузьмина//Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 55. С. 94-100.
3. Савельев И.С. Формирование агрофитоценоза фасоли зерновой, при применении гербицидов в условиях южной лесостепи Омской области/ И.С. Савельев, Т.В. Горбачева, Т.В. Маракаева, Г.А. Брестель, Т.В. Данько// Состояние и перспективы развития садоводства в Сибири - материалы II Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-летию плодового сада Омского ГАУ имени профессора А.Д. Кизюрина. – 2016. – С. – 99-101.
4. Казыдуб Н.Г. Элементы технологии возделывания фасоли на семена в условиях южной лесостепи Омской области/Н.Г. Казыдуб, М.А. Копылова, А.Ю. Головин, И.Н. Митрофанов//В сборнике: Состояние и перспективы развития садоводства в Сибири - материалы II Национальной научно-практической конференции посвященной 85-летию плодового сада Омского ГАУ имени профессора А.Д. Кизюрина. – 2016. – С. 51-57.
5. Демидова В.Н. Применение баковых смесей гербицидов в посевах зернобобовых культур в Центральном регионе Нечерноземья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.11 / Демидова Валентина Николаевна. – М., 2009. – 22 с.

#### **PRODUCTIVITY AND QUALITY OF GRAIN OF HARICOT DEPENDING ON USE OF HERBICIDES OF THE SOUTHERN FOREST-STEPPE OF THE OMSK REGION**

Marakayeva T.V., Gorbachyova T.V., Savel'yev I.S., Brestel' G.A.  
Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin

*The data presented deals with the field experiments carried out in 2016. The experiments were conducted on typical shallow middle loamy soils of southern forest-steppe of the Omsk region. The bean grains used belong to the Omskaya Yubileynaya variety. The herbicides were applied during the period of 2 ternate leaves formation. The herbicides Global were the most effective throughout the growing season resulted in the lowest number of weeds (1,0%) compared to the control plot (12.7%). Herb-*

*icides Taktik were acknowledged to be weed killer producing a desired effect (2.1% of weed). Application of Global and Taktik herbicides fostered high productivity of the grain – 5,4 t/hectare and 5,5 t/hectare respectively. The increase in grain yield was 1.3 t/ha and 1.4 t/ha respectively. Herbigation by Global led to the maximum protein content in grain which was in 3.4% more in comparison to control plot beans. The protein content rate with the herbicide Taktik application was also higher compared to the control plot in 2.5%.*

**Key words:** *haricot bean, Omskaya Yubileynaya variety, herbicide, Taktik, Global, yield, biochemical composition.*

УДК 635:649

## **ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ СОРТОВ (ГИБРИДОВ) ТОМАТА С ВЫСОКИМИ ПИЩЕВЫМИ ДОСТОИНСТВАМИ**

<sup>1,2</sup>Огнев В.В.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

<sup>2</sup>ССЦ «Ростовский»

*Представлены перспективы совершенствования сортимента томата в направлении повышения его пищевых достоинств. Дано описание новых гибридов томата для весенних теплиц с комплексом ценных признаков*

**Ключевые слова:** *томат, гибриды, селекция, качество плодов.*

Томат продолжает уже много лет удерживать ведущие позиции в мире как самая распространенная и востребованная овощная культура. По данным ФАО с 1993 по 2013 гг. посевные площади занятые этой культурой в мире увеличились на 1,7 млн.га и составили 4,8 млн.га. Валовый сбор плодов превышает 164 млн.т, а урожайность достигла 34,5 т/га. Ведущими производителями являются такие страны как Китай (984,6 тыс.га), Турция (311,0 тыс.га), Египет (212,9 тыс.га), Иран (163,6 тыс.га), США (150,0 тыс.га). Россия занимает 6 место с посевной площадью менее 110 тыс.га при средней урожайности 22,1 т/га, что меньше среднемирового показателя. О потенциале культуры говорит урожайность в странах с развитым тепличным производством. Так в Бельгии она составляет 500 т/га, Нидерландах и Великобритании более 400 т/га, а в северных Швеции, Норвегии и Финляндии – более 300 т/га. В России наблюдается сокращение посевных площадей при одновременном росте урожайности. За последние 20 лет площади под культурой сократились более чем на 10 тыс.га, а урожайность выросла на 10 т/га. Велика доля импорта в потреблении томата в России. По раннему сегменту импорт превышает 80% всего объема потребления. Перспективы наращивания собственного производства томата связаны, прежде всего, с развитием защищенного грунта[1].

По разным оценкам в России около 2,5 тыс. га зимних теплиц и 5-7 тыс.га пленочных, а в Западной Европе площадь теплиц превышает 200 тыс.га, на Ближнем Востоке – более 280 тыс.га. При поддержке государства и внимании

со стороны бизнеса в России наблюдается настоящий бум в строительстве теплиц. В десятку лидеров по производству томата в зимних теплицах входят Краснодарский и Ставропольский края, Республика Крым, Волгоградская и Ростовская области. По производству в пленочных теплицах Ростовская область и вовсе занимает первое место в стране. При этом само производство в сильной степени диверсифицировано и представлено значительным количеством мелких товарных хозяйств, не объединенных в единую структуру[2].

Наряду с положительными тенденциями в производстве томата наблюдается и ряд отрицательных моментов. Большие объемы импорта готовой продукции и семян делают страну зависимой от поставок из-за рубежа. Собственное производство вынуждено конкурировать с более дешевой субсидируемой импортной продукцией и платить более дорогую цену за технические и технологические составляющие технологии. Зависимость касается таких областей, как обеспечение собственного производства томата современными марками удобрений и средств защиты, в том числе биологических, экономичных и долговечных светопрозрачных покрытий и конструкций теплиц, прежде всего пленочных, средств механизации и автоматизации технологического процесса, мелкого инвентаря и расходных материалов. С каждым годом возрастает доля отечественной составляющей технологического процесса, но она еще далека от существующих потребностей[1].

Большой вклад в развитие собственного производства томата призвана обеспечить селекция. Селекция относится к одной из самых передовых областей знаний. Только самые развитые страны могут заниматься селекцией. К части нашей страны научный потенциал в этой области не был утрачен, что позволило совершить определенный прорыв в создании нового генофонда по всем овощным культурам, в том числе и по томату. Произошел переход от создания свободноопыляющихся сортов к созданию гибридов, сочетающих в себе все современные открытия в области генетики, биотехнологии и самой селекции[3].

К числу задач современной отечественной селекции томата относится и задача по созданию современных гибридов мирового уровня, способных обеспечить определенные конкурентные преимущества на отечественном рынке. Традиционным конкурентным преимуществом отечественной овощной продукции всегда были ее высокие вкусовые и пищевые достоинства. Именно селекция в данном направлении может быть наиболее перспективной.

Анализ современного состояния и перспектив развития отечественного рынка томата показывает, что наиболее конкурентными оказываются эксклюзивные томаты с альтернативной окраской плодов, оригинальной формой и размерами, с высокими вкусовыми качествами и пищевыми достоинствами[4]. Эта ниша эксклюзивных томатов едва ли окажется занятой импортной продукцией и, кроме того, она вполне укладывается в концепцию развития овощеводства как отрасли, обеспечивающей население не просто продуктами питания, а функционально полезными продуктами, низкокалорийными и богатыми витаминами и минералами, обеспечивающими здоровый образ жизни[5].

Учитывая вышесказанное, в качестве приоритетной задачи ССЦ «Ростовский» было выбрано направление селекции по созданию гибридов томата с вы-

сокими вкусовыми качествами и пищевыми достоинствами. Учитывая специфику химического состава плодов томата, основными путями совершенствования этого состава были следующие: 1. Создание сортов (гибридов) с повышенным содержанием сухих веществ и сахаров; 2. Создание сортов (гибридов) с высоким сахаро-кислотным индексом; 3. Создание сортов (гибридов) с повышенным содержанием витаминов и пигментов; 4. Создание сортов (гибридов) с сочетанием признаков высокой продуктивности, пищевой ценности и высоких вкусовых качеств.

За последние 10 лет в ССЦ «Ростовский» была создана целая серия коммерческих гибридов для весенних пленочных теплиц юга России, обладающих комплексом хозяйствственно-полезных признаков и свойств и конкурентоспособных по отношению к импортным гибридам. Для двухоборотной культуры были созданы и внедрены в производство детерминантные гибриды: Донской F<sub>1</sub>, Государь F<sub>1</sub>, Краснодон F<sub>1</sub>, Бобрин F<sub>1</sub>. Эта серия гибридов отличается яркой красной окраской плодов с высоким накоплением ликопина, содержанием сухих веществ свыше 5%, повышенной лежкостью и транспортабельностью и при этом обладает высокими вкусовыми качествами в свежем виде и при переработке на томатопродукты.

Высококонкурентны с импортной продукцией розовоплодные томаты. Здесь были созданы гибриды как индетерминантного, так и детерминантного типа. Среди индетерминантных гибридов широкое распространение в производстве получили два гибрида с укороченными междуузлями, которые можно возделывать как в высоких, так и в низких теплицах и в открытом грунте в коловой культуре. Гибрид Боярин F<sub>1</sub> имеет крупные, слегка волнистые плоды средней массой 250-300 г, а гибрид Сударь F<sub>1</sub> – округлые плоды, массой до 350 г и выше. Это прекрасные столовые гибриды с сахаро-кислотным индексом 10, отличными вкусовыми качествами и привлекательным внешним видом. Среди детерминантных розовоплодных гибридов следует отметить гибриды Розанна F<sub>1</sub>, Персиановский F<sub>1</sub> и гибрид 5/15 с крупными плодами массой 200 – 250 г, округлой и округло-плоской формой. Плоды сочетают высокие вкусовые качества с высокой устойчивостью к растрескиванию, лежкостью и транспортабельностью. Пригодны для перевозок на дальние расстояния. Проходят испытания другие розовоплодные гибриды с уникальным сочетанием признаков. Гибрид 1-2/15 относится к полудетерминантным, имеет малиновые округлые плоды с вытянутой вершиной. Выделяется повышенным накоплением ликопина и отличными вкусовыми качествами, плоды одномерные с высокой транспортабельностью и устойчивостью к растрескиванию. Два новых индетерминантных розовоплодных гибрида 1/16 и 2/16 отличаются порционными округлыми плодами массой 180-200 г, с вытянутой вершиной. Плоды этих гибридов отличает повышенная лежкость до 20 дней и более. Они могут собираться в осенний период и без потери качества храниться до Нового года.

Наряду с розовоплодными большое внимание уделяется селекции и других групп эксклюзивных томатов. В их числе томаты черри и кумато. Томаты-черри имеют плоды массой 20-25 г и самую разнообразную окраску плодов от розовой и ярко красной до малиновой, оранжевой, желтой и даже темно-

фиолетовой. Форма плода томатов-черри от округлой, до сливовидной, грушевидной и уплощенной. Вкусовые качества плодов не просто хорошие, а отличные. При этом пищевая ценность плодов очень велика. Если у столовых розовоплодных томатов содержание сухих веществ обычно не превышает 6%, то у томатов-черри она достигает 12-17%. У нашего сорта томата-черри Гранатовая капля, имеющего красно-фиолетовую окраску овальных плодов, собранных в кисти по 20-25 штук, содержание сухих веществ превышает 17%. Это приводит к тому, что ягоды способны заизюмливаться прямо на растении. Кроме того этот томат относится к группе кумато. Томаты из этой группы способны накапливать в плодах помимо ликопина, каротина еще и антоцианы, что делает подобные плоды уникальным поливитаминным концентратом, пригодным для лечебного питания[6]. В ближайшее время будут выпущены в серию коммерческие гибриды томата с оранжевой и темно-фиолетовой окраской плода и массой более 200 г, а также новые томаты-черри с пестрой окраской плодов.

Внедрение линейки эксклюзивных отечественных сортов (гибридов) томата в производство на юге России будет способствовать повышению конкурентоспособности отечественных товаропроизводителей и позволит насытить рынок ценной продукцией, отличающейся высокими пищевыми достоинствами.

#### **Список литературы:**

1. Огнев В.В., Терешонкова Т.А., Ховрин А.Н. Результаты и перспективы селекции томата для весенних теплиц в России //Картофель и овощи. 2016. №11. С.35.
2. Литвинов С.С., Шатилов М.В. Овощеводству-новый импульс развития //Картофель и овощи. 2014. №9. С.2-4.
3. Гавриш С.Ф. Селекционные шедевры. Новые гибриды от компании «Гавриш» //Гавриш. 2014. №4. С.613.
4. Артемьева Г., Редичкина Т. Томат глазами аналитика //Вестник овощевода. 2015. №9. С.6-9.
5. Литвинов С.С. Овощеводство России и его научное обеспечение //Картофель и овощи. 2013. №3. С.3.
6. Редичкина Т. Томат в темных тонах. Антоциановое изобилие //Вестник овощевода. 2015. №7-8. С.5-8

#### **PROSPECTS OF CREATION OF VARIETIES (HYBRIDS) OF TOMATO WITH HIGH NUTRITIONAL QUALITIES**

<sup>1,2</sup>Ognev Valeriy

<sup>1</sup>Don State Agrarian University

<sup>2</sup>CC «Rostovsky»

*Prospects for improvement are presented assortment of tomato in the direction of improving its nutritional virtues. Describes the new tomato hybrids for spring greenhouses with a complex of valuable traits*

**Keywords:** tomato, hybrids, breeding, fruit quality.

## ФЕНОМОГЕНОМИКА ПРОДУКТИВНОСТИ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

<sup>1</sup>Романов Б.В., <sup>1</sup>Козлечков Г.А., <sup>1</sup>Пасько С.В., <sup>2</sup>Сорокина И.Ю.

<sup>1</sup>ФГБНУ Донской Зональный НИИСХ

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*Субгеномный уровень (диплоидный геном – феном) исследования количественных признаков показал, что двойные диплоидные геномы в генотипе геккаплоидного *T.aestivum L. AABBDD* могут выступать как дискретные генетические единицы. Они своими вкладами (феномами) определяли величину соответствующего признака мягкой пшеницы.*

**Ключевые слова:** субгеномы, вклад двойного диплоидного генома, феном, уровень количественного признака.

**Введение.** В сельскохозяйственном производстве основным используются аллополиплоидные полигеномные виды пшениц. Как известно, вид категория систематическая. Для каждого вида характерны пределы генетической изменчивости. Соответственно все особи одного и того же аллополиплоидного вида имеют общую генетическую конституцию, то есть общий геном (полигеном). Множественность генов, кодирующих сложный признак, их разнокачественность и рассредоточенность по хромосоме, геному и даже геномам (у аллополиплоидов) исключают возможность анализа его методами классической генетики [2]. В то же время, при образовании аллополиплоидных форм растений, кариотипы диплоидных видов в составе сложного генотипа, как правило, сохраняют свою самостоятельность даже при длительной интеграции их в общем кариотипе аллополиплоида [3]. Более того в генотип сложного аллополиплоидного, т.е. вторичного вида, геном входит уже как генетическая единица, интегрированная в полигеноме аллополиплоида, но сохраняющая коренные свойства генома исходного диплоидного вида [4]. Следовательно, внедрение каждого последующего генома должно вносить определенный вклад в формирование внешнего облика и соответствующих количественных показателей аллополиплоида в филогенезе. Поэтому диплоидный геном – феном или «феномогеномные» исследование формирования количественных признаков пшеницы представляется весьма перспективным и, в связи с развитием идей о геномной инженерии, приобретает ещё большую актуальность. Поэтому, при изучении формирования того или иного сложного количественного признака полиплоидного полигеномного растения, его элементарные диплоидные геномы (субгеномы) вполне можно использовать как соответствующие генетические единицы. Следует отметить, что аналогичный подход к изучению формирования количественного признака применил известным отечественным ученым В.А.Струнников [8]. Он показал, что шелконосность коконов тутового шелкопряда зависит от геномного состава создаваемых гибридных форм. В его работе теоретически рассчитанная и фактическая шелконосность гибридных форм с

разным качественным геномным составом практически совпадала.

Поскольку мягкая пшеница является аллополиплоидом, нами проведено аналогичное феномогеномное исследование формирования зерновой продуктивности мягкой пшеницы, суть которого проследить взаимосвязь двойного диплоидного генома в составе полиплоидного полигеномного организма с его фенотипическим проявлением («феномом»), то есть двойной диплоидный геном – феном. Соответственно, по аналогии генетика- феногенетика, наряду с известной дисциплиной геномика, введено понятие - феномогеномика.

Цель настоящей работы показать, что субгеномы или двойные диплоидные геномы в составе полигенома мягкой пшеницы в формировании зерновой продуктивности могут вести себя как целостные генетические единицы.

**Объекты и методы исследования.** Для определения величины вкладов двойных диплоидных геномов в количественный признак полиплоидного вида *T.aestivum L.*, в качестве феномогеномных маркеров, использовали показатели диплоидных растений- источников исходных элементарных геномов, проводя сравнительный анализ согласно схемы происхождения мягкой пшеницы (1, 5).

В качестве объектов исследования служили видообразцы мягкой гексаплоидной трёхгеномной пшеницы *T.aestivum L. AABBDD* и представители диплоидных источников исходных элементарных геномов *T.urartu Thuim.ex Gandil AA*, *Ae.longissima Schweinf. et Muschl. Eig BB*, *Ae.tauschii L. subs. strangulate DD*. Предварительно при размножении, которое осуществлялось в течение нескольких лет, были отобраны типичные представители видов, характеризующиеся средними показателями урожайности.

Растения выращивали в вегетационном домике в сосудах емкостью 8 кг на почвенно-песчаном (1 : 6) субстрате. В агрохимической схеме предусматривали варьирование дозы азота (минимум, оптимум, максимум) при постоянном фоне фосфора и калия, для как можно полного выявления производственных возможностей исследуемых форм. Поскольку у диплоидных форм - источников исходных геномов колосья в процессе созревания рассыпались на отдельные колоски пришлось оценивать урожай зерна (г/сосуд), предварительно оставив после всходов равное количество растений во всех сосудах.

Для доказательства проявления вкладов диплоидных геномов в изучаемом количественном признаке у видообразцов пшеницы применили, метод  $\chi^2$  (хи-квадрата).

**Результаты и обсуждение.** Феномогеномные исследования формирования зерновой продуктивности гексаплоидной трёхгеномной мягкой пшеницы показали, что теоретически рассчитанная её продуктивность, исходя из урожайности диплоидных источников исходных геномов, практически равняется реальной фактической (табл.1). Это отмечается во все годы исследований. При увеличении уровней минерального питания (1988г) разница между ними становится ещё меньше, а в опыте 1989 года, когда увеличили ещё и количества используемых образцов мягкой пшеницы (три образца), теоретическая (1) и фактическая (2) продуктивности гексаплоидной трёхгеномной *T.aestivum*, также, как и в среднем за три года исследований, совпадают полностью. Это позволяет утверждать, что в зерновой продуктивности мягкой пшеницы реализу-

ются вклады всех трёх её элементарных двойных диплоидных геномов.

Таблица 1 – Теоретическая и фактическая продуктивность  
*T.aestivum AABBDD* в вегетационных опытах, г/сос.

| Вид, геном<br>(полигеном)                   | 1987г |      | 1988г |      | 1989г |      | В среднем |      |
|---|-------|------|-------|------|-------|------|-----------|------|
|   | 1     | 2    | 1     | 2    | 1     | 2    | 1         | 2    |
| T.urartu AA                                 | 3,1   | 4,1  | 5,3   | 5,8  | 3,6   | 4,1  | 4,0       | 4,7  |
| Ae.longissima BB                            | 3,3   | 4,2  | 5,4   | 5,9  | 3,5   | 4,1  | 4,1       | 4,7  |
| Ae.tauschii DD                              | 5,6   | 4,2  | 7,2   | 5,9  | 5,2   | 4,1  | 6,0       | 4,7  |
| AA+BB+DD(1)<br><i>T.aestivum AABBDD</i> (2) | 12,0  | 12,5 | 17,9  | 17,6 | 12,3  | 12,3 | 14,1      | 14,1 |

Примечание: 1- теоретически рассчитанная продуктивность *T.aestivum* AA+BB+DD, исходя из урожайности диплоидных источников исходных геномов; 2- фактическая продуктивность гексаплоидной пшеницы *T.aestivum AABBDD*, исходя из которой рассчитан средний вклад одного элементарного диплоидного генома (14,1:3=4,7); 1987- по 2-м вариантам азотного питания при постоянном фоне Р и К; 1988- по 4-м вариантам азотного питания предусматривающего минимум, оптимум и максимум при постоянном фоне Р и К; 1989- по 4-м вариантам азотного питания предусматривающего минимум, оптимум и максимум при постоянном фоне Р и К (использовали три видеообразца *T.aestivum*)

Чтобы доказать это воспользуемся критерием  $\chi^2$ . Для чего в качестве наблюдаемых частот используем средний вклад каждого из трёх субгеномов, входящих в состав трехгеномной мягкой пшеницы *AABBDD*, а в качестве ожидаемых частот, признаки диплоидных источников исходных геномов AA, BB, DD (табл.2). Так как  $\chi^2$  факт.  $0,42 < \chi^2_{05} 5,99$ , нулевая гипотеза о соответствии эмпирического распределения теоретически ожидаемому не отвергается. Значит аллополиплоидная трёхгеномная мягкая пшеница, как и должно, обладает гексаплоидным трёхфеноменным уровнем зерновой продуктивности.

Таблица 2 – Вычисление теоретических частот (F) и критерия соответствия ( $\chi^2$ ) для зерновой продуктивности мягкой пшеницы *T.aestivum AABBDD*

| Показатели                          | Геномы   |       |       | Сумма |
|-------------------------------------|----------|-------|-------|-------|
|                                     | AA<br>AA | BB BB | DD DD |       |
| Ожидаемое расщепление ( $H_0$ )     | 1        | 1     | 1     | 3     |
| Наблюдаемые частоты (f)             | 4,7      | 4,7   | 4,7   | 14,1  |
| Ожидаемые частоты (F)               | 4,0      | 4,1   | 6,0   | 14,1  |
| Разность (f-F)                      | +0,7     | +0,3  | -1,3  |       |
| Квадрат разности (f-F) <sup>2</sup> | 0,49     | 0,09  | 1,69  |       |
| Соотношение (f-F) <sup>2</sup> / F  | 0,12     | 0,02  | 0,28  |       |

$$\chi^2 = \sum (f-F)^2 / F = 0,42; \chi^2_{05} = 5,99.$$

По сути, диплоидный геном выступает здесь в качестве того «кирпичика» при помощи которого строится, или точнее сказать, формируется более сложный количественный признак полиплоидного организма. Вместе с тем это позволило выявить, что наибольший вклад в формирование зерновой продуктивности мягкой пшеницы вносит геном DD. Более того, вовлекая в феномогеномные исследования другие виды пшениц, установлено, что у геномов, также как

и у генов, в генотипе полиплоидных пшениц может наблюдаться экспрессия или некоторые могут находиться в рецессиве. В частности выявлено, что тетраплоидные голозерные видообразцы твёрдой и тургидной пшениц обладают, соответственно, гекса- и октоплоидным уровнем своих количественных признаков [6]. В тоже время обнаружено, что гексаплоидные *T.spelta*, *T.compactum* и *T.sphaerococ-sum*, ввиду отсутствия вклада одного из трёх элементарных геномов, имеют тетраплоидный уровень аналогичных признаков [7]. Таким образом диплоидные геномы составе полиплоидной мягкой пшеницы выступают как своего рода дискретные генетические единицы внося соответствующие вклады в формирование её зерновой продуктивности.

**Выводы.** Зерновая продуктивности мягкой пшеницы определялась суммой вкладов соответствующих диплоидных геномов, которые ведут себя как целостные генетические единицы.

#### **Список литературы:**

1. Конарев В. Г., Гаврилюк И.П., Пенева Т.И. и др. О природе и происхождении геномов пшеницы по данным биохимии и иммунохимии зерна // С.-х. биология, 1976. - Т. 11 - Вып.5 - С. 656 – 665.
2. Конарев В.Г. Проблемы генома растений // С.-х. биология, 1985.- №5.- 20- 31.
3. Конарев В. Г. Вавилов Н. И. и проблема вида в прикладной ботанике, генетике и селекции / В.Г.Конарев // М., 1991.- 47с
4. Конарев В.Г. Молекулярно-биологические аспекты прикладной ботаники, генетики и селекции / В.Г.Конарев//. М.,1993.- С.81.
5. Пшеницы мира. Л.: Агропромиздат.- 1987. - 559 с.
6. Романов Б.В. К вопросу о гекса- и октоплоидном уровне количественных признаков у голозерных тетраплоидных видов пшеницы // С.-х. биология.- 2006.-№3.-С.101-108.
7. Романов Б.В. Тетраплоидный уровень проявления сложных количественных признаков у некоторых гексаплоидных видов пшеницы // С.- х. биология. Сер. Биология растений, 2011.- №5.- С.31-39.
8. Струнников В.А. Генетическая инженерия на геномном уровне у тутового шелкопряда / В.А.Струнников // Успехи современной генетики. М.: Наука.- 1988.- С. 3-65.

#### **FENOMOGENOMIKA OF THE PRODUCTIVITY OF SOFT WHEAT**

<sup>1</sup>Romanov B.V., <sup>1</sup>Kozlechkov G.A., <sup>1</sup>Pasjko S.V., <sup>2</sup>Sorokina I.Yu

<sup>1</sup>Don Zonal agricultural research Institute

<sup>2</sup>Don State Agrarian University

*Subgenomic level (diploid genome - phenom) study of quantitative traits showed that double diploid genome genotype hexaploid *T.aestivum* L. AABBDD can act as discrete genetic unit. Their contributions (fenoms) determined the size of the relevant characteristic of soft wheat.*

**Keywords:** subgenomic, contribution double diploid genome, phenom, level quantitative trait.

## ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ НОВЫХ СОРТОВ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЕРВИЧНОГО СЕМЕНОВОДСТВА СОИ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ

Толоконников В.В., Новиков А.А., Канцер Г.П., Кошкарова Т.С.

ФГБНУ «Всероссийский научно исследовательский институт  
орошаемого земледелия», Волгоград

*В статье рассматриваются усовершенствованные методы отбора исходного материала для выведения сортов с признаками и свойствами, в наибольшей степени соответствующими модели растения, сочетающего высокую продуктивность с адаптацией к жестким климатическим условиям Нижнего Поволжья. Проведена эффективность поэтапной селекции сои в условиях орошения. Дано обоснование ускоренного ведения эффективного семеноводства этой культуры преимущественно в посевах с орошением с учетом влияния метеоусловий года размножения семян, фактора генетических Особенностей сорта, технологии ведения семеноводства с доведением семян до высоких посевных кондиций.*

**Ключевые слова:** соя, селекция, семеноводство, сорта, этапы исследований, сортосмена, сортобновление, корреляция признаков.

Научный и производственный опыт показывает, что нижневолжский регион РФ относится к одному из перспективных для производства сои. Однако отсутствие хорошо отзывчивых на орошение, высокоурожайных сортов этой культуры и недостаточно эффективное ведение семеноводства являлось одним из сдерживающих распространение ее производства факторов. В тоже время, имеющиеся в стране значительный и все возрастающий дефицит растительного белка обуславливает необходимость восполнения его за счет наращивания объемов производства сои. Отсюда введение новых, более совершенных, чем предшествующие, сортов приобретает особую актуальность, что и определило направление наших исследований.

Материалом для исследований послужил разнообразный генофонд исходного материала сои ФГБНУ Всероссийский научно исследовательский институт орошаемого земледелия представленный высокоурожайными, раннеспелыми, пригодными к мех.уборке, короткостебельными, высокобелковыми и масличными формами, а также оригинальные семена сортов, выведенных за годы проведения исследований.

Весь период селекционной работы по выведению для условий Нижнего Поволжья сортов сои во времени и полученным результатам можно разделить на 3 этапа. На первом этапе направление селекционной работы сводилось, к отбору необходимого исходного материала, адаптированного к местным условиям.

В качестве стандарта на этом этапе исследований нами был принят сорт Мерит. Объем работы определялся более 2тыс. генотипов, из которых было

отобрано для дальнейшей работы 151. Завершился этот этап выведением сорта сои Волгоградка 1, районированного в 1991 году.

Направление исследований второго этапа было подчинено получению скороспелых сортов с повышенной отзывчивостью на орошение и устойчивостью к воздушной засухе.

В результате многолетней проработки значительного объема селекционного материала - около 6тыс. на этом этапе исследований был создан очень скороспелый сорт ВНИИОЗ 86, формирующий более высокую, чем у стандарта Соер 3, урожайность, но созревающий на 22 дня раньше сорта Волгоградка 1. Использование серии повторных отборов из образцов гибридного происхождения (ВИР к-4113, линия 212, ВНИИОЗ 9), позволило вывести урожайный, среднескороспелый сорт ВНИИОЗ 76, который был внесен в Госреестр с 2003 года.

Третий этап исследований основывался на применении сложной ступенчатой гибридизации, завершившийся выведением нового короткостебельного сорта сои ВНИИОЗ 31, устойчивого к полеганию в посевах с орошением.

При селекции сои на уменьшение высоты растений нами учитывалась слабая корреляционная связь этого признака с зерновой продуктивностью ( $r = 0,13 \dots 0,40$ ) [1,2,3]. Отбор среднерослых морфобиотипов приводил к уменьшению длины междуузлий ( $r = -0,69 \dots -0,90$ ), увеличению количества узлов на растении ( $r = 0,75 \dots 0,96$ ) и их зерновой продуктивности. Использование в наших исследованиях такой методики отбора генотипов сои способствовало получению сортов с урожайностью на 0,26 - 0,67 т/га выше, чем у более высокостебельного сорта Мерит (рис.)

В результате многолетних селекционных исследований выведено пять сортов сои, допущенных в сельскохозяйственное производство: Волгоградка 1 (1991); ВНИИОЗ 86 (2002); ВНИИОЗ 76 (2003); ВНИИОЗ 31 (2011); Волгоградка 2 (передан в ГСИ в 2016г, заявка № 71590 от 01.12.16)

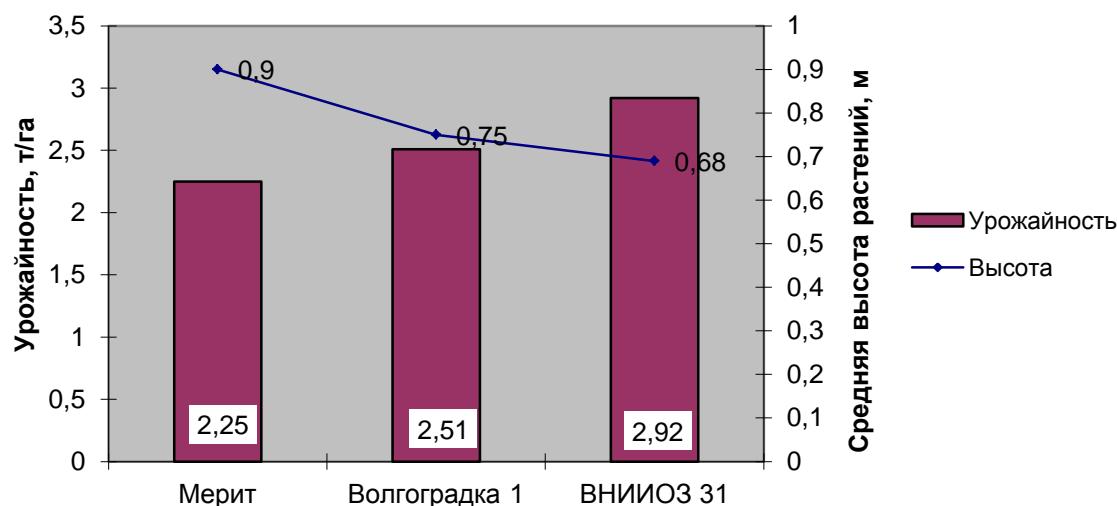


Рисунок - Результаты поэтапной селекции сои на повышение урожайности и снижение высоты стебля растений

При выборе географического места размещения семеноводческих посевов следует учитывать, что температура воздуха в период налива и созревания зер-

на ниже +18...+20°C ухудшает урожайные свойства семян[4]. Нашиими исследованиями установлено, что в орошаемых посевах на светло-каштановых почвах благодаря более высокой общей теплообеспеченности и особенностям температурного режима в период формирования зерна (среднесуточные температуры воздуха +19°C) на фоне благоприятного водного режима почвы семена формировались с более высокими посевными качествами, и повышенным содержанием в них фосфора, чем в агроценозах с природной влагообеспеченностью.

Получение высококачественного семенного материала во многом определяется эффективностью применяемых технологий. Результаты наших исследований показали, что все изучаемые сорта сои при выращивании их в широкорядных посевах, по сравнению с рядовыми, характеризовались получением семян с более высокой энергией прорастания (на 10,3...24,5%) и лабораторной всхожестью (на 4,3...27,4%).

В звеньях первичного семеноводства при воспроизведстве сорта важно учитывать его генетические особенности и срок использования без сортобновления. Поэтому оригиналор сорта со своими партнерами должен постоянно заниматься поддержанием сорта в объемах, достаточных для сортобновления в установленные сроки. Активизация эффективного соевого производства невозможна без строго организованной сортосмены и сортобновления. Своевременное проведение сортобновления способствует сохранению и улучшению основных хозяйственных достоинств сорта.

Результаты исследований показали различную реакцию сортов на сроки сортобновления. Сорт Волгоградка 1 незначительно снизил урожайность зерна после 20 лет возделывания без сортобновления. Семена сорта ВНИИОЗ 86 после 11 лет использования в орошаемых посевах не утратили своих высоких посевных качеств, у сорта ВНИИОЗ 76 и ВНИИОЗ 31 за такой же срок использования возникла необходимость обновления семян. Отсюда сорта сои волгоградской селекции можно использовать в сельскохозяйственном производстве в условиях орошения и по технологии автора без сортобновления не чаще 10 лет, т.е. в 2 раза больше рекомендуемых сроков (1 раз в 5 лет).

Производство оригинальных семян, созданных на основе полученных результатов исследований сортов, оказало положительное влияние на расширение посевов сои в производстве. Распространение их в Волгоградской области в общей площади посева по сорту Волгоградка 1 составило 26,5%, ВНИИОЗ 86 (с 2000 года) – 8,9% и ВНИИОЗ 76 – 35,3%.

Материалы совершенствования семеноводства сортов сои селекции ФГБНУ ВНИИОЗ легли в основу нашего изобретения: «Способ производства семян сои в условиях орошения, преимущественно для среднеспелых сортов и способ первичного семеноводства сои в условиях орошения (патент № 2606921, дата приоритета 04.06.2015).

### **Список литературы:**

1. Кочегура А.В. Основные результаты селекции сои // История научных исследований ВНИИМКе. Краснодар. 2013.
2. Кошкарова Т.С. Эффективность предпосевной обработки семян сои в

условиях орошения // Вестник научных конференций. 2016. № 9-5

3. Лобойко В.Ф. Сравнительная характеристика сортов сои Волгоградской селекции с обоснованием зон их возделывания. // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2013. Санкт-Петербург. С.19-22.

4. Толоконников В.В. Методы и результаты селекции сои в условиях нижнего Поволжья. // Современные проблемы селекции и технологии возделывания сои. Краснодар 2015.

5. Толоконников В.В. Экологические, агротехнические и биологические основы построения систем сортового семеноводства // Современные проблемы селекции и технологии возделывания сои. Краснодар. 2014.

6. Толоконников В.В. Основные направления и результаты селекции сои и люцерны в условиях Нижнего Поволжья. // Известия Нижневолжского агроУниверситетского комплекса: наука и высшее образование. 2016. № 3(43).

## **INNOVATIVE METHODS FOR CREATING NEW VARIETIES AND SOVERSHENSTOVANIE SDI PRIMARY SEED UNDER IRRIGATION**

Tolokonnikov V.V., Novikov A.A., Canter G.P., Koshkarova T.S.  
FGBNU All-Russian Scientific Research Institute of irrigated agriculture, Volgograd

*The article deals with advanced methods of selection of the starting material for breeding varieties with characteristics and properties, the most appropriate model plant that combines high productivity with adaptation to the harsh climatic conditions of the Lower Volga region. Carry out effective phased breeding soybeans under irrigation. The substantiation of the accelerated reference effective seed of this crop mainly in crops with irrigation taking into account the effect of weather conditions, the reproduction of seeds, genetic factors Features varieties, technologies of seed production with finishing to a high seed sowing conditions.*

**Key words:** soybean, breeding, seed production, varieties, research stages, variety change, strain renovation, signs of correlation.

УДК 633.15

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ В ПРИАЗОВСКОЙ ЗОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Фалынсков Е.М., Пойда В.Б., Збраилов М.А., Фалынскова Н.П., Позднякова А.Ю.  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*В статье приведены результаты изучения продуктивности гибридов кукурузы зарубежной селекции, различающихся скороспелостью. Установлено, что в приазовской зоне Ростовской области в условиях 2014-2016 гг. повышенной экологической устойчивостью и продуктивностью отличались гибриды среднеранней и раннеспелой групп спелости.*

**Ключевые слова:** кукуруза, гибриды, группа спелости, погодные условия,

*початок, зерно, урожайность.*

В южных регионах страны наращивание валовых сборов зерна, стабилизация его производства по годам может быть достигнуто за счёт расширения посевных площадей и повышения урожайности кукурузы. Одним из факторов увеличения продуктивности этой культуры является внедрение новых, более адаптированных к местным условиям гибридов, а также совершенствование технологии их возделывания. Новые гибриды должны сочетать в себе массу хозяйственных признаков, такие как технологичность возделывания и уборки, быстрая влагоотдача зерна при созревании и высыхание соломы, высокая доля зерна в урожае биомассы, устойчивость к стрессовым факторам и другие [1, 3,4].

В условиях Ростовской области биологические возможности выращиваемых сортов и гибридов кукурузы не всегда удается реализовать в полной мере из-за климатических изменений, проявляющихся в последние годы в экстремально засушливой погоде в середине и конце летнего периода. В таких условиях для обеспечения высокой продуктивности кукурузного поля при подборе гибридного состава большое значение должно уделяться их скороспелости[2,3].

В соответствии с контрактом, заключённым с французской компанией «Лимагрен», в 2014-2016 гг. нами были проведены экологические испытания новых гибридов кукурузы иностранной селекции в условиях приазовской зоны Ростовской области. Целью исследований, проведенных в рамках этого опыта, была сравнительная оценка продуктивности гибридов кукурузы, различающихся по срокам созревания.

Объектом исследований являлись раннеспелые, среднеранние, среднеспелые и среднепоздние гибриды кукурузы селекционных компаний: «Лимагрен»-Франция, «КВС» - Германия, «Сингента» - Швейцария, «Пионер» и «Монсанто» - США. В соответствии с условиями контракта названия изучаемых гибридов были зашифрованы, поэтому анализ полученных результатов производился по усреднённым данным раздельно по группам спелости.

Полевые исследования проводились на полях второго и третьего севооборотов опытного поля Донского ГАУ по предшественнику озимая пшеница. Опытные делянки располагались рендомизированно. Учётная площадь делянки составляла 15 м<sup>2</sup>. Повторность опыта трехкратная.

Почва участка – чернозём обыкновенный среднемощный тяжелосуглинистый на лессовидном суглинке. Обеспеченность почвы подвижным фосфором – средняя, обменным калием – повышенная.

Посев кукурузы производился ручными сеялками точного высева в оптимальные сроки. Основные элементы технологии выращивания культуры соответствовали зональным рекомендациям. Учёт урожая производился вручную с последующим обмолотом початков и пересчётом урожайности на стандартную влажность и засорённость. Все учёты, наблюдения и анализы выполнялись по общепринятым методикам. Лабораторные анализы производились в технологической лаборатории кафедры земледелия и технологии хранения растениеводческой продукции.

Метеорологические условия в годы проведения исследований существен-

но отличались от среднемноголетних параметров. Среднегодовая температура воздуха превышала метеорологическую норму на 1,4 - 1,6 °С, а сумма осадков за год – на 15-104 мм. Годы исследований характеризовались повышенным количеством осадков в поздневесенний период и острым их дефицитом при повышенных температурах воздуха в июле и августе. Таким образом, погодные условия в годы исследований были не очень благоприятными для реализации потенциальной продуктивности изучаемых гибридов.

В результате определения отдельных биометрических показателей установлено, что в 2014 -2015 гг. средняя высота растений кукурузы всех групп спелости была небольшой и составила всего 168-181 см (табл. 1). Существенных различий по высоте между гибридами различных групп спелости не отмечалось. В 2016 году растения кукурузы отличались большей высотой (191-207 см), самыми высокорослыми были среднеспелые гибриды.

Важнейшим показателем, характеризующим технологичность гибридов, является высота прикрепления початков. Низкое их размещение на растениях приводит к повышенным потерям урожая и более значительным энергозатратам при уборке. В 2014-2015 гг. початки находились на высоте 76-81 см, существенных различий по группам спелости не отмечалось. В 2016 году при большей высоте растений початки находились на высоте 84-101 см. Выше они располагались на растениях среднеспелых гибридов.

Большой массой зерна в початках в 2014 и 2016 годах отличались среднеранние гибриды (81 и 122 г), в 2015 году – гибриды среднеспелой группы (104 г). Следует отметить, что на всех вариантах опыта отдельные растения формировали початки без зерна. Чаще такие растения отмечались на делянках со среднепоздними и среднеспелыми гибридами.

Таблица 1 - Отдельные биометрические показатели растений кукурузы

| Показатели                      | Группа спелости гибридов |              |              |               |
|---------------------------------|--------------------------|--------------|--------------|---------------|
|                                 | раннеспелые              | среднеранние | среднеспелые | среднепоздние |
| <b>2014 г.</b>                  |                          |              |              |               |
| Высота прикрепления початка, см | -                        | 78           | 76           | 70            |
| Высота растений, см             | -                        | 169          | 171          | 168           |
| Масса одного початка, г         | -                        | 96           | 92           | 86            |
| Масса зерна с одного початка, г | -                        | 81           | 77           | 73            |
| <b>2015 г.</b>                  |                          |              |              |               |
| Высота прикрепления початка, см | -                        | 81           | 79           | -             |
| Высота растений, см             | -                        | 178          | 181          | -             |
| Масса одного початка, г         | -                        | 116          | 126          | -             |
| Масса зерна с одного початка, г | -                        | 96           | 104          | -             |
| <b>2016 г.</b>                  |                          |              |              |               |
| Высота прикрепления початка, см | 84                       | 95           | 101          | -             |
| Высота растений, см             | 191                      | 204          | 207          | -             |
| Масса одного початка, г         | 116                      | 154          | 149          | -             |
| Масса зерна с одного початка, г | 93                       | 122          | 109          | -             |

Фитопатогенная обстановка в посевах кукурузы была достаточно благоприятной за исключением незначительного поражения растений кукурузным

мотыльком. Каких-либо различий между изучаемыми гибридами в интенсивности повреждения этим вредителем не наблюдалось.

В сложившихся погодных условиях урожайность гибридов кукурузы в 2014 году оказалась очень низкой (3,21-3,73 т/га), в другие годы вполне удовлетворительной (2015 г. – 5,32-5,46 т/га; 2016 г. – 5,11-6,18 т/га) (табл.2). Повышенной продуктивностью в 2014 году выделялись среднеранние гибриды, в 2016 году - раннеспелые гибриды. В 2015 году урожайность среднеранних и среднеспелых гибридов различалась незначительно.

Таблица 2 - Урожайность и качество зерна кукурузы

| Показатели          | Группа спелости гибридов |               |               |                |
|---------------------|--------------------------|---------------|---------------|----------------|
|                     | ранне-спелые             | средне-ранние | средне-спелые | средне-поздние |
| <b>2014 г.</b>      |                          |               |               |                |
| Урожайность, т/га   | -                        | 3,73          | 3,47          | 3,21           |
| Влажность зерна, %  | -                        | 13,5          | 13,5          | 12,7           |
| Масса 1000 зёрен, г | -                        | 232           | 235           | 215            |
| Натура зерна, г/л   | -                        | 731           | 729           | 700            |
| <b>2015 г.</b>      |                          |               |               |                |
| Урожайность, т/га   | -                        | 5,32          | 5,46          | -              |
| Влажность зерна, %  | -                        | 14,3          | 15,5          | -              |
| Масса 1000 зёрен, г | -                        | 252           | 258           | -              |
| Натура зерна, г/л   | -                        | 727           | 724           | -              |
| <b>2016 г.</b>      |                          |               |               |                |
| Урожайность, т/га   | 6,18                     | 5,71          | 5,11          | -              |
| Влажность зерна, %  | 19,1                     | 22,3          | 25,2          | -              |
| Масса 1000 зёрен, г | 241                      | 285           | 267           | -              |
| Натура зерна, г/л   | 697                      | 679           | 636           | -              |

Уборочная влажность зерна на всех вариантах опыта 2014 и 2015 годы была очень низкая и составляла всего 12,7-15,5 %. В 2016 году уборка кукурузы была произведена при влажности зерна 19,1-25,2 %. Пониженнной влажностью зерна в этом году выделялись гибриды раннеспелой группы. Более урожайные гибриды, как правило, отличались лучшей озерненностью початков и повышенной натурой зерна.

Таким образом, в приазовской зоне Ростовской области в условиях 2014-2016 гг. повышенной экологической устойчивостью и продуктивностью отличались гибридные кукурузы среднеранней и раннеспелой групп спелости.

### Список литературы:

1. Фалынков, Е.М. Продуктивность перспективных гибридов кукурузы зарубежной селекции в условиях приазовской зоны Ростовской области/ Е.М. Фалынков, В.Б. Пойда, М.А. Збраилов, О.О. Владыкин // Современные технологии сельскохозяйственного производства и приоритетные направления развития аграрной науки, 4-7 февраля 2014 г. В 4-х т. Т. 2. – пос. Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2014. – С. 143 – 146.
2. Фалынков, Е.М. Продуктивность гибридов кукурузы различных групп спелости в приазовской зоне Ростовской области/ Е.М. Фалынков, В.Б.

Пойда, М.А. Збраилов, Е.А. Панина // Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. – пос. Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2015. – С. 211 – 2015.

3. Фалынсков, Е.М. Урожайность гибридов кукурузы различных групп спелости в условиях приазовской зоны Ростовской области/ Е.М. Фалынсков, В.Б. Пойда, М.А. Збраилов, Н.П. Фалынскова, С.С. Алтухов // Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур, 17 февраля 2016 г. – пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2016. – С. 168 – 171.

4. Збраилов, М.А. Эффективность гербицида Стеллар на посевах кукурузы в приазовской зоне Ростовской области / М.А. Збраилов, В.Б. Пойда, Е.М. Фалынсков // Современные технологии сельскохозяйственного производства и приоритетные направления развития аграрной науки, 4-7 февраля 2014 г. В 4-х т. Т. 2. – пос. Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2014. – С. 54 – 57.

## **PRODUCTIVITY OF HYBRIDS OF MAIZE FOREIGN SELECTION OF DIFFERENT GROUPS OF RIPENESS IN THE PRIAZOVSKY ZONE OF THE ROSTOV REGION**

Falynskov E.M., Poyda V.B., Zbrailov M.A., Falynskova N.P., Pozdnyakova A.Y.  
Don State Agrarian University

*The results of the study of the productivity of maize hybrids of foreign selection, different ripening. In the Azov district's 2014-2016 high environmental stability and productivity were hybrids and early-maturing Medium early maturity groups.*

**Keywords:** corn, hybrids, group of ripeness, weather conditions, cob, grain, productivity.

УДК 631.5

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА ОРОШЕНИИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ОРОШАЕМОЙ ЗОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Фетюхин И.В., Черненко В.В., Толпинский В.В., Черненко И.Е.  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*Значительные потери урожая семян подсолнечника на орошении связаны с высокой засоренностью посевов. В условиях центральной орошаемой зоны Ростовской области возделывание гибридов подсолнечника на орошении по системе EXPRESS SUN<sup>TM</sup> обеспечивает повышение урожайности более чем на 40%, а рентабельности производства семян – на 33%.*

**Ключевые слова:** подсолнечник, орошение, гербициды, борьба с сорняками, урожайность, экономическая эффективность.

**Введение.** Производство масличных культур играет большую роль в экономике сельскохозяйственных предприятий Ростовской области. В среднем по

области за последние годы урожайность семян подсолнечника составляет около 1,3-1,7 т/га [7], при этом в разрезе хозяйств региона наблюдается большой разрыв между потенциально возможной и фактически получаемой урожайностью. Подсолнечник благодаря мощной корневой системе лучше многих других полевых культур противостоит засухе, однако урожай его часто составляют менее 1,0 т/га. Для увеличения производства семян подсолнечника в условиях рискованного земледелия большое значение приобретает поиск наиболее эффективных приемов реализации потенциальной продуктивности культуры.

Возделывание подсолнечника на орошении - значительный резерв увеличения производства маслосемян не только в засушливых условиях, но и в районах, сравнительно обеспеченных влагой [6]. В условиях недостаточного увлажнения без орошения подсолнечник обеспечен влагой лишь 25-40% от необходимой потребности.

Значительные потери урожая семян подсолнечника на орошении связаны с высокой засоренностью посевов. В современных технологиях возделывания подсолнечника сорняки уничтожаются гербицидами до появления всходов культуры, а в период вегетации - опрыскиванием посевов повсходовыми гербицидами против многолетних и однолетних злаковых сорняков. Однако в настоящее время отсутствует эффективная химическая защита посевов подсолнечника против двудольных сорняков в период вегетации культуры. Одним из решений защиты посевов от сорной растительности в период вегетации культуры является применение гербицида ЭКСПРЕСС<sup>TM</sup> в системе EXPRESS SUN<sup>TM</sup>.

В этой связи исследования, направленные на оптимизацию технологии возделывания подсолнечника на орошении, путем совершенствования химического метода борьбы с сорной растительностью, имеют несомненную актуальность.

**Цель исследований:** изучить эффективность возделывания подсолнечника на орошении по системе EXPRESS SUN<sup>TM</sup> в центральной орошаемой зоне Ростовской области.

**Основная часть. Методика исследований.** Исследования проводились в центральной орошаемой зоне Ростовской области на территории ОАО «Мало-орловское» Мартыновского района.

Почвенный покров представлен черноземом южным. Хозяйство расположено в зоне рискованного земледелия, поэтому произрастание сельскохозяйственных культур, а соответственно и урожай в значительной мере определяются агроклиматическими условиями. Лимитирующим фактором для успешного ведения сельскохозяйственного производства является влага. В среднем за год на рассматриваемой территории выпадает 400-410 мм осадков. Наименьшее количество выпадает в холодный период (164-170 мм). За вегетационный период выпадает 240-250 мм осадков. На территории района в среднем ГТК составляет около 0,7, что указывает на высокую засушливость.

Объектом исследований явилась культура подсолнечника в условиях орошения. Возделывание подсолнечника проводилось по системе EXPRESS SUN<sup>TM</sup> с применением гербицида ЭКСПРЕСС<sup>TM</sup>. Препарат уничтожает сорняки по вегетации подсолнечника и обеспечивает высокую эффективность против широкого спектра двудольных сорняков, включая злостные и

трудноискоренимые (виды осотов, марь, амброзия, дурнишник и др.) [8]. Норма расхода препарата 25 г/га. В опыте возделывался гибрид подсолнечника ПР64Е83. Режим орошения в опыте: первый полив 20 мм в период с 20.07 по 23.07; второй полив - 10 мм в период с 23.07 по 25.07.

Учет густоты стояния растений в посевах проводился по методу пробной площадки перед уборкой урожая. Определение засоренности посевов количественно-весовым методом в соответствии с «Инструкцией по определению засоренности полей, многолетних насаждений, культурных сенокосов и пастбищ» (1986) [4]. Определение влажности почвы термостатно-весовым методом по ГОСТ 28268-89 «Методы определения влажности, максимальной гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений» [1]. Структурный анализ, учет урожая выполнены по методике государственного сортиспытания сельскохозяйственных культур (Федин М.А., 1985) [5]. Определение масличности согласно ГОСТ 10857-64 «Семена масличные. Методы определения масличности» [2]. Отбор растительных образцов для определения масличности семян проводился в фазу полной спелости. Сбор масла определяли расчетным методом. Оценка эффективности полученных результатов выполнена методом экономического анализа.

*Результаты исследований.* Проведенные в 2016 году исследования показали, что в центральной орошающей зоне Ростовской области в условиях недостаточного увлажнения лимитирующим фактором является влагообеспеченность посевов.

В период всходов подсолнечника запасы продуктивной влаги в опытах в слое 0-60 см составили 131,2 мм. В период цветения запасы влаги без орошения в слое почвы 0-60 см составили 83,5 мм, а к периоду налива семян снизились до 59,6 мм. Оптимальные условия увлажнения в период цветения и налива семян сложились при орошении, где запасы влаги соответственно составили 123,3 и 97,3 мм.

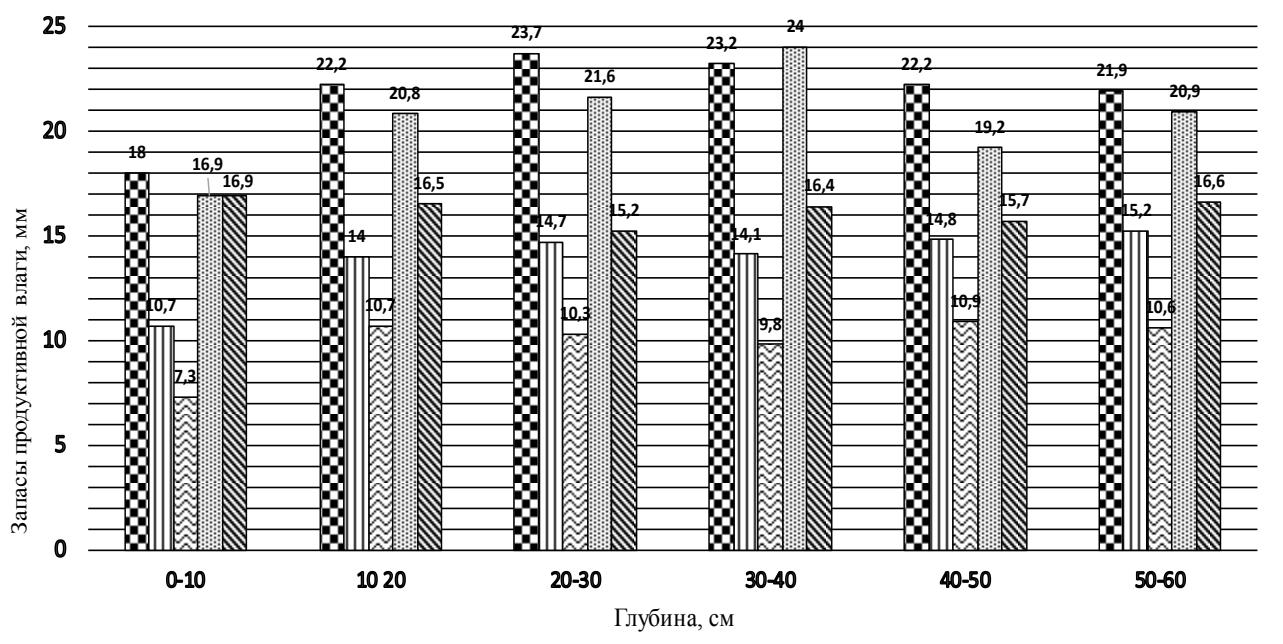


Рисунок – Запасы продуктивной влаги в опытах

Представленная на рисунке динамика запасов продуктивной влаги по слоям почвы свидетельствует, что в период цветения подсолнечника на орошении этот показатель был выше на 4,4-9,9 мм, а в период налива семян – на 4,8-9,6 мм, чем на вариантах без орошения.

Как показали результаты учета засоренности, в посевах подсолнечника преобладали двудольные малолетние сорные растения (табл. 1).

Таблица 1 - Засоренность посевов подсолнечника в опытах

| Название сорняка            | Число сорняков, шт/м <sup>2</sup> |                                |                               |
|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
|                             | до обработки гербицидами          | период цветения (без орошения) | период цветения (на орошении) |
| Амброзия полыннолистная     | 2,24                              | 0,8                            | 1,12                          |
| Дымянка лекарственная       | 2,4                               | 0                              | 0                             |
| Канатник Теофраста          | 1,44                              | 0,32                           | 0,8                           |
| Кардария крупковая          | 2,4                               | 0,96                           | 1,12                          |
| Конопля сорная              | 1,12                              | 0,96                           | 0,48                          |
| Марья белая                 | 3,68                              | 0,8                            | 1,76                          |
| Пастушья сумка              | 1,76                              | 0,64                           | 0,96                          |
| Циклахена дурнишниколистная | 5,44                              | 1,28                           | 2,24                          |
| Итого                       | 20,48                             | 5,76                           | 8,48                          |

Перед обработкой гербицидами засоренность составила 20,5 шт/м<sup>2</sup>, при этом в посевах преобладали такие сорняки как циклахена дурнишниколистная (5,4 шт/м<sup>2</sup>), марь белая (3,7 шт/м<sup>2</sup>), дымянка лекарственная (2,4 шт/м<sup>2</sup>), кардария крупковая (2,4 шт/м<sup>2</sup>), амброзия полыннолистная (2,2 шт/м<sup>2</sup>). В период цветения на участках без орошения после применения гербицида ЭКСПРЕСС™ количество сорняков сократилось до 5,8 шт/м<sup>2</sup>, а на орошении в эту же фазу их численность составила 8,5 шт/м<sup>2</sup>. По-видимому, благоприятные условия увлажнения спровоцировали прорастание семян сорняков и снизили биологическую эффективность применения гербицида. Для более эффективной защиты посевов на орошении целесообразно провести повторную обработку гербицидом ЭКСПРЕСС™. Более благоприятные условия увлажнения почвы при возделывании подсолнечника на орошении положительно повлияли на структуру урожая культуры, так средняя масса семян с 1 корзинки на орошаемых делянках превысила вариант опыта без орошения на 44% (табл. 2).

Таблица 2 - Элементы структуры урожая, качество и урожайность семян подсолнечника

| Показатель   | Вариант опыта |             |
|--|---------------|-------------|
|  | Без орошения  | На орошении |
| Средняя масса семян с 1 корзинки, г  | 44,8          | 79,5        |
| Густота стояния к уборке, тыс.раст./га   | 59            | 59          |
| Масса семян с 1 га, т  | 2,64          | 4,69        |
| Влажность семян при уборке, %  | 9,5           | 7,4         |
| Биологическая урожайность, т/га (в пересчете на влажность семян 7%) <sup>*</sup> | 2,61          | 4,52        |
| Масличность, %   | 49,3          | 49,5        |
| Сбор масла, т/га   | 1,28          | 2,23        |

\*Примечание: НСР<sub>0,95</sub> - 0,43 т/га

Густота стояния растений в опытах составила 59 тыс. шт./га и не зависела от условий увлажнения посевов, что свидетельствует о высоком качестве посевного материала и благоприятных почвенных условиях в период всходов культуры.

В период уборки урожая влажность семян на варианте без орошения была близка к стандартной влажности, однако на варианте с орошением этот показатель был превышен на 2,5%.

Биологическая урожайность семян подсолнечника в пересчете на стандартную влажность в варианте без орошения составила 2,61 т/га, а при орошении – 4,52 т/га.

Изучаемые элементы технологии возделывания подсолнечника существенно не повлияли на масличность семян, разница составила лишь 0,2%, однако превышение сбора масла на варианте с орошением почти в 2 раза связано с высокой урожайностью семян в этом варианте опыта.

Данные таблицы 3 свидетельствуют, наибольшие затраты на 1 га сложились в варианте с орошением подсолнечника и составили 34459 руб. Наименьшие – без орошения (22980 руб.). Себестоимость 1 т продукции в соответствии с этим наименьшая (7624 руб.) при возделывании подсолнечника на орошении.

Наибольший уровень рентабельности (145%) получен при возделывании подсолнечника на орошении, наименьший – без орошения (112%).

Таблица 3 - Расчет экономической эффективности выращивания подсолнечника по системе EXPRESS SUN™ на орошении

| Показатель                       | Вариант опыта |             |
|----------------------------------|---------------|-------------|
|                                  | Без орошения  | На орошении |
| Урожай основной продукции, т/га  | 2,61          | 4,52        |
| Цена реализации                  | 18700         | 18700       |
| Стоимость продукции с 1 га, руб  | 48807         | 84524       |
| Затраты на 1 га, руб             | 22980         | 34459       |
| Себестоимость 1 т продукции, руб | 8805          | 7624        |
| Условно-чистый доход с 1 га, руб | 25827         | 50065       |
| Уровень рентабельности, %        | 112           | 145         |

**Заключение.** Центральная орошаемая зона Ростовской области расположена в засушливой зоне и для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур необходимо искусственное орошение и эффективная защита посевов от сорной растительности. Проведенные исследования свидетельствуют, что возделывание подсолнечника по системе EXPRESS SUN™ на орошении обеспечивает повышение урожайности в среднем на 42%, а рентабельность производства семян – на 33%.

#### Список литературы:

1. ГОСТ 28268-89 «Методы определения влажности, максимальной гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений».
2. ГОСТ 10857-64 «Семена масличные. Методы определения масличности».
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1982. - 416.

4. Инструкция по определению засоренности полей, многолетних насаждений, культурных сенокосов и пастбищ / Всесоюз. произв.-науч. об-ние по агрохим. обслуж. сел. хоз-ва. - М.: Агропромиздат, 1986. - 15 с.

5. Федин, М.А. Методика государственного сортотестирования сельскохозяйственных культур. Общая часть / М.А. Федин. – М., 1985. – 267 с.

6. <http://teh-agro.ru/rastenievodstvo/polevodstvo/zernovye/podsolnechnik/491-oroshenie.html> (дата обращения 03.12.2016 г.).

7. <http://www.don-agro.ru/index.php?id=287> (дата обращения 10.05.2016 г.).

8. [http://www.dupont.ru/content/dam/assets/products-and-services/crop-protection/documents/ru\\_RU/article\\_express.pdf](http://www.dupont.ru/content/dam/assets/products-and-services/crop-protection/documents/ru_RU/article_express.pdf) (дата обращения 19.01.2017 г.).

## **IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF SUNFLOWER ON IRRIGATION IN CENTRAL IRRIGATED ZONE OF THE ROSTOV REGION**

Fetyukhin I.V., Chernenko V.V., Tolpinsky V.V., Chernenko I.E.

Don State Agrarian University

*Measurable yield losses of seeds of sunflower on irrigation are coming from high weed infestation of crops. In the conditions of the central irrigated area of the Rostov region cultivation of hybrids of sunflower on irrigation on the EXPRESS SUN™ system provides increases in productivity more than for 40% and in production profitability of seeds for 33%.*

**Key words:** sunflower, irrigation, herbicides, weed management, productivity, economic efficiency.

УДК 634.8.(075)

## **ВЫХОД И КАЧЕСТВО ВИНОГРАДНЫХ ЧЕРЕНКОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПАРАМЕТРАХ НАГРУЗКИ МАТОЧНЫХ КУСТОВ ПОБЕГАМИ**

Чулков В.В., Дорохов М.С.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*В статье проведены экспериментальные данные по влиянию различных параметров нагрузки маточных кустов винограда побегами на выход и качество черенков сортов Августин и Виорика.*

**Ключевые слова:** виноград, маточный куст, побег, черенок, нагрузка куста.

Для получения посадочного материала винограда в настоящее время преимущественно используют черенки заготовленные из однолетней вызревшей лозы выросшей на маточных растениях.

Поэтому в виноградном питомниководстве важная роль отводится маточным растениям, так как основной хозяйственно- ценной продукцией маточников являются однолетние побеги, из которых в конце периода вегетации нарезают черенки и используют их в качестве исходного материала для получения привитых и корнесобственных саженцев винограда[1,2,3].

Как показывает производственный опыт на маточных кустах ежегодно развиваются побеги различной длины и толщины. Однако для заготовки черенков пригодны только те побеги, диаметр которых отвечает требованиям стандарта. Так, по существующему отраслевому стандарту толщина черенков для размножения должна находиться в пределах от 7,0 до 13,0 мм.

В связи с этим на маточных кустах винограда необходимо выращивать такое количество побегов, которое обеспечит благоприятные условия для роста и развития однолетней лозы и позволит заготавливать максимально возможное количество стандартных черенков для выращивания саженцев винограда.

Целью наших исследований являлось определение оптимальных параметров нагрузки маточных кустов побегами.

Исследования проводили в 2015-2016 годах на маточных насаждениях винограда столового сорта Августин и технического сорта Виорика. Маточные кусты посажены по схеме 3\*1,5 м, виноградник неорошаемый. Форма маточного двухсторонний горизонтальный приземный кордон . При проведении агробиологических учетов определяли длину и диаметр побегов развивающихся на маточных кустах, величину хозяйственно- полезной части побегов и количество стандартных черенков, заготовленных с 1 маточного куста. Опыт включал следующие варианты:

1. Вариант- нагрузка 10 побегов на куст; 2. Вариант- нагрузка 15 побегов на куст; 3. Вариант- нагрузка 20 побегов на куст; 4. Вариант- нагрузка 25 побегов на куст; 5. Вариант- нагрузка 30 побегов на куст.

Проведенными исследованиями установлено, что рост побегов развивающихся на маточным кусте находился в определенной функциональной зависимости от числа побегов оставленных на маточных кустах винограда у обоих сортов.

Так, у сорта Августин увеличения нагрузки маточных кустов побегами от 10 до 30 штук приводило к сокращению длины побегов на 36 %, а у сорта Виорика соответственно на 42 % (табл.).

Таблица – Влияние различных параметров нагрузки маточных кустов винограда побегами на выход черенков(среднее за 2015-2016гг.)

| Варианты опыта  | Нагрузка маточного куста побегами, шт. | Длина побега, см | Степень вызревания побега, % | Кол-во листьев на побеге, шт. | Выход черенков с 1 маточного куста, шт. |
|-----------------|--|------------------|------------------------------|-------------------------------|---|
| <b>Августин</b> |  |                  |                              |                               |   |
| 1               | 10                                     | 183              | 91                           | 23                            | 25                                      |
| 2               | 15                                     | 170              | 88                           | 20                            | 30                                      |
| 3               | 20                                     | 162              | 84                           | 18                            | 26                                      |
| 4               | 25                                     | 140              | 80                           | 16                            | 24                                      |
| 5               | 30                                     | 116              | 77                           | 14                            | 18                                      |
| <b>Виорика</b>  |  |                  |                              |                               |   |
| 1               | 10                                     | 190              | 93                           | 22                            | 26                                      |
| 2               | 15                                     | 176              | 87                           | 21                            | 31                                      |
| 3               | 20                                     | 164              | 80                           | 19                            | 67                                      |
| 4               | 25                                     | 135              | 75                           | 17                            | 22                                      |
| 5               | 30                                     | 11               | 74                           | 15                            | 19                                      |

Снижение силы роста побегов у обоих изученных сортов винограда при увеличении нагрузки маточных кустов побегами было связано с перераспределением питательных веществ, которые вырабатывались растением в течении вегетации. В результате при повышении нагрузки маточных кустов побегами к точкам роста поступало меньше питательных веществ. Это ослабляло активность ростового процесса и приводило к сокращению длины побегов развивающихся на маточных кустах.

Кроме длины однолетних побегов развивающихся на маточных кустах винограда важным биологическим показателем, от которого во многом зависит качество заготавливаемых черенков винограда является показатель степени вызревания однолетних побегов. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о снижении степени вызревания побегов у сорта Августин и Виорика с увеличением нагрузки маточных кустов побегами.

Учеты, проведенные во время нарезки черенков свидетельствуют о том, что самый высокий выход черенков в нашем опыте был получен у обоих сортов во 2 варианте опыта при нагрузке на куст 15 побегов.

Таким образом, нагрузка маточных кустов побегами у сорта Августин и сорта Виорика в количестве 15 штук обеспечивает больший выход стандартных черенков.

#### **Список литературы:**

1. Малтабар Л.М. Виноградный питомник/Л.М. Малтабар, Д.М. Казаченко- Краснодар:2009.- 290 с.
2. Питомниководство садовых культур/под ред Н.П. Кривко: учебник- Спб: Издательство «Лань», 2015 г.-368 с.
3. Чулков В.В. Алгоритм расчета нагрузки маточных кустов винограда/В.В. Чулков, Ю.И.Бабенко //Виноделие и виноградарство.2006.№ 6-с.34-35.

#### **EXIT AND QUALITY OF GRAPE SHANKS AT VARIOUS PARAMETERS OF LOADING UTERINE KUSTOVPOBEGAMI**

Chulkov V. V., Dorokhov M. S.

Don State Agrarian University

*In article experimental data on influence of various parameters of loading of uterine bushes of grapes by escapes on an exit and quality of shanks of grades Augustine and Viorika are carried out.*

**Key words:** grapes, uterine bush, escape, shank, bush loading.

## УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ

Шевченко А.С., Авдеенко С.С.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*В статье рассмотрены результаты исследований по влиянию схем посадки, а следовательно густоты стояния растений на урожайность сортов картофеля на орошении в условиях Ростовской области. Подобраны наиболее эффективные сочетания сортов и схем посадки для получения максимального и качественного урожая. Результаты исследований рекомендуются для использования хозяйствами Ростовской области при выращивании картофеля на орошении.*

*Ключевые слова:* картофель, урожайность, густота посадки, сорта, сухое вешество, масса ботвы, крахмалистость.

В Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации (Указ Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120) поставлена задача производить картофеля, наряду с другой сельскохозяйственной продукцией, до 95% от общей потребности. Обозначено также одно из приоритетных направлений экономической и производственной политики государства – поэтапное снижение зависимости отечественного агропромышленного комплекса от импорта продуктов питания (<https://rg.ru/2010/02/03/prod-dok.html>).

Потенциал в производстве картофеля на Дону - до 500 тыс. тонн в год. Благодаря использованию передовых технологий и качественного посадочного материала, урожайность картофеля в некоторых хозяйствах Ростовской области почти вдвое превышает среднероссийский показатель (<http://www.ipadon.ru/presentation/1/selhoz>).

Картофель принадлежит к числу важнейших продовольственных культур в мире. В России он возделывается повсеместно, где есть для этого подходящие почвенно-климатические условия. Несмотря на практически неограниченный спрос у населения Юга России, здесь существуют проблемы с нормальным обеспечением картофелем. Большие объемы его ежегодно завозятся из более северных регионов. Собственное же производство в незначительной части покрывает потребность в раннем картофеле. Основная проблема в производстве картофеля на Юге России в целом, и, в Ростовской области, прежде всего, состоит в невозможности производства качественного посадочного материала. Несоответствие биологии культуры местным климатическим условиям приводит к проявлению вырождения и значительному снижению урожая (Авдеенко С.С., 2005).

При выращивании любого сорта в хозяйстве следует получать, по крайней мере, не менее 80% той урожайности, которую сорт дает при сортоиспытании в условиях конкретного региона возделывания (Шпаар Д. и др., 1999).

Климатические условия Ростовской области практически ежегодно складываются таким образом, что не способствуют получению высоких урожаев картофеля. Связано это с явлением вырождения посадочного материала. Как местные, так и большинство селекционных отечественных сортов, после однократного репродуцирования дают непригодный для дальнейшего размножения посадочный материал. Исключением является лишь отдельные сорта (Авдеенко С.С., 2005).

В этой связи выявление сортов, обладающих высокой продуктивностью и качеством, пригодных для получения картофелепродуктов, востребованных в Ростовской области, а также совершенствование научно-обоснованных сортовых технологий производства картофеля является задачей актуальной и имеет важное практическое значение.

Основными задачами исследований являлись: исследование физиологических особенностей сортов в условиях Ростовской области; изучение роста, развития, продуктивности и качества сортов картофеля в зависимости от густоты стояния растений; определение оптимальных схем посадки сортов картофеля, а также оценка пригодности получаемого по вариантам сырья для промышленной переработки.

Полевые опыты закладывали в Семикаракорском районе на полях ООО Золотовское. Физические свойства почв оптимальны. Удельная масса гумусово-аккумулятивного горизонта находится в пределах 2,49-2,53 г/см. Объемная масса пахотного горизонта, составляя 1,3 г/см<sup>3</sup>, благоприятна для возделывания картофеля. Полевые опыты закладывали по Доспехову Б.А. (1985). Оценку качества картофеля проводили согласно ГОСТу 26832-86 «Картофель свежий для переработки на продукты питания».

В процессе проведения наблюдений установлено, что содержание крахмала изменяется в зависимости от сортовых особенностей растений, почвенно-климатических условий конкретного года в условиях Семикаракорского района и применяемой агротехники. Данные наших исследований позволяют проследить накопление крахмала в клубнях. Динамика указанных показателей существенно изменилась по вариантам опыта как по схемам посадки, так и в разрезе сортов.

Таблица – Продуктивность и качество сортов картофеля в 2016 году  
в Семикаракорском районе

| Варианты опыта:     |               |                                 | Масса ботвы, г/куст | Крахмалистость клубней, % | Урожайность /прибавка к контролю ±, т/га |
|---------------------|---------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------|--|
| Сорт                | Схема посадки | Количество растений, тыс.шт./га |                     |                           |  |
| Волжанин - контроль | 70x25         | 57,1                            | 427                 | 13,1                      | 21,2/-                                   |
|                     | 70x30         | 47,0                            | 443                 | 12,8                      | 23,2/2,0                                 |
|                     | 70x40         | 36,0                            | 455                 | 13,5                      | 22,4/1,2                                 |
| Жуковский ранний    | 70x25         | 57,1                            | 437                 | 13,5                      | 26,5/5,3                                 |
|                     | 70x30         | 47,0                            | 450                 | 13,4                      | 28,2/7,0                                 |
|                     | 70x40         | 36,0                            | 459                 | 13,7                      | 27,3/6,1                                 |
| Удача               | 70x25         | 57,1                            | 440                 | 14,7                      | 26,5/5,3                                 |
|                     | 70x30         | 47,0                            | 448                 | 14,9                      | 29,0/7,8                                 |
|                     | 70x40         | 36,0                            | 452                 | 15,3                      | 28,0/6,8                                 |

Анализ данных по оценке накопления крахмала в клубнях сортов картофеля показал (табл.), что среди сортов минимальным количеством накопленного к копке крахмала характеризовался сорт Волжанин, у которого в среднем по схемам посадки его было 13,1%.

Такое количество на 0,4% больше чем в среднем по сорту Жуковский ранний и на 1,9% больше, чем у сорта Удача. Следовательно, максимальное количество среди сортов накапливает именно Удача. Среди схем посадки выделяется схема 70x40, при которой накапливается в среднем по сортам 14,2%, что на 0,4-0,5% больше, чем по схемам 70x25 и 70x30 см.

Учитывая данные, приведенные выше, оптимальным для максимального накопления крахмала можно считать вариант - сорт Удача, посаженный по схеме 70x40 см. Уменьшение количества растений на единице площади с 57,1 до 36,0 тыс. шт./га способствовало увеличению количества крахмала на 0,2-0,6%.

Содержание сухих веществ в клубнях картофеля находится в прямой зависимости от содержания крахмала, вследствие чего загущение посадок вызывало уменьшение количества сухого вещества.

На основании проведенных наблюдений можно говорить о том, что при загущении посевов картофеля отмечено снижение надземной биомассы, а максимальные ее значения отмечены при схеме посадки 70x40 см по всем сортам, изученным в опыте. С уменьшением густоты стояния растений до 36,0 тыс.шт/га накопление надземной массы увеличивалось по сортам Волжанин на 16,0-28,0, Жуковский ранний - на 13,0-22,0 и по сорту Удача на 8,0-12,0 г/куст соответственно. Как видно из полученных данных наибольшую сортовую реакцию на изменение густоты посадки проявляет сорт Волжанин, по которому средняя прибавка надземной массы при уменьшении количества растений на 1 га составляет 22,0 г/куст, при 10-17,5 г/куст по сортам Удача и Жуковский ранний.

С одной стороны увеличение массы ботвы - это хорошо, так как в этом случае традиционно увеличивается и площадь листовой поверхности, а соответственно и урожайность клубней. С другой стороны - увеличение надземной массы - может быть признаком жирования растений, что также может наблюдаться при уменьшении количества растений на единице площади посадок.

Наиболее высокие показатели продуктивности отмечены при схеме посадки 70x30. При таком размещении растений, наиболее высокий урожай отмечен у сорта Удача - 29,0 т/га, и этот показатель выше чем у контрольного сорта Волжанин на 5,8 т/га (25,0%) и выше сорта Жуковский ранний на 0,8 т/га.

Как видно из данных таблицы, увеличение массы ботвы, которое наблюдается при снижении количества растений на 1 га до 36,0 тыс.шт. не приводит в итоге к увеличению уровня урожайности клубней картофеля. Так, максимальный урожай по всем сортам отмечен при схеме посадки 70x30 см (47,0 тыс.шт./га), а дальнейшее снижение количества растений на единице площади отрицательно сказалось на урожайности. По сорту Волжанин (контроль) это снижение на 0,8, по сорту Жуковский ранний – на 0,9 и по сорту Удача – на 1,0 т/га. Также отрицательно сказывалось на продуктивности растений и увеличение количества растений на единице площади – на 2,0, 1,7 и 2,5 т/га по сортам соответственно.

Исследования показали, что с уменьшением густоты стояния растений количество отходов уменьшается, следовательно, повышается выход готовой продукции с 1 га. При этом наименьший процент отходов с максимальным баллом для производства сухого пюре, фри и хрустящего картофеля получил сорт Удача на варианте 36 тыс. раст./га.

Таким образом, не все сорта и схемы посадки по ним, изучаемые нами, в полной мере отвечают всем требованиям. С одной стороны высокая продуктивность, при этом не максимальное количество крахмала. С другой стороны наименьший отход и максимальный балл для производство пюре, фри и хрустящего картофеля. Единственным образцом, хоть в малой степени отвечающим требованиям переработки на хрустящий картофель и фри, является Удача. Для изготовления сухого картофельного пюре неприемлем ни один из сортов в связи с большим расходом сырья для его производства.

Обобщая полученные данные, можно сделать вывод, что лучшие показатели получены на вариантах 70x30 см и 70x40 см, максимальные - сорт Удача.

#### **Список литературы:**

1. (<https://rg.ru/2010/02/03/prod-dok.html>).
2. <http://www.ipa-don.ru/presentation/1/selhoz>
3. Авдеенко С.С. Подбор сортов картофеля для Ростовской области // Фундаментальные исследования. – 2005. – № 10. – С. 39-40.
4. Шпаар Д., Иванюк В., Шуманн П., Постников А. и др. Картофель / Под редакцией Д. Шпаара. – Мин., «ФУАинформ» 1999. - 272 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: 5-е изд. перераб. и доп. / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат. - 1985. - 240 с.

### **PRODUCTIVITY OF SORTS OF POTATO IN DEPENDENCE ON TERMS OF GROWING**

Shevchenko A.C., Avdeenko S.S.  
Don State Agrarian University

*In the article the results of researches are considered on influence of landing charts, and consequently densities of standing of plants on the productivity of sorts of potato on irrigation in the conditions of the Rostov area. The most effective combinations of sorts and landing charts are neat for the receipt of maximal and quality harvest. The results of researches are recommended for the use by the economies of the Rostov area at growing of potato on irrigation.*

**Keywords:** potato, productivity, density of landing, sort, dry substance, mass of tops, starchiness.

# **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА**

УДК 631.171

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КРУПНЫХ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ СИСТЕМЫ МАШИН И ПРОГРЕССИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РАСТЕНИЕВОДСТВА**

Бондарева Ю.А., Майданников Н.А., Иванов С.А.

Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова  
ФГБОУ ВО «Донской Государственный аграрный университет»

*В статье рассматриваются перспективы развития крупных фермерских хозяйств Ростовской области при внедрении системы машин и прогрессивных технологий растениеводства. Большое внимание уделено анализу преимуществ системы машин, реализованной совместно с прогрессивными технологиями растениеводства. Рассмотрена взаимосвязь между эффективностью сельскохозяйственного производства и усовершенствованием технической базы.*

**Ключевые слова:** система машин, прогрессивные технологии, цели системы машин, растениеводство, механизация сельского хозяйства, техническая база.

Одной из главных народнохозяйственных целей является развитие агропромышленного комплекса страны. Крупные фермерские хозяйства служат фундаментом для современного производства агропромышленного сектора и решают серьезные сельскохозяйственные задачи, такие как ускорение развития различных направлений аграрной промышленности, стабильное расширение и улучшение сельхозугодий, улучшение уровня жизни населения деревень и сел, подъем конкурентоспособности продукции страны, повышение уровня занятости населения России, создание рычагов контроля рынка и продукции сельского хозяйства, подъем финансовой устойчивости сельского хозяйства страны.

С усложнением экономических связей в России и переходом к новым условиям хозяйствования, обусловленным такими факторами как кризис и санкции со стороны мирового сообщества, ограниченный доступ к дешевым кредитам, нарушение традиционных торговых отношений в сфере закупки техники и обеспечении ее сервиса, изменяются оценки критерия полезности и подходы к важным вопросам, связанным с национальной продовольственной безопасностью и развитием территории в экономическом плане [5]. Кроме перечисленных факторов имеется еще ряд проблем, которые становятся препятствием для развития крупных фермерских хозяйств России, например, Ростовской области.

В настоящее время лишь меньшая часть фермерских хозяйств делает упор

на расширение площади обрабатываемой земли, увеличение поголовья животных, улучшения качества производства. Таким образом, развитие фермерства идет слишком медленно. Препятствиями для развития фермерских хозяйств Ростовской области также являются трудности в получении фермерами кредитов, слишком низкие цены на продукцию сельского хозяйства, малоразвитый рынок для сбыта продукции. Кроме этого имеется большая нехватка профессионалов в данной области.

Проблемами также стали низкое качество почвы, нехватка техники, которая необходима для выполнения различных сельскохозяйственных работ, морально и физически устаревшие машины, и техническое оборудование [10].

Для оптимального решения поставленных задач нужно обязательно учитывать технологические особенности агропромышленного производства (в частности, растениеводства), потому что они значительно воздействуют на методологию управления [5]. Особое внимание следует уделить АПК, машиностроению, административному управлению в сфере хозяйствования (а именно федеральным, республиканским, краевым, областным программам развития территорий, отраслей машиностроения) как к ключевым моментам экономического развития территории.

Для того чтобы реализовать эффективное развитие территорий с учетом тех сфер, которые в нем задействованы, предлагается осуществить внедрение системы машин и прогрессивных технологий.

По своей сути система машин – это технологический комплекс различных видов сельскохозяйственной техники, которая поэтапно совершают процессы при изготовлении какого-либо вида продукции или сырья [8]. Система машин имеет три основные цели. Первая цель – это свести к минимуму вложения финансовых средств, затрат эксплуатационного плана и сокращение потребления ресурсов. Вторая цель заключается в уменьшении числа типоразмеров сельскохозяйственных машин. А третья цель – прекращение дублирования при их проектировании и производстве.

В истории нашей страны уже был опыт реализации системы машин. Разработка первой системы машин при участии научно-исследовательских институтов сельскохозяйственного машиностроения была начата в 1953 г. Внедрена первая система машин была к 1960 году [1, 6]. Она задала главные пути механизации сельского хозяйства, учла особенности различных зон страны, выявила характерные признаки видов сельскохозяйственной продукции, определила алгоритм механизации процессов и операций производства. Таким образом были предотвращены затраты различных ресурсов на изготовление неэффективной техники.

В 1966-70 гг. велась разработка второй системы машин, а в 1971-75 гг. – третьей. Системы машин совершенствовались и подвергались более строгой проверке. Поскольку применение системы машин приносило неоспоримую пользу агропромышленному комплексу тех лет, работа над усовершенствованием ее велась постоянно. Планировалось использовать ЭВМ для расчета количественных показателей, определения состава технического оборудования и средств для хозяйств по отраслям [1].

Итак, становится очевидным, что важно учитывать опыт прошлых лет, ведь тогда система машин приносила неоспоримую пользу сельскому хозяйству и промышленности страны. В настоящее время реализация новой системы машин с использованием прогрессивных технологий принесет положительные результаты в развитии крупных фермерских хозяйств России. Правильно рассчитанная система машин способствует определению особенностей различных зон страны и направлений механизации. Важно заметить, что она позволяет учесть требования, которые предъявляются различными климатическими условиями к технике и оборудованию. Кроме того, система машин позволяет выявить алгоритм механизации тех или иных процессов, циклов и операций.

Наравне с внедрением системы машин необходимо реализовывать прогрессивные технологии. Это является необходимой мерой, так как стабильное производство продуктов сельского хозяйства не может быть выполнено без их реализации. Именно прогрессивные технологии являются действенным методом для улучшения сельскохозяйственного производства. Но, к сожалению, они получают свое распространение крайне медленно. На это имеется ряд причин. Во-первых, достаточно небыстро происходит освоение систем земледелия, которое соответствует определенным зонам. Во-вторых, имеется большая нехватка ресурсов. В-третьих, существует недостаточная технологическая дисциплина. В-четвертых, новые технологии если и внедряются в какой-то мере, то используются без учета действия процесса производства. Ведь для получения с каждого земельного участка необходимой отдачи требуется применить технологию с учетом особенностей и условий, в которых она используется [10]. То есть важно принимать во внимание климат, тип почвы, особенности местности и ландшафта, а также свойства и характеристики сельскохозяйственной культуры, которую требуется возделывать [4]. Важно учитывать особенности, свойственные конкретному сорту или гибриду.

Рассматривая растениеводство как важнейшее направление сельского хозяйства, которое осуществляет возделывание различных культурных растений, что улучшение условий для жизнедеятельности напрямую связано с выполнением определенных мероприятий. Реализация данных мероприятий связана с издержками, ведь требования к жизнедеятельности культурного растения определены его видом и сортом [4]. Здесь появляется необходимость индивидуально подходить к возделыванию культур сельского хозяйства, то есть важно планировать затраты, выполнять их учет. Цель такого подхода – получение информации для управления производством. Как известно, на результативность растениеводства воздействуют климат и погода, и именно под их влиянием и выполняется производственный процесс.

По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области основная отрасль сельского хозяйства в Ростовской области это растениеводство. В Ростовской области достаточно теплый климат, а сама область практически полностью располагается на территории развития черноземных почв. Все это способствует получению хороших урожаев полевых культур. В регионе имеется большой потенциал для развития селекции, а также семеноводства. Примерно сто видов сельскохозяйственных культур возделывается в

Ростовской области. Развито овощеводство и садоводство. Но главную роль в сфере растениеводства занимают все же различные зерновые культуры. Примерно пятьдесят процентов пашни занято именно этими культурными растениями. Наиболее широко распространена озимая пшеница. Она и является главной зерновой культурой в Ростовской области. В регионе также имеют большое распространение такие крупяные культуры как ячмень, рис, гречиха, лен, кукуруза, просо и т. д. Возделывается соя. Если говорить о технических культурах растениеводства, то здесь первостепенное значение имеют масличный лен и подсолнечник. Остальные сельскохозяйственные культуры занимают менее 1-2% пашни и достаточно редко используются в сельскохозяйственном обороте [12].

В Ростовской области растениеводство в плане производства представляет собой совокупность различных работ, осуществляемых в определенный период года (летний, осенний, зимний или весенний). Растениеводство включает в себя большое количество различных комплексов работ. Сюда входят подготовка почвы к посеву, посадка, уход за посевами, сбор урожая. Каждый такой комплекс в свою очередь состоит из большого количества конкретных операций. Например, уход за посевами состоит из боронования, внесения минеральных удобрений, мульчирования, прикатывания почвы и др.

Таким образом, чтобы осуществить какой-либо процесс или операцию, рекомендовано применять различные технические средства [3, 4]. Поэтому перед инженером стоит цель спроектировать семейство машин в рамках общих требований. Должна производиться оценка типа технического средства и оборудования и условий их работы. Такой подход позволяет обосновать выбор конкретного решения в техническом отношении. Выбор в пользу наименьшей номенклатуры семейства технических средств дает возможность свести к минимуму общее количество машин, используемых в системе.

Важно отметить, что система машин и прогрессивные технологии, реализованные научными и конструкторскими организациями, имеют огромный потенциал технического характера [5]. Эти мероприятия позволяют добиться уровня технической базы развитых стран. Система машин, внедренная с прогрессивными технологиями, имеет гораздо более высокий технический уровень механизации, чем имеющийся, поэтому ее реализация должна быть определяющим фактором в развитии механизации сельского хозяйства.

Наиболее современные взгляды на проблему представлены среди таких отечественных исследователей как Черепахин А. Н. в работе «Новая методология формирования системы машин для АПК» [9]. Вклад по данному вопросу внесли Арютов Б. А., Важенин А. Н., Пасин А. В. в труде «Методы повышения эффективности механизированных производственных процессов по условиям их функционирования в растениеводстве» [11].

Из вышесказанного следует, что для осуществления поставленных задач необходима определенная исследовательская программа. Существуют различные подходы к программе исследований. Здесь подразумеваются концептуальные принципы формирования системы машин.

Так как реализация системы машин и прогрессивных технологий являются решающим фактором для развития механизации и технической базы, разра-

ботана методика проведения научных исследования для достижения поставленных целей. Эти цели достигаются решением следующих задач:

1. Обзор источников литературы с последующим анализом состояния сельскохозяйственной техники в настоящее время.
2. Характеристика и особенности условий, в которых работают сельскохозяйственные машины Ростовской области.
3. Исследования условий для возможности формирования систем машин. Разработка эффективных систем машин на основании проведения исследований.
4. Комплексы машин для отдельных направлений деятельности сельхозпроизводства, их особенности и функциональность.
5. Разработка модели системы машин для крупного фермерского хозяйства Ростовской области.
6. Условия развития производства систем машин для крупного фермерского хозяйства.
7. Рекомендации по развитию систем машин крупных фермерских хозяйств Ростовской области (рекомендации для законодательных и исполнительных органов для руководителей крупных фермерских хозяйств).

Из данного исследования можно сделать определенный вывод, что с учетом возможности внедрения системы машин и прогрессивных технологий открываются благоприятные перспективы для развития крупных фермерских хозяйств Ростовской области. Следовательно, реализация системы машин является важным шагом для научно обоснованного растениеводства. Это позволяет решить с одной стороны вопросы увеличения масштабов сельскохозяйственного производства Южного федерального округа, а с другой стороны соблюсти сохранение и воспроизводство окружающей среды, ее равновесие в экологическом плане. Также, учитывая успешный опыт СССР по разработке и применению систем машин, в настоящее время создание новой системы машин с учетом и использованием прогрессивных технологий является решающим фактором развития агропромышленного сектора.

### **Список литературы:**

1. Кряжков В. М. О реализации системы машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства [Текст] / В. М. Кряжков // Техника в сельском хозяйстве. – 1991. – № 2. – с. 4 – 6.
2. Батыргалиев А. С. Совершенствование комплексной механизации возделывания риса [в Астраханской обл.] / А. С. Батыргалиев, Н. В. Челобанов // Актуал. проблемы инновационного развития агропромышленного комплекса : материалы четвертой Всерос. науч. конф. (21-23 апр. 2009 г.). – Астрахань, 2009. – С. 101-103.
3. Башняк С.Е., Шаршак В.К., Башняк И.М. Исследование кинематических параметров и энергетических показателей работы активного дискователя комбинированной машины. [Текст] /Вестник Донского государственного аграрного университета. 2015. №1-2(15). С.126-133.
4. Башняк С.Е., Шаршак В.К., Башняк И.М. Фрезерователь безвального типа – один из вариантов экологической безопасности в почвообработке мало-

продуктивных почв. [Текст] / «Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность». // г. Краснодар. КубСЭИ. 2016. №1(25). С. 66-73.

5. Булгучев М. Х. Фермерство: проблемы и пути развития / М.Х. Булгучев // Вестник кадровой политики, аграрного образования и инноваций. – 2010. – № 12. – С. 32 – 34.

6. Елизаров В. П. Стратегия развития системы машин для крестьянских хозяйств на период до 2020 г. / В. П. Елизаров, Н. М. Антышев, В. М. Бейлис // Техника в сел. хоз-ве. – 2010. – № 1. – С. 3-5.

7. Еремеев В. И. Применение новых технологических приемов в сельскохозяйственном производстве (производственный опыт) / В. И. Еремеев, Н. А. Кубанова // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29, № 6. – С. 62-63.

8. Есина Е.А. Внедрения инновационных технологий при переработке отходов АПК // Промышленная политика в Рос. Федерации. – 2015. – № 10/12. – С. 22-28.

9. Черепахин А. Н. Новая методология формирования системы машин для АПК [Текст] / А. Н. Черепахин, С. В. Гусева, Н. А. Кельнер // Техника в сельском хозяйстве. – 1990. – № 2. – С. 6-7.

10. Шаршак В.К., Башняк С.Е., Башняк И.М. Машины и орудия для коренного улучшения солонцовых почв. [Текст] /Материалы международной научно-практической конференции «Инновационные пути импортозамещения продукции АПК». // Пос. Персиановский: ДонГАУ, - 2015. - С. 110-114.

11. Арютов Б. А., Важенин А. Н., Пасин А. В. Методы повышения эффективности механизированных производственных процессов по условиям их функционирования в растениеводстве [Текст]/ Арютов Б. А. – М.: Издательство "Академия Естествознания" 2010 г.

12. Информационный бюллетень Минсельхоза России [Электронный ресурс] // Мин-во сельского хоз-ва РФ : [официальный Интернет портал]. – М., 2016. – URL: <http://www.mcx.ru> (дата обращения: 04.12.2016).

## **THE DEVELOPMENT PERSPECTIVES OF ROSTOV REGION LARGE FARMS IN IMPLEMENTATION OF MACHINE SYSTEM AND ADVANCED CROP TECNOLOGIES**

Bondareva Y.A.

Novocherkassk Reclamation Engineering Institute Don State Agrarian University

*This article discusses the development perspectives of Rostov region large farms in implementation of the machine system and advanced crop technologies. Considerable thought was given to the benefits analysis of machine system, which is implemented with the advanced crop technologies. Were reviewed the relationship of the agricultural production efficiency and the technical base improvement.*

**Key words:** machine system, advanced technologies, purpose of machine system, crop, agricultural mechanization, technical base.

## ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА НАРУШЕНИЙ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ПРОИЗВОДСТВА ООО «ДОНКАРБ ГРАФИТ»

Бугрей И.В., Литвяк А.И., Лосевский Д.В.  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*Согласно результатам оценки в производстве изделий из различных марок графита профессиональный риск нарушений здоровья колеблется от малого до высокого. Это связано с комбинированным воздействием различных факторов, в первую очередь аэрогенных (графитовая пыль, ПАУ, бензапирен). Так же немалую роль играет тяжесть труда (наиболее тяжелая профессия на производстве – плавильщик и дробильщик).*

**Ключевые слова:** графитовая пыль, антракоз, бензапирен, смолистые вещества, профессиональный риск.

Основное направление деятельности ООО «Донкарб Графит» - производство и реализация фасонных изделий из различных марок графита, антифрикционных материалов на основе графита, силицированных графитов, графитов особой чистоты и пиролитического графита. Также предприятие выпускает широкую номенклатуру теплообменного оборудования из графитовых материалов для работы в агрессивных средах: прямоугольноблоочные, кожухоблоочные, кожухотрубчатые вертикальные, кожухотрубчатые горизонтальные, аппараты колонного типа.

Технологический процесс производства углеграфитовых изделий складывается из механической и термической переработки сырья и прессования углеродистых порошков. Воздух рабочей зоны производственных корпусов изучаемого предприятия загрязнен аэрозолями сложного химического состава. Промышленные аэрозоли образуются во время высокотемпературных и механических обработок сырья, в данном случае графита [1].

**Цель и задачи исследований:** провести экологическую оценку деятельности предприятия ООО «Донкарб Графит», выявить наиболее опасные вещества, оказывающие негативное влияние на здоровье людей.

Графитовая пыль считается одной из самых опасных по степени своего воздействия на органы дыхания. Приказом МПР РФ от 30.07.2003 N 663 относится к IV классу опасности. Вред графитовой пыли для органов дыхания – научно подтвержденный факт.

Графитовая пыль вызывает опасное заболевание – антракоз. Данная болезнь возникает в случае, когда в легких накопилось много пыли (угольной или графитовой).

Пылевой бронхит характеризуется патологией легких, вызванной поражением бронхиол. Заболевание также считается профессиональным и возникает вследствие активного воздействия графитовой пыли на организм в течение длительного времени.

Графитовая пыль негативно сказывается и на коже, вызывая зуд и раздражение. Оседая на лице и руках, мелкие графитовые пылинки сушат кожу, провоцируют отмирание клеток. Процесс старения кожного покрова происходит намного быстрее. Рабочие обязательно после трудового дня должны принимать душ.

Человек, тесно работающий с графитом и другими веществами, имеющими в своем составе графит, минимум три раза в год должен проходить обследование у врача. Это необходимо делать, даже если используются все средства защиты [3].

По данным исследований концентрация графитовой пыли в воздухе рабочих помещений была превышена в два раза (ПДК – 6 мг/куб.м).

Бензапирен - органическое вещество 1 класса опасности (чрезвычайно опасное), канцероген (способен вызвать у человека образование злокачественных и доброкачественных опухолей), преимущественные пути поступления в организм человека - ингаляционный, накожный, трансплacentарно. Одним из широко распространённых источников бензапирена является процесс горения практически всех видов горючих материалов [2]. Среднесменная ПДК бензапирена в воздухе рабочей зоны не более 0,00015 мг / куб.м. (из п.1. и п.2. ГН 2.2.5. 1313-03). Данные лабораторных исследований воздуха смесильно-прессового цеха показали, что концентрация данного вещества была превышена (от 1,0 до 8,1 мг/м<sup>3</sup>). Источниками поступления бензапирена в рабочую зону являются емкости для подогрева электродной массы, анодные и прошивные прессы, прессованные готовые электроды.

Высокие концентрации смолистых веществ (от 7,3 до 10,2 мг/м<sup>3</sup>) и в производственной среде смесильно-прессового цеха связаны, прежде всего, с поступлением этих веществ в воздух при операциях дозировки связующего в смесители периодического действия и выгрузки из них электродной массы, а также при дроблении электродных отходов; в эти периоды применяется вытяжная вентиляция, которая способствует снижению концентрации пыли и смолистых веществ в воздухе рабочей зоны.

Условия труда на электродном производстве относятся, согласно Р 2.2.2006-05, к 3 классу 4 степени вредности по интегральному аэрогенному показателю.

Шум характерен для всех цехов и, согласно данным аттестации рабочих мест по условиям труда, воздействию шума выше ПДУ по СН 2.2.4/12.1.562-96.

По результатам периодического медицинского осмотра число рабочих с хроническими заболеваниями – 38,4 на 100 обследованных. Количество лиц с хроническими заболеваниями увеличивалось по мере нарастания стажа (на 100 обследованных рабочих, чей стаж превышал 10 лет профессиональные заболевания встречались у 43 человек из 100 обследованных).

В структуре хронических заболеваний преобладали болезни: органов дыхания (35,7%); опорно-двигательного аппарата (11,7); нервной системы (4,3%); органов кровообращения (5,8%) и пищеварения (4%). В результате исследования были выявлены следующие различия: среди женщин профессиональные заболевания органов дыхания и опорно-двигательного аппарата встречались в

2,5 раза реже. Это связано с тем, что женщин-рабочих в особо опасных цехах производства не было.

В таблице представлены данные оценки профессионального риска основных профессий производства.

**Таблица – Общая оценка профессионального риска основных профессий производства**

| Профессия             | Факторы профессионального риска |                    |            |     |               | Общая оценка | Категория проф. риска |
|-----------------------|---------------------------------|--------------------|------------|-----|---------------|--------------|-----------------------|
|                       | пыль графита                    | смолистые вещества | бензапирен | шум | тяжесть труда |              |                       |
| Плавильщик            | 3.2                             | 3.4                | 3.4        | 2.0 | 3.4           | 3.1          | малый                 |
| Дробильщик            | 3.3                             | 3.4                | 3.4        | 3.1 | 3.4           | 3.3          | высокий               |
| Прессовщик            | 3.3                             | 3.4                | 3.4        | 2.0 | 2.0           | 2.9          | малый                 |
| Обработчик электродов | 3.3                             | 3.4                | 3.4        | 3.1 | 3.2           | 3.3          | высокий               |
| Смесильщик            | 3.2                             | 3.4                | 3.4        | 3.1 | 3.1           | 3.2          | средний               |
| Оператор-станочник    | 3.3                             | 3.4                | 3.4        | 3.1 | 3.2           | 3.3          | высокий               |

Согласно результатам оценки в производстве профессиональный риск нарушений здоровья колеблется от малого до высокого. Это связано с комбинированным воздействием различных факторов, в первую очередь аэрогенных (графитовая пыль, ПАУ, бензапирен). Так же немалую роль играет тяжесть труда (наиболее тяжелая профессия на производстве – плавильщик и дробильщик).

Для того чтобы уменьшить воздействие основных факторов риска на производстве применяется:

- над станками установлены вытяжные установки «Циклон» (снижают количество пыли в воздухе);
- в служебных помещениях предусмотрены душевые кабины;
- каждому работнику производства выдаются средства индивидуальной защиты (респиратор, беруши, роба и пр.);
- раз в год каждый рабочий обязан проходить медицинский осмотр.

На основании проведенных исследований для снижения профессионального риска рекомендуется:

- дополнительно установить воздухоочистительные фильтры в производственных помещениях;
- вводить в технологический процесс более экологически чистые технологии;
- строго контролировать использование работниками СИЗ.

#### **Список литературы:**

1. Ефремов, В.М. Вопросы медицины труда при получении электродной продукции / В. М. Ефремов, О.Ф. Рослый, Т.В. Слышкина // Уральский медицинский журнал. – 2012. - №10. – С. 43-47.
2. Лескина, Л. М. Оценка профессионального риска нарушения здоровья

работников производства графитовых изделий с позиции доказательной медицины /Л.М. Лескина, Н.П. Головкова, Е.П. Королева //Медицина труда и промышленная экология. – 2012. - № 9. - С. 16-22.

3. Пути снижения канцерогенной опасности, оздоровления условий труда у рабочих электродной промышленности: пособие для врачей / А.Д. Соколов, др. – Екатеринбург, 1999. – 256 с.

**ESTIMATION OF THE PROFESSIONAL RISK OF INFRINGEMENTS  
OF HEALTH OF WORKERS OF MANUFACTURE OF OPEN COMPANY  
«DONKARB GRAPHITE»**

Bugrej I.V., Litvjak A.I., Losevskij D.V.

Don State Agrarian University

*The summary: according to results of an estimation in manufacture of products from various marks of graphite the professional risk of infringements of health fluctuates from small to the high. It is connected with the combined influence of various factors, first of all aerogene (a graphite dust, PAU, benzapiren). As the considerable role is played by weight of work (the heaviest trade manufacture - the founder and дробильщик).*

**Keywords:** a graphite dust, antrakoz, benzapiren, resinous substances, a professional risk.

УДК 621.7/9

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО  
СООСАЖДЕНИЯ НИКЕЛЯ И КАРБИДА КРЕМНИЯ  
РАЗЛИЧНОЙ ДИСПЕРСНОСТИ**

Дегтярь Л.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*Проведена сравнительная оценка электрохимического соосаждения никеля и порошков карбида кремния различной дисперсности. Определены оптимальные условия электроосаждения, изучены некоторые физико-механические свойства и коррозионная стойкость покрытий.*

**Ключевые слова:** композиционное электрохимическое покрытие, электролит, электроосаждение, покрытие никель-карбид кремния.

Литературные данные свидетельствуют о многообразии наполнителей в матрицу металла для получения КЭП, обладающих определенными свойствами, что усложняет выбор наиболее подходящего вида дисперсных частиц [1].

Для создания покрытий, КЭП, на основе никеля, имеющих те или иные характеристики, требуется учет целого комплекса факторов. В нашем случае, в первую очередь необходимо учитывать перспективу взаимодействия дисперсной фазы, заранее введенной в электролит, и коллоидных частиц, образующих-

ся в растворе в процессе электролиза или при приготовлении электролита [2,3].

Исследование проводили в электролите-коллоиде состава, г/л: хлорид никеля шестиводный 200, борная кислота 30, сульфат аммония 20, сахарин 1,0. В качестве дисперсной фазы, введенной извне использованы ультрадисперсные порошки (УДП) и микропорошки (МП) карбида кремния.

Методика эксперимента. Содержание карбида кремния определяли весовым методом. Микротвердость КЭП измеряли на образцах с толщиной слоя 30 мкм при нагрузки 100 г. Выход по току (ВТ) определяли с помощью медного кулонометра. Коррозионные токи, возникающие между композиционными покрытиями и стальной основой (Ст.5) изучали по методу Розенфельда. Катодные поляризационные кривые выделения никеля в присутствии карбида кремния снимали на цилиндрическом электроде с поверхностью  $2 \times 10^{-4} \text{ м}^2$  в потенциодинамическом режиме при скорости наложения потенциала 2 мВ/с на потенциостате ПИ-50-1.

Сравнение полученных данных показывает, что процесс соосаждения УДП и никеля характеризуется рядом существенных отличий по сравнению с процессом образования КЭП при использовании в качестве второй фазы МП. Максимальное значение процента включения УДП в покрытия в 3 раза меньше, чем МП и достигается оно при меньшей концентрации второй фазы в электролите. Поляризационными исследованиями показано, что с увеличением концентрации УДП в электролите наблюдается сначала резкое возрастание его содержания в покрытии, а при концентрации 30 кг/м<sup>3</sup> образуется КЭП с максимальным содержанием второй фазы и затем снижается. Содержание МП с увеличением его концентрации в электролите постепенно возрастает и достигает максимального значения при концентрации 100 кг/м<sup>3</sup>. С увеличением катодной плотности тока величина процента включения УДП в покрытии возрастает, при образовании КЭП с МП снижается. Величина выхода по току покрытий никель-карбид кремния при всех исследованных концентрациях в электролите возрастает с увеличением катодного тока. В присутствии УДП образуются КЭП с несколько меньшими значениями ВТ, что связано с меньшим содержанием второй фазы в покрытии. Верхний предел катодной плотности тока в электролите с УДП превосходит эти значения в электролитах с МП ( $3 \text{kA/m}^2$ ) и без добавки второй фазы ( $2 \text{kA/m}^2$ ). КЭП с УДП образуются в широком интервале катодных плотностей тока ( $I=4 \text{ kA/m}^2$ ) и при толщине слоя до 200 мкм сохраняют гладкую светло-матовую поверхность.

Максимальная микротвёрдость КЭП с УДП (9,2 ГПа) превышает микротвёрдость покрытий с микропорошком в 1,2 раза. Представляет практический интерес тот факт, что максимальная микротвёрдость КЭП достигается при низком содержании второй фазы в покрытии и электролите. Это позволит снизить расход второй фазы, упростить технологию нанесения КЭП, улучшить качество покрытий. При низкой концентрации порошка в электролите легче осуществить его перемешивание. Значительно снижается расход порошка за счёт выноса электролита деталями.

При высоких концентрациях второй фазы, которые обычно применяют при использовании микропорошков, наблюдается скопление его на труднодо-

ступных участках поверхности детали, происходит экранирование поверхности этих участков, в результате чего образуются шероховатые неравномерные покрытия по толщине.

Увеличение микротвердости КЭП с УДП карбида кремния по сравнению с микротвёрдостью покрытий с МП можно объяснить дисперсионным твердением никелевой матрицы в присутствии частиц с размером субмикронного порядка. Вероятно, происходит дисперсионное твердение никелевого покрытия с полидисперсным порошком, содержащим незначительную долю ультратонких частиц. Кроме того, тонкодисперсные частицы второй фазы, образующиеся в процессе электроосаждения или при приготовлении электролита, также положительно влияют на физико-механические характеристики КЭП [3]. В нашей работе использовался УДП с частицами, размер которых колебался в довольно узком интервале. Эффект дисперсионного твердения в данном случае проявляется значительно. В присутствии УДП затрудняется рекристаллизация и образование грубых зёрен. Следствием этого является значительное увеличение микротвердости, прочности, сопротивляемости износу, особенно при повышенных температурах [4]. Результаты исследования защитной способности покрытий представлены в таблице.

Таблица - Зависимость токов коррозии от толщины покрытия. Концентрация карбида кремния в электролите  $30 \text{ кг}/\text{м}^3$ , температура  $50^\circ\text{C}$ , рН электролита 2,2, катодная плотность тока  $1 \text{ кА}/\text{м}^2$ .

| Наименование второй фазы | Величина токов коррозии, $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ |     |     |     |     |     |
|--------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|
|                          | Толщина покрытия, мкм                              |     |     |     |     |     |
|                          | 5  | 10  | 20  | 30  | 40  | 50  |
| Без второй фазы          | 9,2  | 6,2 | 3,8 | 2,0 | 1,3 | 1,0 |
| УДП                      | 1,5  | 1,2 | 1,0 | 0,8 | 0,5 | 0,5 |
| МП                       | 13,5   | 9,0 | 7,5 | 7,0 | 7,0 | 7,3 |

Как следует из данных таблицы, защитная способность КЭП зависит от степени дисперсности порошка карбида кремния. Величина токов коррозии в присутствии УДП значительно меньше, чем для чистого никеля. Это указывает на меньшую пористость КЭП и более высокую его защитную способность. При всех исследованных толщинах осадка коррозионные токи КЭП с МП характеризуются более высокими значениями, чем для никелевого покрытия и КЭП с УДП.

Исследование катодной поляризации при электроосаждении КЭП показало, что в присутствии карбида кремния происходит смещение катодных поляризационных кривых в область более отрицательных значений потенциалов.

На основании проведенных исследований можно рекомендовать следующие оптимальные условия электроосаждения КЭП никель-карбид кремния из хлоридного электролита-коллоида никелирования.

1. КЭП никель – карбид кремния с УДП - хорошего качества с толщиной слоя до 200 мкм образуются в интервале катодных плотностей тока от 1 до 4  $\text{kA}/\text{м}^2$  при значении рН электролита  $2,2 - 2,5$ , температуре  $50^\circ\text{C}$  с выходом по току 70-78%. В процессе электролиза необходимо непрерывное перемешивание

электролита. Оптимальной концентрацией УДП в электролите является 20 – 50 кг/м<sup>3</sup>.

2. КЭП никель – карбид кремния с МП с толщиной слоя до 50 мкм образуются в интервале катодных плотностей 1-3 кА/м<sup>2</sup>, при значениях pH электролита 2,2 – 2,5, температуре 50<sup>0</sup>С с выходом по току 69-78%. Оптимальной концентрацией МП является 50-120 кг/м<sup>3</sup>. В процессе электролиза необходимо непрерывное перемешивание электролита.

3. Тонкодисперсные частицы второй фазы образующиеся в процессе электроосаждения или при приготовлении электролита, наряду с композиционной фазой введенной извне, включаются в покрытие и положительно влияют на физико-механические свойства сплава.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что полученные композиционные покрытия могут быть использованы в промышленности для поверхностного упрочнения деталей машин.

### **Список литературы:**

1. Елинек Т.В. Успехи гальванотехники. Обзор мировой специальной литературы за 2012-2013гг. Текст. / Т.В. Елинек // Гальванотехника и обработка поверхности. 1998. - Т.ХХII, № 3. - С. 17 – 33.
2. Пат. №2048573 Российская Федерация, МПК C22C 19/03A. Композиционное электрохимическое покрытие [Текст]/ Дегтярь Л.А., Кудрявцева И.Д., Сысоев Г.Н.; патентообладатели: Новочеркасский политехнический институт (RU). - 5020525/02; заявл.01.03.1992; опубл. 20.11.1995, Бюл. №21 (51).- 4 с.
3. Дегтярь Л.А. Оптимизация электролитов-коллоидов на основе никеля для нанесения покрытий, содержащих наночастицы. Л.А.Дегтярь// //Современные методы в теоретической и экспериментальной электрохимии: материалы Y11 международной научной конференции. – Плес, 2015.- С.105.
4. Degtjar L.A., Dubov B.U., Kukoz F.I. The electrodeposition of nickel, solderable and wear resistant nickel-boron alloys from low concentrated colloid-electrolytes. [Text]/ Degtjar L.A., Dubov B.U., Kukoz F.I./ Transaction of Institute of Metal Finishing/ - 1999. – T.77. – N3 - P.123-126.

## **COMPARATIVE EVALUATION OF ELECTROCHEMICAL CO-DEPOSITION OF NICKEL AND SILICON CARBIDE WITH DIFFERENT DISPERSION**

Degtyar L.A.  
Don State Agrarian University

*Comparative evaluation of an electrochemical co-deposition of nickel and powders of carbide of silicon of various dispersion is carried out. Optimum conditions of electrodeposition are defined, some physico-mechanical properties and corrosion resistance of coatings are studied.*

**Key words:** composite electrochemical coating, electrolyte, electrodeposition, coating of nickel - silicon carbide.

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОЗДУХА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Жуков Р.Б., Шнурков В.А., Дороженко С.А.  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*Авторами представлена инновационная разработка (фильтрующая система) для биологической очистки воздуха животноводческих помещений, не имеющая аналогов.*

**Ключевые слова:** санитарная безопасность, очистка воздуха, патогенный микроорганизм.

Разработанная нами полезная модель относится к области санитарной безопасности, а именно к устройствам для очистки и обеззараживания воздуха животноводческих помещений различных объемов. Данная полезная модель является фильтрующей системой.

Животноводство - одна из важнейших отраслей сельского хозяйства, удовлетворяющая потребности населения в продуктах питания, а также обеспечивающая сырьем различные отрасли промышленности.

Потенциальная производительность животных из-за неудовлетворительных зоогигиенических условий нередко используется лишь на 20-30%, сокращается срок жизни животных. Поэтому создание оптимального микроклимата в промышленном животноводстве является важнейшим резервом увеличения производства продуктов высокого качества. Кроме того, имеет важное значение для продления срока службы зданий и технологического оборудования, а также для улучшения условий труда обслуживающего персонала.

Таким образом, в промышленном животноводстве естественная резистентность и продуктивность животных зависит не только от наследственности и полноценного кормления, но и от условий содержания и микроклимата животноводческих помещений. В этой связи предлагается устройство для обеззараживания воздуха животноводческих помещений.

В основу работы данного устройства легло антисептическое свойство поваренной соли ( $\text{NaCl}$ ) – предотвращает разложение и гниение за счет бактерий. Это свойство послужило для использования соли в качестве консерванта в пищевой, кожевенной и деревообрабатывающей промышленности.

Данное устройство аналогов не имеет, так как современные способы фильтрации в основной своей массе производят очистку воздуха от частиц пыли (крупной и мелкой): например, известен фильтр рукавно-картриджный для очистки воздуха от механических примесей (RU 2479338 С1, 2013). Изобретение относится к области очистки воздуха или газа, а также их смесей от механических примесей в частности к очистке аспирационного воздуха;

Существуют технологии очистки газовых и химических загрязнений посредством механической фильтрации через различные пористые материалы

(полиэстеры, нетканые материалы, поролон и т.д.): например, фильтр-поглотитель для очистки воздуха от токсичных веществ (RU 2311948 C1, 2007); в химической и нефтеперерабатывающей промышленности используют тщательную очистку газообразных продуктов сгорания, включая удаление CO<sub>2</sub> (RU 2378040 C2, 2010).

Также существуют технологии очистки воздуха с помощью ионизации:

известен способ ионизации воздуха и биполярный генератор ионов (RU 2301377 C2, 2007), предназначенные для обогащения воздуха ионами обоих знаков, нейтрализации всевозможных электростатических полей на различных предметах и одежде людей, а также для очистки воздуха от пыли, бактерий и спор грибков; электрический очиститель воздуха (RU 2393022 C1, 2010) предназначен для использования на промышленных предприятиях, в медицине, детских садах, яслях, образовательных учреждениях, а также в быту для очистки воздуха от частиц пыли и других загрязнений;

Но, как правило, подобная очистка и обеззараживание воздуха либо мало эффективны, либо высокоэнергозатратна.

Целью является создание дешёвого эффективного устройства, позволяющего проводить биологическую очистку воздуха от патогенных микроорганизмов в животноводческих помещениях.

Сущность полезной модели поясняется чертежом (рис.).

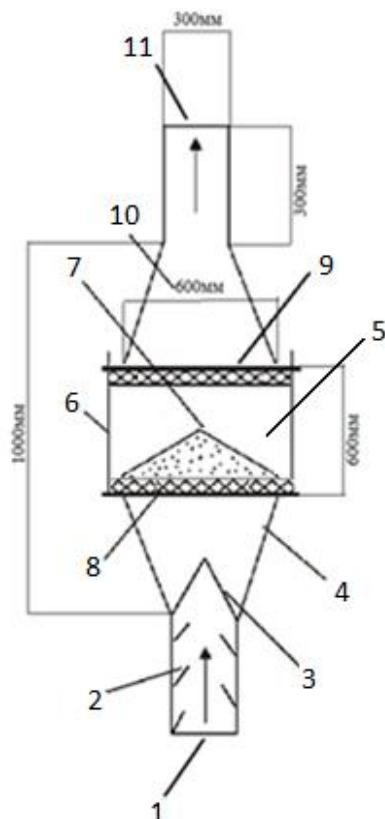


Рисунок - Устройство для обеззараживания воздуха животноводческих помещений

Устройство для обеззараживания воздуха животноводческих помещений

состоит из патрубка - входа загрязненного воздуха 1 с лопастями для завихрения воздуха 2; задерживающей конусообразной сетки 3; диффузора 4; фильтра, состоящего из закрытого алюминиевого корпуса 5 с внешней задвижкой 6 для очистки камеры фильтра и замены (добавления) солевого наполнителя (NaCl) 7, двух съемных уплотнительных прокладок с сетками грубой очистки и вставкой из полиэстера 8 и 9; конфузора 10; патрубка выхода очищенного воздуха 11.

Устройство для обеззараживания животноводческих помещений работает следующим образом. Загрязнённый воздух из верхних слоев животноводческого помещения поступает в патрубок 1, проходя через лопасти 2 воздух взвихряется и проходит грубую очистку через задерживающую конусообразную сетку 3, после этого воздух попадает в диффузор 4, проходит вторичную очистку через съемную уплотнительную прокладку 8 и полную очистку от патогенной микрофлоры через слой солевого наполнителя (NaCl) 7. Взвихренные частицы соли задерживает съемная уплотнительная прокладка 9. После ассимиляции загрязнений солью, очищенный воздух поступает через конфузор 10 в патрубок 11 и далее в систему распыления воздуха животноводческого помещения.

Устройство устанавливают вертикально в независимую, расположенную внутри помещения систему вентиляции. Внутрь закрытого алюминиевого корпуса 5, используя внешнюю задвижку 6, помещают солевой наполнитель (NaCl) 7 в количестве 1/3 объема фильтра. Замену солевого наполнителя (NaCl) 7 производят по мере его загрязнения.

Предлагаемое устройство позволяет очистить воздух не только от пыли, крупных загрязнений (перья, сено, корма), но и способно обеззаразить воздух от биологического загрязнения.

#### **Список литературы:**

1. Оборудование микробиологических производств, [Текст], учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Технология микробиологических производств", под ред. д-ра техн. наук, проф. К. А. Калунянца Москва : Агропромиздат , 1987 .- 398 с. - ил., табл.
2. Г.З. Файнбург. Спелеотерапия - лечение подземным воздухом // Введение в аэровалеологию: Воздушная среда и здоровье человека. - 2-е изд., испр. и доп. - Пермь: ПГТУ, 2005. - 104 с. - (Условия труда). - ISBN 5-88151-436-X.

#### **DEVICE FOR AIR DISINFECTION LIVESTOCK BUILDINGS**

Zhukov R.B., Shnurkov V.A., Doroshenko S. A.

Don State Agrarian University

*The authors present an innovative development (filtering system) for the biological air purification of livestock buildings in an unprecedented way.*

**Key words:** health safety, air purification, patho-genic microorganism

## К ВОПРОСУ КЛАССИФИКАЦИИ ШЕСТЕРЕННЫХ ПРЕССОВ

Ладыгин Е.А.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*Исследование связано с разработкой классификации и анализом схем шестеренных грануляторов, как одного из перспективных типов прессующего оборудования. Данные грануляторы могут использоваться для прессования самых различных рассыпных материалов (дерть, комбикорм, кормолекарственные смеси, опилки, измельчённые солома, древесная стружка и др.).*

**Ключевые слова:** прессование рассыпных материалов, прокатывающее воздействие, шестеренные грануляторы, перемычки, плотность гранулирования, продуктивное сечение каналов прессования, энергоёмкость.

Для прессования различных рассыпных материалов (дерть, комбикорм, кормолекарственные смеси, опилки, измельчённые солома, древесная стружка и др.) используются в основном кольцевые прессы прокатывающего действия, которые создают чрезмерное напряженное состояние для матриц. Отсюда и условие ограничения числа просверленных отверстий в монолитной матрице. Исследователи стремятся наиболее полно использовать всю внутреннюю поверхность матрицы под продуктивное сечение каналов прессования. В настоящее время доля суммарной площади каналов прессования слишком мала во всех вариантах оборудования.

Также недостатком данных грануляторов является высокая энергоёмкость процесса прессования (до 30 кВт/т) [1]. В настоящее время исследователи рассматривают другой перспективный тип пресса, а именно шестеренный.

**Целью данного исследования** является разработка классификации шестеренных прессов (грануляторов) с зубчатыми колесами.

Грануляторы с зубчатыми прессующими колесами Г.Я. Фарбманом [1] отнесены к машинам с выдавливающим действием на материал. Более подробной классификации шестеренных грануляторов нет, а известные исследования их проведены практически для одной схемы рабочего органа [2- 11].

В настоящее время добавились несколько новых схем грануляторов с зубчатыми колесами. Определились дополнительные признаки отличия. Поэтому появилась необходимость более подробно классифицировать прессы, рабочие органы которых составлены из зубчатых колес (рис.1).

Среди известных на сегодняшнем уровне знаний отличительных признаков шестеренных прессов необходимо отметить следующие:

1. **По воздействию на корм** прессы с зубчатыми колесами можно разделить на *выдавливающие* и *формующие*.

2. **По схеме передачи крутящего момента** зубчатые колеса делятся на колеса с *совмещенными функциями* прессования и передачи крутящего момента и с *обособленной функцией* только прессования кормов. В последних передача

крутящего момента осуществляется через параллельно расположенную силовую передачу, которая не только передает усилие, но и синхронизирует вращение прессующих колес. В этом случае зубчатый венец прессующих колес освобождается от строгих правил исполнения профиля зуба, которые действуют в силовых зубчатых передачах.

3. По взаимному расположению зубчатые колеса можно разделить на два больших класса: внешнего и внутреннего зацепления.

4. По характеру воздействия прессующей поверхности зуба на корм прессы делят на сжимающие по типу плунжера и по типу лопасти. Плунжерные колеса вдавливают корм площадкой головки зуба. Лопастное действие характерно для вдавливания корма боковой поверхностью зуба (эвольвентным участком).

5. По профилю зуба можно также выделить несколько видов зубчатого венца.

6. По ориентации в пространстве шестеренные грануляторы разделяются на прессы с горизонтальными или вертикальными зубчатыми колесами.

Схемы с внешним зацеплением зубчатых колес возможны следующие:

- с равновеликими колесами-матрицами;
- с большим колесом-матрицей и малым прессующим колесом;
- с большим колесом-матрицей и малым колесом- матрицей;
- с малым колесом-матрицей и большим прессующим колесом.

Схемы внутреннего зацепления также разнообразны:

- пассивное внешнее колесо-матрица и активные внутренние прессующие колеса;
- пассивное внешнее колесо-матрица и активные внутренние колеса-матрицы;
- активное внешнее колесо-матрица и пассивные внутренние прессующие колеса;
- активное внешнее колесо-матрица и пассивные внутренние колеса-матрицы;
- активное внешнее колесо-матрица и активные внутренние прессующие колеса;
- активное внешнее колесо-матрица и активные внутренние колеса-матрицы.

Профиль зуба можно разделить на три вида:

- стандартный кинематический (эвольвента, гипоциклоида и эпициклоида, круговой профиль Новикова);
- нестандартный кинематический, отличающийся от стандартного значением какого-либо параметра, например, коэффициентом высоты головки зуба больше стандартного или другим углом зацепления, но с сохранением кинематической связи;
- нестандартный некинематический, отличающийся от стандартного большими отклонениями вплоть до нарушения кинематической связи, например, коэффициентом использования линии зацепления меньше единицы или

передачей типа мальтийский крест со своеобразным профилем зуба и впадины даже без непрерывающегося контакта.

Первый признак классификации имеет самостоятельное значение, независимое от других признаков. К выдавливающим прессам можно отнести все остальные признаки в качестве соподчиненных. К формующим прессам относятся только зубчатые колеса с обособленной функцией прессования кормов (признак 2) и с внешним зацеплением (признак 3). Остальные признаки соподчинены. Для формующих зубчатых колес схемы внутреннего зацепления маловероятны.

Формующие прессы выделены нами в отдельный класс. Они делятся на два подкласса: с одно- и двухсторонним сжатием корма, причем первые из них могут обладать плунжерным или лопастным воздействием на корм.

Выдавливающие прессы разделены на два больших класса в зависимости от функции передачи крутящего момента зубчатыми колесами.

Вывод: разработанная классификация позволяет упорядочить возможные схемы шестеренных прессов, выполнить сравнительный анализ их рабочих органов и выбор базовой конструктивно-технологической схемы для конкретных условий использования.

#### **Список литературы:**

1. Фарбман Г. Я. Научные основы гранулирования травяной муки: Автoreф. дис ... канд. техн. наук. – Л.-Пушкин, 1963. – 36 с.
2. Ладыгин Е.А. Технология и пресс для гранулирования кормолекарственных смесей: Дис. ... канд. техн. наук. – Зерноград, 1992. – 159 с.
3. Планирование и реализация многофакторного эксперимента по оценке влияния конструктивных параметров зубчатых колес шестеренного гранулятора на процесс прессования / Е.А. Ладыгин, Е.Н. Владычkin, Ю.А. Симакин, // Актуальные проблемы и перспективы развития АПК. Материалы НПК посвященные 75-летию факультета ТСХП. Персиановский, ДонГАУ 2005. С. 29 – 30.
4. Оценка влияния параметров зубчатых колес одноматричного пресса на процесс гранулирования / Е.А. Ладыгин, Е.Н. Владычkin, // Инновационные процессы в развитии животноводства: исследования, реализация, анализ. Зерноград, ВНИПТИМЭСХ 2006. С. 107 – 110
5. Оптимизация параметров зубчатых колес гранулятора уменьшенного диаметра для приготовления кормовых и кормолекарственных смесей / Е.А. Ладыгин, Е.Н. Владычkin, Ю.А. Симакин, Н.Г. Папченко // Совершенствование процессов и технических средств, в АПК. Зерноград, 2006. С. 53 – 58.
6. К вопросу оптимизации геометрических параметров зубчатых колес одноматричного шестеренного пресса / Е.А. Ладыгин, Е.Н. Владычkin // Инновационный путь развития АПК – магистральное направление научных исследований для сельского хозяйства. Персиановский, ДонГАУ 2007. С. 106 – 108.
7. К вопросу упругого расширения гранул./Е.А. Ладыгин, Ю.А. Симакин, К.И. Пимонов // Вестник АПК Ставрополья. 2015. №2 (18).
8. Шестеренный одноматричный пресс./Е.А. Ладыгин, Краснов И.Н./Патент на полезную модель № 157540 от 3.04.2015г.

9. Оптимизация конструктивных и технологических параметров однодоматричного шестерённого пресса. [Электронный ресурс] / Е. А. Ладыгин // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации: электрон. периодич. изд. / Рос. науч.-исслед. ин-т проблем мелиорации. – Электрон. журн. – Ново-черкасск: РосНИИПМ, 2012. – № 4(08). – 10 с. – Режим доступа: <http://www.rosniiipm-sm.ru/archive?n=131&id=144>.

10. Оценка влияния некоторых конструктивных и технологических параметров однодоматрично-го пресса на качество гранул. [Электронный ресурс] / Ю. А. Симакин, Е. А. Ладыгин // Научный журнал Российской НИИ проблем мелиорации: электрон. периодич. изд. / Рос. науч.-исслед. ин-т проблем мелиорации. – Электрон. журн. – Новочеркасск: РосНИИПМ, 2013. – № 1(09). – 9 с. – Режим доступа: <http://www.rosniiipm-sm.ru/archive?n=153&id=163>.

11. Производство комбикормов в условиях личных подсобных фермерских хозяйств. И.Н.Краснов, В.М.Филин, А.Н.Глобин, Е.А.Ладыгин// Монография, г.Зерноград: ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2014г, 228с.

## TO THE ISSUE CLASSIFICATION GEAR PRESSES

Ladygin E.A.

Don State Agrarian University

*The study deals with the development of a classification and analysis of circuits gear granulators as one of the most promising types of pressing equipment. These granulators can be used for pressing various loose materials (pellets, feed, carolecarson mixture, sawdust, chopped straw, wood shavings, etc.).*

**Key words:** compaction of loose materials, rolled impact, gear granulators, jumper, the density of the granulation and the effective cross section of the channels pressing, the power.

УДК 621.311

## АНАЛИЗ ПУТЕЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ДЕТАЛЕЙ ДОЖДЕВАЛЬНЫХ МАШИН ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ В ВОДОЁМАХ ЮГА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Майданников Н.А., Иванов С.А. Бондарева Ю.А., Волохова О.А.  
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ

*Проведён анализ защиты оросительной техники от неблагоприятной окружающей среды, почвы, водоёмов для получения износостойкости конструкционных материалов и долговечности работы агрегатов с минимальными материальными затратами.*

**Ключевые слова:** коррозия металлов, ржавление, деструкция, ингибиторы, наночастицы, дождевальные машины, мелиорация.

Зачастую при работе мелиоративных машин часто сталкиваются с изно-

сом деталей и металлических поверхностей быстрее заданного производителем срока эксплуатации. Коррозия, ржавление, «старение» полимеров и резиновых комплектующих мелиоративных машин главные причины выхода из строя рабочих агрегатов. Как известно ржавление это физико-химическая самопроизвольная реакция металлов, взаимодействующая с окружающей средой. Определяется несколькими понятиями как «эрозия», «истирание» и «износ». [1]

Основные такие параметры как климат, состав воды и почвы не учитываются заводом изготовителем деталей, и наружность зачастую приходит в не-пригодность, появляется налёт эрозии на поверхности металла, прорезиненные прокладки трескаются и деструктурируются. Всё это обходится дорогостоящим ремонтом, необходимостью замены деталей и частей. Климат юга Ростовской области в летний сезон орошения дождевальной техникой в мае, июне, июле, августе месяце местами достигает 38-40 °С в тени, что пагубно влияет на поливные культуры. [7] Из-за небольшого количества осадков орошаемые культуры нуждаются в долговременном постоянном поливе. Действие постоянной влажности и высокой температуры увеличивает износ рабочих агрегатов. При таких условиях эксплуатации дождевальная техника испытывает большие нагрузки в работе резиновых, полимерных механизмов и комплектующих металлических деталей. Что способствует росту ржавления, «старения» быстрее обычного. Требуется необходимость защитить быстро изнашиваемые детали, и увеличить срок службы работы. Так как полив орошаемых земель практически непрерывный систематический процесс, а в случае ремонта и замены частей тратится большое количество времени, то орошаемые на культуры не будут достаточно увлажнены. Что приводит орошаемый полив в не соблюденный режим полива по времени, а из-за этого уменьшение урожайности выращиваемых культур.

Тем самым актуальность работы состоит в том, что бы минимизировать материальные затраты, временные затраты на долгосрочный ремонт и устранение неполадок. [2]

Основные параметры работы таких дождевальных систем и агрегатов определяются в частности составом воды, которая берется из оросительной сети конкретного места полива. Зачастую струя из оросителя под давлением насоса имеет примеси земли, песка, глины, остатки агрохимии, органических соединений, то гладь даже прошедшая специальную поверхностную обработку теряет свои антикоррозийные свойства, что приводит к деструкции работы деталей, частей и механизмов [3].

Цель данной статьи рассмотреть торможение износа и деструкции конструкционных материалов дождевальных машин.

Деструкция, деструктивность (от лат. *destructio* — разрушение) — в широком смысле — разрушение, нарушение нормальной структуры чего-либо; уничтожение.

Как пример причины деструкции рассмотрим состав ионов содержащихся в воде на реках Маныч и Дон. В природных водах Дона и Маныча (Западного Маныча) преобладают три аниона (гидрокарбонат 82,0-60,9 мг/л НСО<sub>3</sub>- 44,0-102,0 мг/л, хлорид Cl- и 112-179 мл/л, сульфат SO<sub>4</sub>2- 112,0-179,2 мг/л) и четыре

катиона (кальций  $\text{Ca}^{2+}$ , магний  $\text{Mg}^{2+}$ , натрий  $\text{Na}^+$  и калий  $\text{K}^+$ ) - их называют главными ионами состава воды. Так же совместно с органическими остатками процессов разложения в почве, песком, углекислой известью и водорослями после высыхания влаги в системе дождевальной машины остаётся осадок грязи богатой углекислой известью содержащейся в суглинках, а после завершения поливного сезона образуется налёт на металле, который вступает в реакцию с кислородом и углеводородными соединениями. [6] Разрушая и деформируя верхний слой стального или оцинкованного металлического изделия. Что касается прорезиненных и полимерных деталей конструкции, то в основном износ происходит из-за перепадов температуры и отложение солей, ускоряющих «старение» частей оросительной техники. [3] Основные современные параметры защиты металлических деталей представляют собой всевозможные покрытия, которые меньше взаимодействуют в реакции окисления углерода с кислородом. Так металлические детали, а зачастую трубопроводы, по которым проходит основной поток струи под давлением имеют в составе сплавы. Наружность которых шершава и поддаётся межкристаллитной коррозии и отложению солей на их поверхности. Чаще всего такая наружность вступает в химическую реакцию окисления с солями и углеродными соединениями, которые разрушают её. [8]

В соединении трубопроводов чаще всего используют прорезиненные прокладки, которые тоже теряют свои уплотняющие водонепроницаемые, герметичные свойства.

Рассмотрим основные способы защиты от налёта и коррозии стальных и оцинкованных поверхностей:

- обработка ингибиторами (веществами которые замедляют коррозийные процессы) поверхности металлов.
- нанесение специальных покрытий (покрытия из пластика, краски, гальванического слоя, хромирование).
- нанесение наночастиц керамики или менее вредных наночастиц металлов титана и цинка.[3]

### **Обработка ингибиторами цинка и стали.**

Ингибитор (лат. *inhibere* — задерживать) — общее название веществ, подавляющих или задерживающих течение физиологических и физико-химических (главным образом ферментативных) процессов.

По мнению исследователей, ингибиторами коррозии для цинка являются хромат, бензоаты, пикрат и нитрозофенол. Также некоторые исследователи считают, что прекрасным ингибитором коррозии цинка является бура.

Кроме того, было исследовано влияние бензоата натрия на оцинкованную сталь. При этом было обнаружено, что выступающие из-под цинкового металлокрытия торцы стали подвергаются сильному агрессивному воздействию. Электрохимические измерения показывают, что возможное изменение состояния глади стали в контакте с цинком, где сталь является катодом, может препятствовать ингибиющему действию бензоата натрия, когда сталь становится анодом.

К примеру, дифосфаты марганца ( $\text{Mn}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ) и цинка ( $\text{Zn}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ) исполь-

зуют как ингибиторы коррозии стали 08КП. Согласно исследованиям / (Киевского национального аграрного университета Антрапцевой Н.М., Пономаревой И.Г., Ткачевой Н.В., Бондарем Л.А) в среднем скорость коррозии стали уменьшается в 2,16 раза, а степень защиты на 67,7 и 53,8%. [5]

При обработке фосфатированием (нанесение защитного антикоррозийного слоя), ингибиторы сплавы на основе железа (в том числе ферритные, аустенитные, аустенитно-ферритные и другие стали), а также никелевые, алюминиевые и другие сплавы, имеющие, как правило, неоднородную структуру. В нержавеющих стальях часто встречается высокое (более 12%) содержание хрома, который в обычных условиях формирует на металлоповерхности сплава пассивирующий слой (оксидную пленку), защищающий её от коррозии фосфатный слой имеет толщину от 0,01 мкм до 1 мм. Такой метод обработки используется в качестве ингибиторов коррозии стали и железосодержащих сплавов в замкнутых системах водоснабжения, а также как составляющие растворов для получения фосфатных конверсионных металлопокрытий. Такие покрытия необходимо использовать для предотвращения межкристаллитной коррозии в неоднородных сплавах на основе железа.

#### **Нанесение специальных покрытий.**

Нанесение защищающих прорезиненных, полимерных покрытий часто используется для конструкции трубопроводов под большим давлением воды. Чаще всего использую такой метод защиты трубопроводов у насосов. Использование покрытия долговечно, но является дорогостоящим, так как деталь приходится помещать в жидкий раствор резины. Но со временем работы влияние ультрафиолета и высокой температуры изнашивает даже такие покрытия, и часть требует полной замены и не поддаётся ремонту.

#### **Нанесение защитных лакокрасочных покрытий**

Нанесение защитных лакокрасочных покрытий один из распространённых дешёвых способов защиты консолей дождевальных машин, но под действием солнечных лучей я тяжелых условий эксплуатации хватает такой защиты от ржавления на короткий срок. Тем более внутренние части трубопроводов не прокрашиваются, что характерно межкристаллитным износом металла изнутри.

#### **Использование наночастиц**

Нанесение защитного слоя частиц размером менее 100 нанометров актуально использовать для металлических трущихся поверхностей. [4] При работе в тяжелых условиях климата и окружающей среды + падение частиц почвы в разы увеличивает истирание поверхностей механизмов, которые быстро выходят из строя. Нанесение защитного слоя для некоторых металлических форсунок и небольших деталек является необходимостью. Использовать для защиты объёмные детали является нецелесообразно ввиду дороговизны нанесения таких частиц.

Как пример в эксплуатации техники железосодержащие распылительные форсунки дождевальной машины от большого напора грязной воды теряют свою эластичность, тем самым ухудшается качество распыления капель воды, что приводит к некачественному поливу. Вследствие чего полив осуществляется

ся очагами, что недопустимо при нормах полива. Нанесение наночастицами не только замедляют антикоррозийные процессы, но и даёт более эластичный слой, так проникает между частицами металла, который не будет разрушаться под давлением загрязнённой воды. Что способствует не только долговечному качеству полива, но целостности детали. Среди показателей вредности и устойчивости к окружающей среде на металлических поверхностях используют наночастицы цинка, титана, керамики.

### **Выводы**

1. Требуются дополнительные анализ и исследования для влияния остатков агрохимии, гербицидов, пестицидов содержащихся в почве на поверхности трубопроводов, и притычек дождевальных и сельскохозяйственных машин. Необходимо исследование почвы и воды на содержание веществ, предотвратив и проанализировав действие химических реакций с металлами.

2. Рекомендуется проводить анализ почвы и воды систематически для выявления влияния цветения водорослей на качество полива и появления эрозии металлов.

3. Необходимо определить условия хранения оросительной техники в зимний период года.

### **Список литературы:**

1. Материаловедение: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В.Б. Арзамасов, А.А. Черепахин. - М.: Издательский центр «Академия», 2013. - 20 - 25 с. - (Сер. Бакалавриат). ISBN 978-5-7695-8835-8
2. Справочное пособие по материаловедению (металлообработка): учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / [В.Н. Заплатин, Ю.А. Сапожников, А.В. Дубцов, Е.М. Духнеев]; под ред. В.Н. Заплатина. - 5-е изд., перераб. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 236-240 с. ISBN 978-5-4468-1181-6
3. Материаловедение и технология материалов: Учебное пособие / Под ред. А.И. Батышева и А.А. Смолькина. - М.: ИНФРА-М, 2014. -256-259 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-004821-5
4. Wahab R., Mishra A., Yun S.I., Hwang I.H., Mussarat J., Al-Khedhairy A.A., Kim Y.S., Shin H.S. Fabrication, growth mechanism and antibacterial activity of ZnO micro-spheres prepared via solution process // Biomass Bioenergy.- 2012.- V.39.- pp.227–236.
5. Дифосфаты для очистки промышленных сточных вод / Н. М. Антрапцева, И. Г. Пономарева, Н. В. Ткачева // Сантехника, отопление, кондиционирование. - 2012. - N 2. - С. 26-28. - Библиогр.: 7 назв.. - ISSN 1682-3524
6. Методические указания по гигиеническому обоснованию ПДК химических веществ в почве" от 05.08.82 N 2609-82
7. Погода и климат Ростовской области [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/climate/34730.htm>
8. Хоружая Т. А., Никаноров А. М. Эвтрофирование и токсичность синезеленых водорослей как проявление глобальных экологических проблем // Вода и водные ресурсы: Системообразующие функции в природе и экономике: Сб.

науч. тр. — Новочеркасск: Изд-во Юж.-Рос. техн. ун-та, 2012. — С. 340–344.

## **ANALYSIS OF THE WAYS HEALTH DETAILS SPRINKLERS OPERATED IN WATERS SOUTH OF THE ROSTOV REGION**

Maydannykov N.A., Ivanov S.A., Bondareva U.A., Volokhova A.O.  
Novocherkassk reclamation engineering Institute them. A.K. Kortunov  
of the Don State Agrarian University

*The analysis of irrigation equipment protection from adverse environmental, soil, and bodies of water to obtain a wear resistance of structural materials and durability of the units with minimal material costs.*

**Key words:** Corrosion of metals, corrosion, degradation, inhibitors, nanoparticles, irrigation systems, land reclamation.

УДК 541.8:536.7

## **КРАТКИЙ АНАЛИЗ ПРОТИВОРЕЧИЙ ТЕОРИИ ТЕПЛОВЫХ ГАЗОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

Мокриевич А.Г.

ФБГОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*Автор считает, что разработанная Р. Клаузиусом на основе цикла С. Карно теория тепловых газовых двигателей является неадекватной. В данной работе он перечисляет основные заблуждения и противоречия этой теории и отмечает, что её необходимо существенно скорректировать и развить.*

**Ключевые слова:** цикл Карно, противоречия, теория тепловых газовых двигателей.

Исторически теоретическая термодинамика зародилась благодаря попыткам Карно и Клаузиуса дать теоретическую интерпретацию работы тепловых газовых двигателей (ТГД). Такие двигатели «в чистом виде» не получили практического применения в силу их незначительной мощности. Однако некоторые положения теоретической интерпретации процессов цикла Карно, данной Клаузиусом, легли в основу теоретической термодинамики.

На наш взгляд эта интерпретация работы ТГД содержит ряд принципиальных заблуждений и противоречий. Анализ противоречий теории ТГД необходим не только для изменения теории тепловых двигателей и пересмотра оценки их эффективности, но и для корректировки некоторые положения теоретической термодинамики.

Целью данной работы является выявление основных заблуждений и противоречий теории тепловых газовых двигателей.

В основе работы ТГД лежит возможность преобразования части теплоты газовой системы в кинетическую энергию поршня, т.е. в механическую работу ( $A_{\text{мех}}$ ) [1,2]. Пусть имеются два тепловых резервуара А и В, называемых нагре-

вателем и холодильником, где  $Q_A$ ,  $Q_B$  и  $T_A$ ,  $T_B$  количества теплоты и температуры этих резервуаров и пусть  $T_A > T_B$ . Если резервуары будут приведены в непосредственное соприкосновение, то произойдет самопроизвольный закономерный процесс перераспределения теплоты вплоть до выравнивания температур резервуаров. При этом  $Q_A + Q_B = Q_{AB}$ ,  $Q_{AB} = \text{const}$  и механическая работа не производится [3,4]. Задача ТГД состоит в циклическом преобразовании части перераспределяемой между резервуарами теплоты в кинетическую энергию поршня [5]. При этом

$$\Delta Q_A + A_{\text{мех}} + \Delta Q_B = 0. \quad (1)$$

Количество получаемой механической работы зависит от всех параметров системы, состоящей из резервуаров и расположенного между ними двигателя. Полный теоретический анализ вариантов ТГД представляет собой трудоемкую и достаточно сложную задачу. В данной работе приведены лишь контуры постановки и решения такой задачи.

Перечислим основные заблуждения и противоречия теории ТГД.

1. Карно и Клаузиус считали, что все процессы в ТГД должны быть максимально близкими к равновесным, а значит и очень медленными. Это принципиальное заблуждение. Все процессы в ТГД являются самопроизвольными, а значит и неравновесными [6]. Двигатель состоит из цилиндра, поршня и двух газовых подсистем, находящихся по обе стороны от поршня. Для передания поршню кинетической энергии необходимо создать максимально возможную разность давлений газовых подсистем на поршень, т.е. вывести газовую систему из состояния равновесия. При этом перед началом движения поршня газовые подсистемы могут находиться в состояниях равновесия. Однако в процессе движения поршня обе газовые подсистемы неизбежно выходят из состояний равновесия. Это уменьшает разность давлений, а значит и силу, действующую на поршень. При этом уменьшение силы не велико, т. к. молекулярно-кинетические процессы выравнивания температур и мольных объемов подсистем имеют значительно большие скорости, чем скорость движения поршня.

Попытки приблизить газовые подсистемы к состояниям равновесия в процессе перемещения поршня для увеличения разности давлений на этот поршень недопустимы. Приблизить подсистемы к равновесию можно только торможением поршня с помощью внешней силы. Встречная внешняя сила неизбежно уменьшает самопроизвольную работу, т.е. при приближении газовых подсистем к равновесным состояниям работа поршня приближается к нулю.

Таким образом, неравновесность газовой системы является необходимым условием получения механической работы, а неравновесность газовых подсистем в этом процессе является неизбежным эффектом сопряжения процессов.

2. Карно считал, что не должно быть ни одного изменения температуры («падения теплорода») без изменения объема, т.е. он в принципе не допускал изохорического изменения температуры газовой подсистемы. Очевидно поэтому, в цикле Карно выведение газовых систем из состояния равновесия производится с помощью внешней работы. Однако использование внешней работы существенно уменьшает коэффициент полезного действия двигателя. Смысл ТГД состоит в получении механической работы за счет части теплоты.

Мы показываем, что недопустима только непосредственная «прокачка» теплоты между резервуарами без преобразования её части в работу. Промежуточные изохорические теплообмены между резервуарами и двигателем допустимы. Более того они увеличивают эффективность ТГД, т.к. позволяют вывести газовую систему из равновесия вместо использования внешней работы. В каждом цикле следует изохорически вводить некоторое количество тепловой энергии из резервуара А в газовую подсистему, часть этой тепловой энергии преобразовывать в кинетическую энергию поршня, а другую часть этой энергии изохорически выводить в резервуар В.

3. В цикле Карно принимается, что при теплообменах между резервуаром и газовой подсистемой их температуры одинаковы и постоянны. Такая идеализация является недопустимой.

Реальный теплообмен всегда происходит от более горячего тела к более холодному вплоть до выравнивания температур. При равенстве температур теплообмен невозможен ни одну, ни в другую сторону. Допущение двухстороннего теплообмена при равенстве температур привело к утверждению об обратимости цикла Карно, т.е. к утверждению о возможности работы одного и того же устройства в качестве двигателя и в качестве холодильника. Это является принципиальным заблуждением. При работе газового двигателя температура газовой подсистемы должна быть ниже  $T_A$  и выше  $T_B$ . Более того чем больше разности температур при теплообмене, тем быстрее эти теплообмены осуществляются и тем больше мощность двигателя. При работе газового холодильника наоборот необходимо опускать температуру газовой подсистемы ниже  $T_B$  и поднимать ее выше  $T_A$ . Работа одного и того же устройства в качестве двигателя и холодильника невозможна. Все теоретические выводы, полученные Клаузиусом с использованием обратного утверждения, должны быть пересмотрены.

При любом теплообмене температуры тел сближаются. Это в частности означает, что для стационарной работы теплового двигателя резервуар А должен пополняться соответствующим количеством теплоты, а из резервуара В необходимо отбирать соответствующее количество теплоты. Иначе работа двигателя будет замедляться и полностью прекратится.

4. В цикле Карно остаются неопределенными наибольший и наименьший объемы рабочей подсистемы и не указано положение полного термодинамического равновесия газовой системы.

Очевидно, что значение максимального объема для цикла Карно должно соответствовать точке полного равновесия газовой системы, т.е. полного равновесия рабочей подсистемы с атмосферой. В этой точке поршень приобретает максимальную кинетическую энергию и его самопроизвольное движение заканчивается. Точка наименьшего объема цикла Карно строго не ограничена, т.к. она зависит от величины внешней работы получаемой поршнем.

В случае более эффективных циклов, в которых газовая система выводится из равновесия не использованием внешней работы, а в результате изохорного теплообмена, обе крайние точки циклов (максимальные и минимальные значения объемов) определяются условиями равенства давлений двух под-

систем ( $p' = p''$ ). При этом одна из этих точек соответствует полному равновесию ( $T' = T''$ ), а другая механическому равновесию ( $T' > T''$ ). Неопределенность граничных значений объемов цикла устраняется в случае явного рассмотрения модели, состоящей из двух газовых подсистем [7]. Отметим, что в открытом двигателе Карно второй газовой подсистемой по умолчанию являются атмосфера. Однако при проведении строгого теоретического анализа необходимо рассматривать закрытые варианты двигателей, т.к. анализ открытого двигателя априори дает только приближенные результаты.

Следует также отметить, что в цикле Карно определено лишь отношение объемов, в которых должно происходить «переключение» между изотермическими и адиабатическими процессами. В однозначных моделях все точки окончания процессов должны быть четко определены. Любая неоднозначность теоретической модели означает либо ее некорректность, либо наличие бесчисленного множества решений.

5. Наличие изотермических процессов в ТГД позволяет аналитически в явном виде найти интеграл, определяющий работу поршня. Однако, проведение изотермических процессов подразумевает быстрый и контролируемый теплообмен газовой подсистемы с тепловыми резервуарами, что крайне трудно реализуется на практике. Кроме того, проведение теплообмена не во время движения поршня, а до начала его движения приводит к большей разности давлений подсистем, а значит и к большей работе поршня.

6. При оценке эффективности цикла Карно используется отношение произведенной в цикле механической работы к количеству теплоты, введенной из резервуара A в изотермическом процессе:

$$\eta = \frac{A}{\Delta Q_A}. \quad (2)$$

При этом получаются соотношения:  $\frac{\Delta Q_A - \Delta Q_B}{\Delta Q_A} = \frac{T_A - T_B}{T_A}$  и

$$\frac{\Delta Q_A}{T_A} = \frac{\Delta Q_B}{T_B}. \quad (3)$$

Однако отношение (2) является некорректным, т.к. эффективность циклов ТГД следует оценивать отношением полезной механической работы ко всем внешним энергетическим затратам на ее производство, т.е. к сумме количества введенной за весь цикл теплоты и затраченной внешней работы. Учет внешней работы дает для цикла Карно значительно меньший коэффициент эффективности, чем коэффициент, полученный Карно и Клаузиусом. Кроме того, соотношение (3), приведшие Клаузиуса к введению понятия энтропии, относится не ко всему циклу, а только к изотермическим процессам.

7. Отметим, что принципы поведения газовых (молекулярно-кинетических) систем априори не могут быть установлены в результате анализа тепловых газовых двигателей, т.е. в результате анализа неизолированной газовой системы, обеспечивающей механический процесс перемещения поршня. Для выявления и формулировки принципов поведения макроскопической си-

стемы необходим анализ физической сущности и направленности самопроизвольных процессов, происходящих в условиях изоляции этой системы [8].

При описании процессов, происходящих в газовых системах, обычно используется модель идеального газа. Для учета взаимодействия между частицами молекулярно-кинетических систем можно использовать универсальный стехиометрический метод [9-12].

Итак, устранение перечисленных противоречий и заблуждений теорий тепловых газовых двигателей предполагает принципиальный пересмотр этой теории и соответствующую корректировку оснований теоретической термодинамики.

### **Список литературы:**

1. Мокриевич, А.Г. Теоретический анализ зависимостей давления и сил, действующих на механические объекты в газовой системе [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аграрного университета. - 2012. - № 3. - С.72-80.
2. Мокриевич, А.Г. Механизм теплового взаимодействия газовой системы с твердыми телами [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аграрного университета. - 2013. - № 2 (8). - С.92-102.
3. Мокриевич, А.Г. Анализ и термостатистическая интерпретация принципов поведения газовых систем [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аграрного университета. - 2014. - № 4-1 (14). - С.132-140.
4. Мокриевич, А.Г. Основные особенности поведения газовых систем и «начала» термодинамики [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аграрного университета. - 2015. - № 1-2 (15). - С.112-120.
5. Мокриевич, А.Г. Энергия молекулярно-кинетических систем [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аграрного университета. - 2015. - № 2-2 (16). - С.123-130.
6. Мокриевич, А.Г. Некоторые противоречия понятия «энтропия газовой системы» [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аграрного университета. - 2015. - № 2-2 (16). - С.139-145.
7. Мокриевич, А.Г. Модели термодинамических процессов [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аграрного университета.. - 2011. - № 2. - С.59-65.
8. Мокриевич, А.Г. Некоторые методологические аспекты моделирования самопроизвольных физических процессов [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аграрного университета. - 2016. - № 1 (19.2). - С.74-82.
9. Мокриевич, А.Г. Универсальный стехиометрический метод моделирования физико-химических взаимодействий между компонентами растворов [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2015. № 1-2 (15). С.101-107.
10. Мокриевич, А.Г. О расчете параметров модели ассоциированного раствора при описании термодинамических свойств жидких металлических систем [Текст] /А.Г. Мокриевич, А.Г. Морачевский , Е.А. Майорова // Журнал при-

кладной химии. 1990. Т.63. № 5. С.981-985.

11. Морачевский, А.Г. Анализ поведения термодинамических функций на основе модели идеального ассоциированного раствора. Система  $A_1+B_1+AB+AB_m$  [Текст] / А.Г. Морачевский, А.Г. Мокриевич, Е.А. Майорова // Журнал общей химии. 1989. Т.59. № 9. С.1921-1927.

12. Морачевский, А.Г. Анализ поведения функции избыточной стабильности на основе модели идеального ассоциированного раствора. Система  $A_1+B_1+A_1B_m$  [Текст] / А.Г. Морачевский, А.Г. Мокриевич, Е.А. Майорова // Журнал общей химии. 1989. Т.59. № 6. С.1209-1214.

## BRIEF ANALYSIS WAS CONTRARY THEORY OF HEAT GAS ENGINES

Mokrievich A.G.

Don State Agrarian University

*The author believes that R. Clausius developed based on the S. Carnot cycle thermal gas engine theory is inadequate. In this work he lists the main errors and contradictions of this theory and said that it must be important to adjust and develop.*

**Keywords:** Carnot cycle, contradictions, heat gas engine theory.

УДК 541.8:536.7

## О ПРИНЦИПАХ И ПРИЗНАКАХ ПОВЕДЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Мокриевич А.Г.

ФБГОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

*Автор показывает, что в случае наличия в физической системе нескольких базисных взаимодействий невозможно сформулировать единый общий принцип поведения и подобрать универсальный признак поведения этой системы.*

**Ключевые слова:** физическая система, принцип поведения, признак поведения.

Мы считаем, что в теоретической физике уделяется недостаточно внимания многим методологическим вопросам описания процессов, происходящих в макроскопических физических системах. В частности нет полного анализа понятия необратимости физических процессов [1], редко обсуждается структура моделей физических процессов [2], до сих пор не сформулирован принцип поведения молекулярно-кинетических систем [3].

В учебной литературе часто используется выражение: «система стремится к минимуму потенциальной энергии», «энтропия системы возрастает» и другие выражения, выдаваемые за формулировки принципов поведения физических систем.

Мы разделяем понятия принцип поведения системы взаимодействующих объектов и признак направленности физического процесса.

Целью данной статьи является краткий анализ понятий: принцип поведения и признак поведения.

В физике имеется несколько независимых (базисных) взаимодействия и соответствующих им самопроизвольных процессов. Мы считаем, что простейшая физико-математическая модель (теория) базисного процесса кроме указания объектов и координат этого процесса должна содержать:

формулировку принципа поведения системы взаимодействующих объектов, закон процесса и уравнения связей между координатами и между скоростями объектов системы [4]. Если в системе одновременно реализуется несколько процессов, то физико-математическая модель усложняется. В ней должны быть учтены все соответствующие принципы поведения, законы процессов и уравнения связей между характеристиками объектов системы.

Принцип поведения должен выражать физическую сущность базисного взаимодействия и указывать направление самопроизвольного стремления объектов системы к определенному состоянию. Например: принцип гравитации механических объектов (частиц, тел); принцип инерции, т.е. принцип сохранения состояния движения механических объектов и сохранения состояния молекулярно-кинетических систем при отсутствии внешних воздействий.

Важно отметить, что если в системе имеются одновременно два и более базисных взаимодействия, то априори невозможно сформулировать общий универсальный принцип поведения физической системы. В этом случае базисные принципы конкурируют между собой.

Признаком поведения системы является возрастание или убывание некоторой функции состояния этой системы в ходе физического процесса.

Например. Если начальные скорости гравитационных объектов равны нулю, то эти объекты самопроизвольно сближаются. В этом случае действует единственный принцип поведения – принцип гравитации. В то же время можно сформулировать несколько признаков поведения: расстояния между объектами и потенциальная энергия системы монотонно уменьшаются, кинетическая энергия системы монотонно увеличивается. Если гравитационные объекты имеют не нулевые начальные скорости в направлении перпендикулярном, соединяющей их прямой линии, то в системе одновременно действует два независимых принципа – принцип гравитации и принцип инерции. Результаты поведения такой системы зависят от ее состава и от параметров ее объектов. Так, два гравитационных объекта могут двигаться по эллиптическим орбитам, то сближаясь, то отдаляясь друг от друга. При этом потенциальная энергия системы то уменьшается, то увеличивается. Ясно, что даже в этом случае не существует единого принципа поведения и невозможно найти единую функцию состояния системы, определяющую признак ее поведения.

Мы показываем, что в молекулярно-кинетических системах (в первую очередь в газах) действуют принципы самопроизвольного выравнивания среднестатистических значений кинетической энергии всех частиц и среднестатистических значений объемов, приходящихся на отдельные частицы каждого сорта. Процессы самопроизвольного выравнивания среднестатистических характеристик происходят за счет частых неупорядоченных взаимодействий

(столкновений) между частицами. Действие этих принципов вызывает одновременное течение макроскопических процессов выравнивания температур и мольных объемов (плотностей) частиц каждого сорта [5].

Молекулярно-кинетические процессы могут быть сопряжены с механическими процессами, с процессами переноса электрического заряда и т.д. [6,7]. Отметим еще раз, что при одновременном ходе нескольких базисных процессов не существует единого принципа и универсального признака поведения систем.

Для отдельных молекулярно-кинетических процессов можно найти макроскопические признаки поведения. Пусть имеется изолированная система, состоящая из двух газовых подсистем. Отметим, что при описании процессов, происходящих в газовых системах, обычно используется модель идеального газа. Для учета взаимодействия между частицами в газовых системах можно использовать универсальный стехиометрический метод [8]. Если температуры подсистем различны ( $T' > T''$ ), то макроскопическим принципом их поведения является самопроизвольное выравнивание температур. При этом можно найти ряд формальных признаков поведения системы. Например.

$$1) \quad S_1 = \ln T + const, \quad \Delta S_1 = \ln \frac{T_{кон}}{T_{нач}} .$$

Изменение этой функции в процессе выравнивает температур имеет вид:

$$\Delta S_1 = \Delta S_1' + \Delta S_1'' = \ln \frac{T_p}{T'} + \ln \frac{T_p}{T''} + \ln \frac{T_p^2}{T' \cdot T''} .$$

2)  $S_2 = c_V \ln T + nR \ln V + const$ , где  $S_2$  - так называемая энтропия идеального газа,  $c_V$  – теплоемкость,  $n$  – число молей,  $V$  - объем газа. При  $V_{нач} = V_{кон}$

$$\Delta S_2 = c_V \ln \frac{T_{кон}}{T_{нач}} . \quad \text{В процессе выравнивания температур } \Delta S_2 = c_V \ln \frac{T_p^2}{T' \cdot T''} .$$

Можно показать, что при приближении к равновесной температуре ( $T_p$ ) приращения  $\Delta S_1$  и  $\Delta S_2$  положительны, т.е. функции состояния системы  $S_1$  и  $S_2$  возрастают. Однако это лишь формальные, не имеющие физического смысла, признаки поведения системы в отдельном процессе.

Итак, признаки направления процессов не являются принципами поведения физических систем и не являются необходимым компонентом описания физических процессов. Поиски всеобщих принципов и признаков поведения физических систем априори обречены на неудачу.

### **Список литературы:**

1. Мокриевич, А.Г. Анализ структуры моделей физических процессов [Текст] / А.Г. Мокриевич // Матер. междунар. науч.-прак. конфер.- п. Персиановский, 2016, - С.365-368.
2. Мокриевич, А.Г. Анализ необратимости термодинамических процессов [Текст] / А.Г. Мокриевич // Матер. междунар. науч.-прак. конфер.- п. Персиановский, 2016, - С.368-371.
3. Мокриевич, А.Г. Некоторые противоречия понятия «энтропия газовой системы» [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аг-

арного университета. - 2015. - № 2-2 (16). - С.139-145.

4. Мокриевич, А.Г. Некоторые методологические аспекты моделирования самопроизвольных физических процессов [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аграрного университета. - 2016. - № 1 (19.2). - С.74-82.

5. Мокриевич, А.Г. Основные особенности поведения газовых систем и «начала» термодинамики [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аграрного университета. - 2015. - № 1-2 (15). - С.112-120.

6. Мокриевич, А.Г. Энергия молекулярно-кинетических систем [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аграрного университета. - 2015. - № 2-2 (16). - С.123-130.

7. Мокриевич, А.Г. Краткий анализ противоречий теории тепловых газовых двигателей [Текст] / А.Г. Мокриевич // Матер. междунар. науч.-прак. конф.-р. Персиановский, 2017.

8. Мокриевич, А.Г. Универсальный стехиометрический метод моделирования физико-химических взаимодействий между компонентами растворов [Текст] / А.Г. Мокриевич // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2015. № 1-2 (15). С.101-107.

## **ABOUT THE PRINCIPLES AND FEATURES THE BEHAVIOR OF PHYSICAL SYSTEMS**

Mokrievich A.G.

Don State Agrarian University

*The author shows that in the case of a physical system in several basic interactions is impossible to formulate a single general principle of behavior and choose a universal feature of the behavior of this system.*

**Keywords:** physical system, the principle of behavior a sign of behavior.

УДК 532.543

## **АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ СВОБОДНОГО РАСТЕКАНИЯ БУРНОГО ВОДНОГО ПОТОКА**

<sup>1</sup>Папченко И.В., <sup>2</sup>Папченко Н.Г.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

<sup>2</sup>Донской строительный колледж

**Аннотация:** в данной работе сформулирован общий алгоритм решения задачи по свободному растеканию бурного потока, используя плоскость годографа скорости.

**Ключевые слова:** свободное растекание бурного водного потока, силы сопротивления, плоскость годографа скорости.

В данной статье сформулирован общий алгоритм решения задачи по свободному растеканию бурного потока, используя плоскость годографа скорости.

При формулировке метода решения задач по плановому течению бурного потока жидкости: 1) использовали физику растекания потока, т.е. выбрали конструкцию решения базовой системы в плоскости годографа скорости; 2) имея уравнение связи между физической плоскостью и плоскостью годографа скорости (4) и решение для радиального растекания, полученное ранее [1], составляли систему дифференциальных уравнений для линий тока  $\psi = \text{const}$  и эквипотенциалей  $\varphi = \text{const}$ , связывающую координаты  $x, y$  и параметры  $\tau, \theta$ , а затем интегрируя их, получали уравнения для линий тока и эквипотенциалей в физической плоскости течения потока, что дает возможность определить параметры потока в любой точке области течения потока, т.е.  $V, h, \theta$ .

Решение задачи в плоскости годографа скорости с последующим переходом в физической плоскости осуществляется следующим образом:

1. Подбираются приемлемые решения системы дифференциальных уравнений в плоскости годографа скорости для функции тока, исходя из физики процесса:

$$\psi = \sum_{k=1}^N A_k \psi_k(\tau, \theta).$$

2. Определяется решение для потенциальной функции из системы [2]:

$$\begin{cases} \frac{\partial \varphi}{\partial \theta} = \frac{2h_0}{H_0} \frac{\tau}{1-\tau} \frac{\partial \psi}{\partial \tau} \\ \frac{\partial \varphi}{\partial \tau} = \frac{h_0}{2H_0} \frac{3\tau-1}{\tau(1-\tau)^2} \frac{\partial \psi}{\partial \theta} \end{cases} \quad (1)$$

где  $\tau$  – скоростной коэффициент и для бурных потоков должно выполняться условие:  $\frac{1}{3} < \tau \leq 1$ .

3. Для задач с твердыми боковыми стенками определяются постоянные  $A_k$  из граничных условий [3].

4. Для задач с одной степенью свободы используется принцип оптимальности в природе и далее, исходя из этого принципа и граничных условий, определяются постоянные  $A_k$ .

5. Для определения параметров потока в точке пересечения заданной линии тока и заданной эквипотенциали решается система:

$$\begin{cases} \psi = \sum_{k=1}^N A_k \psi_k(\tau, \theta) = C_1; \\ \varphi = \sum_{k=1}^N B_k \varphi_k(\tau, \theta) = C_2; \end{cases} \quad (2)$$

где  $C_1$  – задается удельным расходом потока отнесенными заданной линией тока;  $C_2$  – определяется назначением параметра  $\tau$  в характерных точках (к примеру на оси симметрии потока).

6. Из системы (2) определяются параметры  $\tau, \theta$  и далее

$$h = H_0(1-\tau); \quad V = \tau^{1/2} \sqrt{2gH_0}. \quad (3)$$

7. Координаты точки пересечения заданной линии тока и заданной эквипотенциали определяются из дифференциальной связи между планом течения

потока и плоскостью годографа скорости:

$$d(x+iy) = \frac{1}{V} e^{i\theta} \left( d\varphi + i \frac{h_0}{h} d\psi \right). \quad (4)$$

Полученный алгоритм решения задачи свободного растекания бурного водного потока дает возможность решения в дальнейшем более сложных задач плановой гидравлики, что находит применение на практике при проектировании ГТС.

#### **Список литературы:**

1. Папченко Н.Г. Общая технология решения практических задач гидравлики двухмерных в плане стационарных бурных водных потоков аналитическим методом с использованием плоскости годографа скорости / Н.Г. Папченко // Вестник ВГУ. сер. Физ. Мат. – 2014. – № 2.
2. Коханенко В.Н. Моделирование бурных двухмерных в плане водных потоков / В.Н. Коханенко, В.Я. Волосухин, М.А. Лемешко, Н.Г. Папченко // Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2013. - 186 с.
3. Емцев Б.Т. Двухмерные бурные потоки. – М.: Энергия, 1967. – 212 с.

### **ALGORITHM OF THE SOLUTION OF THE PROBLEM OF FREE FREQUENCY WASTE FLOW**

<sup>1</sup>Papchenko I.V., <sup>2</sup>Papchenko N.G.

<sup>1</sup>Don State Agrarian University

<sup>2</sup>The don construction College

**Abstract:** in this paper we formulated a General solution algorithm for the free spreading of the turbulent flow using the hodograph plane of the velocity.

**Keywords:** free spreading of rapid water flow, resistance forces, the hodograph plane speed.

УДК 636.084.7-83

### **ОПЫТНЫЙ ФРАГМЕНТ КОРМОВОГО КОНВЕЙЕРА**

<sup>1</sup>Тесленко И.И., <sup>2</sup>Тесленко И.И., <sup>3</sup>Карпусенко Е.И.

<sup>1</sup>НПФ «Джурак»

<sup>2</sup>Кубанский социально-экономический институту (КСЭИ, г. Краснодар)

<sup>3</sup>ООО «Югмонтажэлектро»

**Аннотация.** В статье представлен анализ разработок в сфере поточно-конвейерных технологий кормления животных, а также опытный фрагмент конвейера конструкции ВНИПТИМЭСХ и «Севкавгипросельхозстрой» и результаты его исследований.

**Ключевые слова:** поточно-конвейерная система кормления, фрагмент кормового конвейера, приводная станция, кормушка, трубчатые ограждения.

Поточно-конвейерная система кормления животных на фермах молочно-

го направления предназначена для осуществления процесса индивидуального кормления коров, расширения диапазона среды их обитания при большой концентрации поголовья и круглогодовом содержании в помещении ферм, принудительного мотиона, обеспечения процесса поточности при наличии поточно-конвейерной технологии доения, создания исполнительной части средств механизации для перехода к автоматизированным системам управления технологическим процессом, основанным на принципах ресурсосбережения [3], [4].

Первые разработки конвейерных технологий кормления животных в нашей стране относятся к 1930 году. Уже тогда был поставлен вопрос о необходимости отказа от традиционных способов кормления в связи с нарождающимися принципами комплексной механизации и автоматизации молочного животноводства. В 1932 году на общее рассмотрение был представлен проект конвейера Некрасова, где животные из коровников проходят в производственное помещение конвейера и попадают на движущиеся платформы, одновременно с ними перемещаются кормушки, здесь же происходит и процесс доения (рис. 1) [1].

В 1972 году под руководством первого секретаря Тамбовского обкома партии В.И. Чёрного в колхозе им. К. Маркса на молочном комплексе на 3200 коров была произведена технологическая стыковка кормового конвейера и доильной установки «Карусель». Таким образом, был получен практический опыт соединения в единый комплекс двух конвейерных технологий.

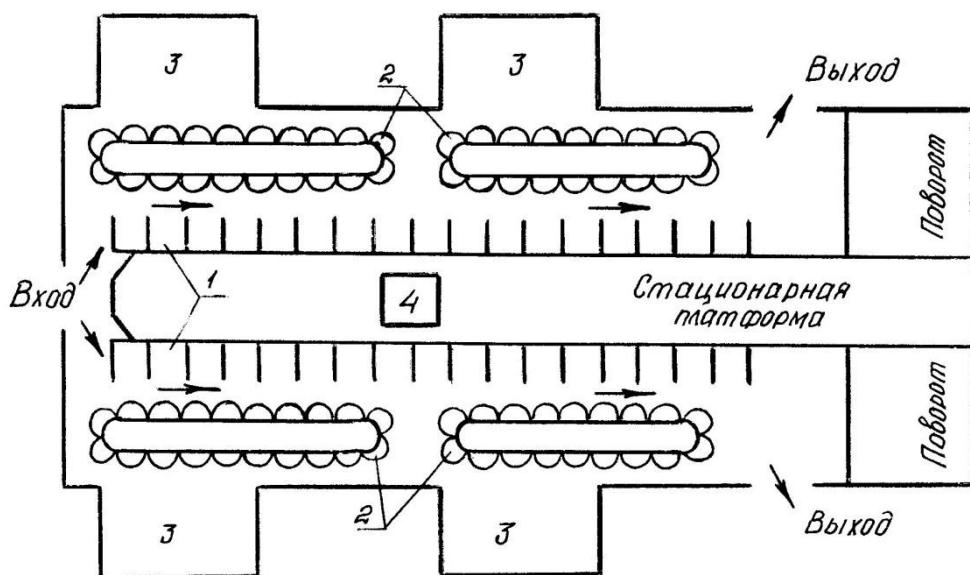


Рисунок 1 – Схема обслуживания коров на конвейере:  
 1 – движущиеся платформы для коров; 2 – движущиеся кормушки;  
 3 – места подготовки и подачи корма; 4 – доильный аппарат

Поточно-конвейерная организация кормления коров в условиях обезличики, большой концентрации и массового производства гарантирует распределение основных средств жизнеобеспечения - кормов, с учетом индивидуальных особенностей каждого животного. Это подтверждается отчетом Подольской МИС, где, в частности, отмечено: «На обследованной ферме впервые использо-

ван кормовой конвейер, в котором коровы в условиях свободной, длительной прогулки поедают корма, что представляет интерес для ферм с большой концентрацией поголовья и круглогодовым содержанием животных без выпаса».

Работы по разработке поточно-конвейерных технологий кормления животных проводились и на Северном Кавказе - во ВНИПТИМЭСХ и «Севкавгипротехстрой». В целях проверки принятых в проектах решений, а также уточнения результатов ранее проведенных исследований и определения параметров конвейерной установки для раздачи кормов ВНИПТИМЭСХ с участием «Севкавгипротехстрой» спроектировал и изготовил экспериментальную установку [2].

На молочно-товарной ферме на 400 голов ОПХ ВНИПТИМЭСХ был проведен эксперимент с целью определения скорости поедания кормов животными при поточно-конвейерной системе содержания [5].

Для проведения эксперимента была приспособлена ручная тележка УТР-0,3 которую передвигали участники исследований. Результаты эксперимента показали – для приучения животных к кормовому конвейеру необходимо применение концентрированных кормов, а силосная масса должна быть дополнительно измельченной. Со временем количество концкормов можно было сократить.

Далее данные эксперименты были продолжены, но уже на более сложном уровне. Для проведения эксперимента по совместному проекту был изготовлен фрагмент кормового конвейера, который был рассчитан на 8 мест (рис. 2) [2], [5].

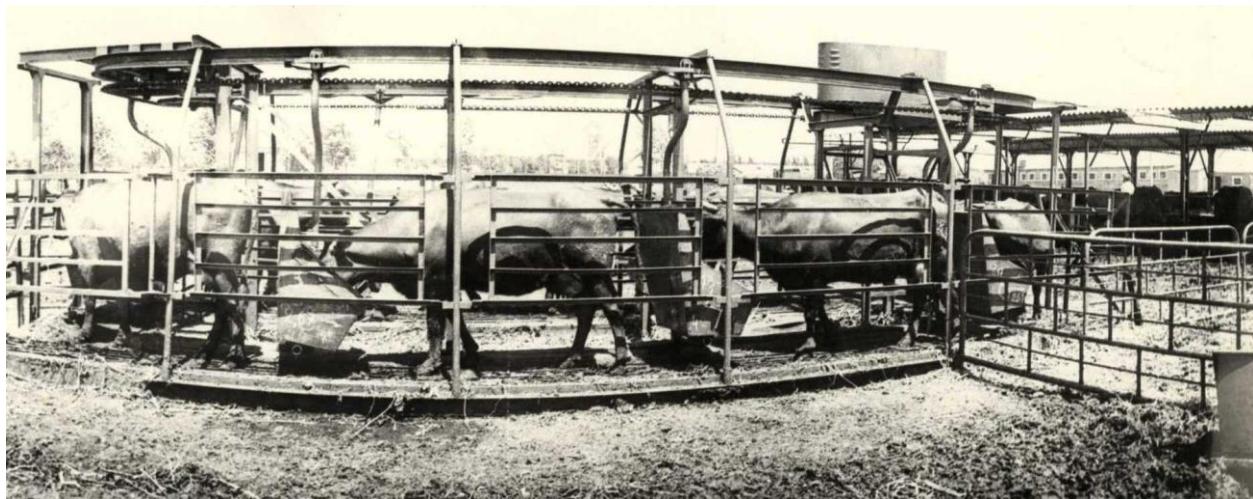


Рисунок 2 – Общий вид кормового конвейера на 8 мест

Конвейер состоял из приводной станции (рис. 3), четырех поворотных звездочек, одна из них ведущая две натяжные, грузонесущей цепи, двутаврового монорельса, восьми подвесок с кормушками, передвигающихся на двух роликах каждая и системы ограждений. Установленная мощность электродвигателя приводного редуктора составляла 1,1 кВт. Скорость движения регулировалась в пределах 4 – 15 м/мин. Для определения оптимального шага расстановки кормушек имелась возможность его изменения в границах 2460 – 3200 мм. Установка имела следующие габариты: длина – 9800 мм, ширина – 3200 мм, высота – 2950 мм [2], [5].

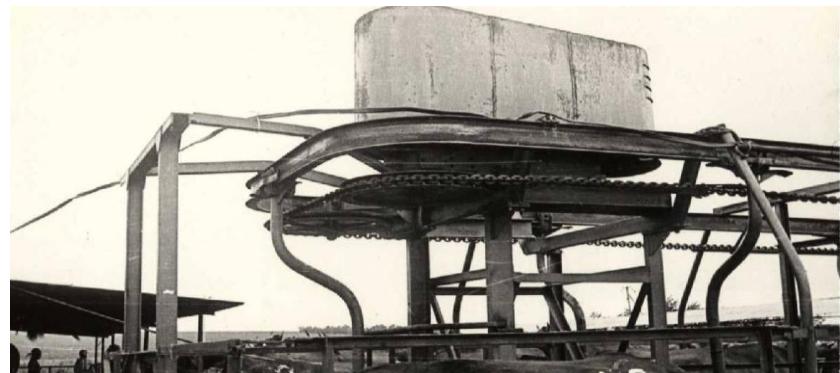


Рисунок 3 – Приводная станция фрагмента кормового конвейера

Кормушка имела трапециевидную форму с размерами: длина – 800 мм, высота – 600 мм (рис. 4). Передняя часть кормушки была оборудована щитком для защиты от дефекаций впереди идущего животного, а нижняя часть имела направляющую планку, передвигающуюся в процессе движения конвейера по канавке, находящейся с внутренней стороны трассы [2], [5].



Рисунок 4 – Кормушка фрагмента кормового конвейера

Система трубчатых ограждений состояла из внутренней и внешней части. Для входа и выхода животных во внешней части ограждений имелось две калитки. Загрузка кормов в кормушку, а затем и удаление их остатков осуществлялись вручную. Управление приводом экспериментального фрагмента кормового конвейера осуществлялось посредством реверсивного пускателя. Доступ животных на конвейер во время экспериментов регулировался вручную [2], [5].

Изготовленный экспериментальный фрагмент кормового конвейера был предназначен для нормированной выдачи концентрированных, грубых, сочных кормов и их смесей животным во время движения. Данная работа проводилась с целью определения оптимальных конструкционных параметров кормового конвейера.

В проведении данного научного эксперимента участвовали: со стороны ВНИПТИМЭСХ – Н.С. Резников, В.П. Коваленко, А.В. Смоленский, Г.К. Жуков, В.И. Жизнев, И.А. Бырько, А.П. Киселева; со стороны «Севкавгипросельхозстрой» - К.М. Осипов, Г.И. Липкович, Л.Т. Харчевников, И.И. Буряков [2].

Для сравнения в качестве аналога были рассмотрены поточно-конвейерный способ Республика Коми, кольцевой конвейер Латвийской сельскохозяйственной академии и многотележечный конвейер фирмы «Альфа - Ла-

валь». В ходе проведенного анализа вышеперечисленных систем было определено их несоответствие естественному физиологическому состоянию животных на пастбищах. С этой целью в ряде хозяйств, как уже отмечалось, были проведены исследования данных параметров – скорости движения животных на пастбищах, преодолеваемых ими расстояний, времени поедания кормов животными при привязном и беспривязном содержании.

Совмещение процесса кормления с мотионом животных при соблюдении принципа поточности являлось основным преимуществом поточно-конвейерной технологии. В связи с поставленной целью изучения параметров поточно-конвейерной технологии кормления были определены следующие задачи: выяснение границы адаптационного периода животных на конвейере; осуществление контроля за их поведением в процессе движения на конвейере; определение степени влияния новой технологии кормления на продуктивность, поедаемость кормов, физиологическое состояние; выявление оптимального скоростного режима и шага расстановки подвесок с кормушками.

По разработанной методике в ОПХ ВНИПТИМЭСХ были проведены экспериментальные исследования, для реализации которых были определены две группы животных. Эксперимент охватывал зимний и летний периоды. Контрольная группа в зимнее время находилась в здании фермы на привязи, корм раздавался стационарным транспортером ТВК-80, а в летнее время на площадке кормораздатчиком КТУ-10. Навозоудаление в корпусе осуществлялось с помощью скребкового транспортера ТСН-3,0Б, а на площадке посредством бульдозера. Рационы кормления для контрольной и опытной группы были идентичными [2], [5].

В ходе проведенных исследований были получены следующие результаты. Для адаптации на конвейере животным требовалось 2-3 дня. На поедаемость кормов животными способ их выдачи не влияет, все компоненты рациона должны быть хорошего качества и равномерно перемешанными. Проведенные опыты не снизили продуктивности животных. У опытной группы расход кормов на килограмм молока был несколько ниже, чем у контрольной. В ходе эксперимента не выявлено нарушений физиологического состояния коров. Оптимальная скорость движения кормового конвейера находилась в пределах 8-12 м/мин. Оптимальный шаг расстановки подвесок с кормушками равен 2,7-2,8 м [2].

Таким образом, в очередной раз были доказаны преимущество кормового конвейера и поточно-конвейерной системы содержания в целом.

### **Список литературы:**

1. Аранович Н. Конвейер на молочной ферме // Электрификация сельского хозяйства. – 1932. - № 4.
2. Отчет по исследованиям установки конвейерной раздачи кормов и кормления животных – Ростов-на-Дону: «Севкавгипросельхозстрой», ВНИПТИМЭСХ.
3. Тесленко И.И. (III), Тесленко И.Н., Тесленко И.И. (IV) Расчет параметров поточно-конвейерной системы кормления // Главный зоотехник – 2010. - № 11. – с. 64 - 69

4. Тесленко И.И. (ст.), Тесленко И.И. (III), Тесленко И.Н. Поточно-конвейерная система кормления животных // Главный зоотехник – 2009. - № 5. – с. 69 - 72

5. Технический отчет по проведению эксперимента для определения времени поедания кормов коровами в стойловый период - Ростов-на-Дону: «СевкавгипроСельхозстрой».

## **EXPERIMENTAL FRAGMENT OF STERN CONVEYOR**

<sup>1</sup>Teslenko I.I., <sup>2</sup>Teslenko I.I., <sup>3</sup>Karpusenko E.I.

<sup>1</sup>NPF «Dzhurak»

<sup>2</sup> The Kuban Social and Economic Institute (KSEI, Krasnodar)

<sup>3</sup>ООО «Yugmontazhelektro»

*The article presents an analysis of developments in the field of flow-conveyor technologies for animal feeding, as well as an experimental fragment of the VNIPICTIMESH and «Sevkavgiproselkhozstroy» conveyor and the results of its research.*

**Key words:** flow-conveyor feeding system, fragment of feed conveyor, drive station, feeder, tubular fences.

УДК 637.116

## **ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПОТОЧНО-КОНВЕЙЕРНЫХ ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК**

<sup>1</sup>Тесленко И.И., <sup>2</sup>Тесленко И.И., <sup>3</sup>Тесленко И.И.

<sup>1</sup>НПФ «Джурак»

<sup>2</sup>Кубанский социально-экономический институту (КСЭИ, г. Краснодар)

<sup>3</sup>ООО «Фирма «Градоресурс»

*Аннотация: В статье представлен расчет технико-экономических параметров поточно-конвейерных доильных установок в сравнении с базовыми технологиями доения.*

**Ключевые слова:** поточно-конвейерная доильная установка, передвижная доильная установка.

Поточно-конвейерные доильные установки серии ДКТ обеспечивают процесс доения на различных животноводческих объектах – от небольших ферм с поголовьем 200...400 коров до промышленных комплексов при крупной концентрации поголовья 1000...4000 коров (табл. 1).

Таблица 1 - Основные технико-экономические показатели доильных конвейерных установок конструкции Тесленко

| №<br>пп | Наименование<br>показателей                            | Ед.<br>изм.  | Марка установки |             |            |               |               |               |
|---------|--|--------------|-----------------|-------------|------------|---------------|---------------|---------------|
|         |  |              | ПДКТ            | ДКТ-<br>12  | ДКТ-<br>24 | ДКТ-<br>50    | ДКТ-<br>50-3М | ДКТ-<br>74    |
|         |  |              | без<br>авт.     | без<br>авт. | без авт.   | с ав-<br>том. | без авт.      | с ав-<br>том. |
| 1       | Допустимая нагрузка                                    | кор.         | 400             | 800         | 2600       | 2600          | 4000          | 4000          |
| 2       | Расчетная производи-<br>тельность                      | кор./<br>ч   | 100             | 200         | 400        | 400           | 600           | 600           |
| 3       | Количество станков                                     | ед.          | 12              | 24          | 50         | 50            | 74            | 74            |
| 4       | Обслуживающий персо-<br>нал (одна смена)               | чел.         | 2               | 4           | 5          | 3             | 6             | 4             |
| 5       | Количество аппаратов на<br>одного рабочего             | шт.          | 6               | 6           | 10         | 17-18         | 12-13         | 18-19         |
| 6       | Производительность на<br>одного рабочего               | кор.<br>ч    | 55              | 67          | 80         | 133           | 100           | 150           |
| 7       | Установленная мощность<br>эл. привода конвейера        | кВт          | 1,7             | 1,7         | 1,7        | 1,7           | 2,8           | 2,8           |
| 8       | Сметная стоимость<br>конвейерной доильной<br>установки | тыс.<br>руб. | 1511            | 3890        | 6477       |               | 10920         |               |

Поточно-конвейерные доильные установки имеют высокую производительность (рис. 1) [82] и низкие эксплуатационные затраты (табл. 2). Так, например, для обслуживания фермы с поголовьем 800 коров, исходя из показателя производительности установок, требуется 4 доильных установки УДТ-8 «Тандем», или 3 доильных установки УДА-16 «Елочка», или одна установка ДКТ-24 «Карусель», соответственно имеющих общее число станков – 32, 48 и 24 (табл. 2)

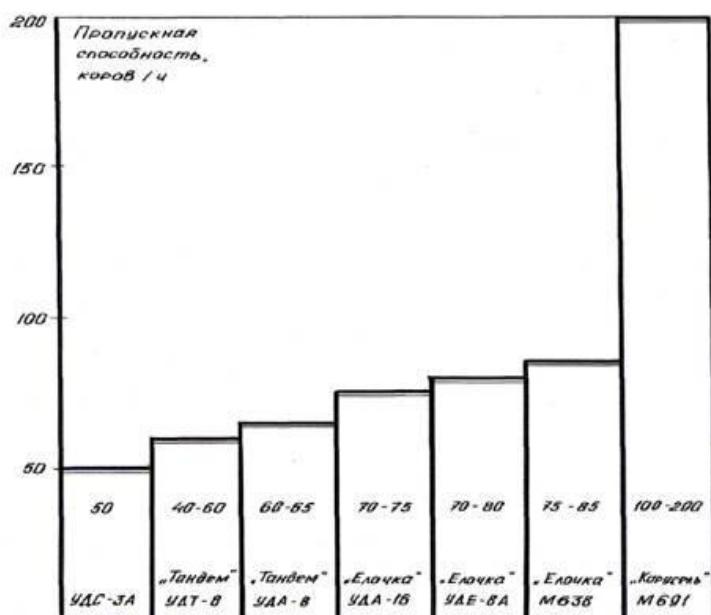


Рисунок 1 – Номограмма пропускной способности доильных установок по данным С.В. Мельникова

**Таблица 2 - Основные технико-экономические параметры стационарных доильных установок**

| №<br>п/п | Наименование<br>показателя                              | Единица<br>измере-<br>ния | Доильная<br>установ-<br>ка типа<br>«Тандем» | Доильная<br>установ-<br>ка типа<br>«Елочка» | Доильный<br>конвейер<br>ДКТ-24 |
|----------|---|---------------------------|---|---|--------------------------------|
| 1        | Обслуживаемое поголовье                                 | гол.                      | 800   | 800   | 800                            |
| 2        | Количество используемых установок                       | шт.                       | 4   | 3   | 1                              |
| 3        | Общее число станков                                     | шт.                       | 32  | 48  | 24                             |
| 4        | Общее число доильных аппаратов                          | шт.                       | 32  | 48  | 24                             |
| 5        | Производительность установок<br>(суммарная)             | коров/ч                   | 260   | 240   | 200                            |
| 6        | Количество операторов                                   | чел.                      | 8   | 6   | 4                              |
| 7        | Время процесса доения (смена)                           | ч                         | 3,07  | 3,3   | 4                              |
| 8        | Установленная мощность                                  | кВт                       | 80,8  | 66,3  | 19,2                           |
| 9        | Годовые эксплуатационные затраты электроэнергии         | кВт ч                     | 181080                                      | 159716                                      | 56064                          |
| 10       | Металлоемкость  | т                         | 14,48                                       | 11  | 6,38                           |
| 11       | Удельная металлоемкость в расчете на 1 корову           | кг/кор.                   | 18,1  | 13,75                                       | 7,97                           |
| 12       | Площадь доильного зала                                  | м <sup>2</sup>            | 384   | 394   | 264                            |
| 13       | Площадь преддоильного зала                              | м <sup>2</sup>            | 185   | 278   | -                              |
| 14       | Общая площадь доильного и преддоильного залов           | м <sup>2</sup>            | 569   | 672   | 264                            |
| 15       | Удельная площадь доильного блока из расчета на 1 корову | м <sup>2</sup> /кор.      | 0,71  | 0,84  | 0,33                           |

Высокая производительность конвейерных установок снижает до 15 минут время неравномерности поступления коров на доение. Это расширяет диапазон формирования поголовья, находящегося на животноводческом комплексе группами, без опасности преждевременного припуска молока. На установках типа «Елочка» или «Тандем» общая неравномерность поступления коров достигает  $\pm 1,5$  часа, что приводит к необходимости формирования значительно меньших по числу животных групп и обустройства преддоильных площадок (залов).

Для одновременного доения 48 коров на установках типа «Елочка» требуется доильный зал площадью 394 м<sup>2</sup>, цикличность доения требует преддоильных залов площадью 274 м<sup>2</sup>. Удельная площадь доильного блока из расчета на одну корову при использовании «Елочек» составляет 0,76...1,17 м<sup>2</sup>, а конвейеров - не более 0,33 м<sup>2</sup>. При организации доения с применением установок «Тандем» (типовoy проект 801-Тул-6) на корову комплекса приходится 0,84...1,26 м<sup>2</sup> от общей площади доильного блока.

Вышеприведенные данные свидетельствуют о том, что при обустройстве доильных установок типа «Елочка» и «Тандем» расход материальных ресурсов значительно выше, чем при использовании поточно-конвейерной технологии, что напрямую связано с удельными капиталовложениями при строительстве животноводческих комплексов.

Для обеспечения производительности доильных установок, приближенной к производительности одной установки ДКТ-24, требуется три установки типа «Елочка» или четыре типа «Тандем». Соответственно в процессе доения задействовано при использовании установки ДКТ-24 - четыре оператора, «Елочка» - 6 операторов и «Тандем» - 8 операторов. Таким образом, применение доильной установки ДКТ-24 приводит к процессу ресурсосбережения в сфере применения трудовых ресурсов.

Низкая энергоемкость кольцевых конвейеров позволяет существенно экономить энергетические ресурсы. При прочих равных условиях, когда для обеспечения работы доильных установок используется стандартное оборудование такое, как вакуум-насос, компрессорная установка, молочный насос, водонагреватель, рассматриваемый типаж средств доения имеет некоторые различия. Так, для привода доильной установки «Карусель» используется электродвигатель мощностью 1,7 кВт. Вместе с тем, поточно-конвейерная технология доения более приспособлена к нормированию кормов в зависимости от надоенного молока. Если на установках с проходными станками типа «Елочка» и «Тандем» на каждый станок устанавливается дозатор с индивидуальным приводом, то на конвейерных установках имеется всего один дозатор на все станки.

Накопление и транспортировка молока в мерных цилиндрах от каждой коровы и перемещение их к одному молокоприемнику исключают необходимость устройства молокопровода и упрощают проведение контрольного доения. Кольцевой конвейер создает более благоприятные условия для одновременной промывки всех доильных аппаратов и молокосборников. Очистка платформы и станков осуществляется автоматически с помощью гидросмыва. Все это позволяет сократить предварительные и заключительные операции на 50...65 % и повысить производительность труда.

Для расчета годового экономического эффекта от применения передвижного доильного конвейера ПДКТ-12 (авт. св. № 1333268) в качестве базовой установки используется передвижной доильный комплекс УДС-3А. Условием для расчета принимается поголовье 400 коров, обслуживаемое на площадке или в условиях пастбищного содержания при трехразовом доении (табл. 3).

С учетом показателя пропускной способности (производительности) доильных установок для обслуживания 400 коров на площадке требуется две установки УДС-3А или одна ПДКТ-12. Учитывая такие параметры, как установленная мощность, время, затрачиваемое на процесс доения, и сменность за сутки, годовые эксплуатационные расходы электроэнергии составят:

для УДС-3А

$$I_{удс} = 11 \text{ кВт} \cdot 4 \text{ ч} \cdot 3 \cdot 365 = 48180 \text{ кВт ч};$$

$$I'_{удс} = 48180 \text{ кВт ч} \cdot 2,45 \text{ руб.} = 118041 \text{ руб.};$$

для поточно-конвейерной установки ПДКТ-12

$$I_{пдкт} = 7,2 \text{ кВт} \cdot 2 \text{ ч} \cdot 3 \cdot 365 = 15768 \text{ кВт ч};$$

$$I'_{пдкт} = 15768 \text{ кВт ч} \cdot 2,45 \text{ руб.} = 38631,6 \text{ руб.}$$

Годовые эксплуатационные затраты на содержание штата операторов машинного доения, задействованного в базовом и предлагаемом вариантах, определяются следующим образом.

При сорокачасовой рабочей неделе и среднемесячном количестве рабочих дней, равном 21, годовой фонд рабочего времени в соответствии с Трудовым кодексом Российской Федерации в расчете на одного работника составляет 1848 часов. Требуемый годовой фонд рабочего времени при работе на доильных установках равен

$$T_{удс} = 4 \text{ чел.} \cdot 4 \text{ ч} \cdot 3 \cdot 365 = 17520 \text{ ч.}$$

$$T_{пдкт} = 2 \text{ чел.} \cdot 2 \text{ ч} \cdot 3 \cdot 365 = 4380 \text{ ч.}$$

Таблица 3 - Технико-экономические параметры передвижных доильных установок

| №<br>п/п | Наименование<br>параметров   | Единица<br>измерения | Передвижная<br>доильная<br>установка<br>УДС-ЗА | Передвижной<br>доильный<br>конвейер<br>ПДКТ-12 |
|----------|--|----------------------|--|--|
| 1        | Обслуживаемое поголовье  | гол.                 | 400  | 400  |
| 2        | Количество доений в сутки  |                      | 3  | 3  |
| 3        | Количество используемых установок  | шт.                  | 2  | 1  |
| 4        | Общее количество станков   | шт.                  | 16   | 12   |
| 5        | Общее количество доильных аппаратов  | шт.                  | 16   | 12   |
| 6        | Количество операторов  | чел.                 | 4  | 2  |
| 7        | Общая пропускная способность установок   | коров/ч              | 100  | 200  |
| 8        | Время процесса доения (одна смена)   | ч                    | 4  | 2  |
| 9        | Установленная мощность   | кВт                  | 11   | 7,2  |
| 10       | Годовые эксплуатационные затраты электроэнергии  | кВт ч                | 48180  | 15768  |
| 11       | Годовые эксплуатационные затраты на электроэнергию                                     | руб.                 | 118041   | 38631,6  |
| 12       | Суточный фонд рабочего времени при работе на доильных установках                       | ч                    | 48   | 12   |
| 13       | Годовой фонд рабочего времени при работе на доильных установках                        | ч                    | 17520  | 4380   |
| 14       | Общая среднемесячная потребность в операторах с учетом годового фонда рабочего времени | чел.                 | 9,48   | 2,37   |
| 15       | Годовой фонд заработной платы операторов   | руб.                 | 1706400  | 426600   |
| 16       | Налоговые начисления на фонд заработной платы (ЕСН)                                    | руб.                 | 477792   | 119448   |
| 17       | Общий фонд заработной платы с налоговыми начислениями                                  | руб.                 | 2184192  | 546048   |
| 18       | Капитальные затраты на приобретение основных средств                                   | руб.                 | 1300533  | 1511000  |

Общая среднемесячная потребность в операторах машинного доения с учетом годового фонда рабочего времени, положенных отпусков и среднегодового норматива загрузки в расчете на одного работающего (в соответствии с трудовым законодательством) определяется следующим образом

$$\chi_{удс} = 17520 \text{ ч.} : 1848 \text{ ч} = 9,48 \text{ чел.};$$

$$\chi_{пдкт} = 4380 \text{ ч.} : 1848 \text{ ч} = 2,37 \text{ чел.}$$

Исходя из среднестатистической заработной платы, сложившейся на дан-

ный период времени в Российской Федерации (25000 руб.) годовой фонд заработной платы персонала, обслуживающего доильные установки, составит

$$З'_{удс} = 25000 \text{ руб.} \cdot 9,48 \cdot 12 = 2844000 \text{ руб.};$$

$$З'_{пдкт} = 25000 \text{ руб.} \cdot 2,37 \cdot 12 = 711000 \text{ руб.}$$

$$426600 \text{ руб.}$$

Налоговые начисления на годовой фонд заработной платы в виде единого социального налога (30 %) определяются

$$З''_{удс} = 2844000 \text{ руб.} \cdot 0,3 = 853200 \text{ руб.};$$

$$1706400 \text{ руб.} \cdot 0,28 = 477792 \text{ руб.};$$

$$З''_{пдкт} = 711000 \text{ руб.} \cdot 0,3 = 213300 \text{ руб.}$$

$$426600 \text{ руб.} \cdot 0,28 = 119448 \text{ руб.}$$

Общий годовой фонд заработной платы операторов, обслуживающих доильные установки, в том числе с учетом налоговых начислений будет равен

$$З_{удс} = 2844000 \text{ руб.} + 853200 \text{ руб.} = 3697200 \text{ руб.};$$

$$1706400 \text{ руб.} + 477792 \text{ руб.} = 2184192 \text{ руб.};$$

$$З_{пдкт} = 711000 \text{ руб.} + 213300 \text{ руб.} = 924000 \text{ руб.}$$

$$426600 \text{ руб.} + 119448 \text{ руб.} = 546048 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект от применения передвижного доильного конвейера с учетом капитальных и эксплуатационных затрат определяется по следующей формуле

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{\text{эф}}^{\text{пдкп}} &= (K_{\text{удс}} E_{\text{н}} + I'_{\text{удс}} + З_{\text{удс}}) - (K_{\text{пдкт}} E_{\text{н}} + I'_{\text{пдкт}} + З_{\text{пдкт}}) = \\ &= (1300533 \cdot 0,15 + 118041 + 3697200) - (1511000 \cdot 0,15 + 38631 + 924000) = \\ &= 4010321 - 1189281 = 2821040 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Таким образом, применение универсального передвижного доильного конвейера ПДКТ-12 позволяет вдвое повысить производительность труда при содержании животных в летних условиях на пастбищах и в 3 раза снизить затраты на электроэнергию (в сравнении с базовой доильной установкой). Годовой экономический эффект от использования передвижного доильного конвейера ПДКТ-12 составляет 2821 тысяч рублей.

### Список литературы:

1. Тесленко И.И., Рудь А.И., Петухов А.А., Тесленко И.И. Исследование зоотехнических параметров кольцевых доильных конвейеров типа «Карусель» // Главный зоотехник. - 2006. - № 3.
2. Тесленко И.И. (ст.), Тесленко И.И., Тесленко И.Н., Тесленко И.И. Универсальный передвижной доильный конвейер ПДКТ – 12 «Карусель» // Главный зоотехник – 2007. - № 9.
3. Тесленко И.И. (ст.), Тесленко И.И., Тесленко И.И. Поточно-конвейерные доильные установки серии ДКТ «Карусель» // Главный зоотехник – 2008. - № 9.
4. Тесленко И.И., Тесленко И.И., Карпусенко Е. И. Некоторые тенденции использования доильной техники // Главный зоотехник – 2008. - № 10.

## **TECHNO-ECONOMIC PARAMETERS OF SEWING AND CONVEYOR DEVELOPMENT DEVICES**

<sup>1</sup>Teslenko I.I., <sup>2</sup>Teslenko I.I., <sup>3</sup>Teslenko I.I.

<sup>1</sup>NPF «Dzhurak»

<sup>2</sup> The Kuban Social and Economic Institute (KSEI, Krasnodar)

<sup>3</sup>ООО «Firm «Gradoresurs»

*Annotation: The article presents calculation of technical and economic parameters of flow-conveyor milking plants in comparison with basic milking technologies.*

**Key words:** *flow-conveyor milking plant, mobile milking unit.*

УДК 631.223.24

## **РАСЧЕТ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО ЭФФЕКТА ПОТОЧНО-КОНВЕЙЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ МОЛОЧНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА**

<sup>1</sup>Тесленко И.И., <sup>2</sup>Тесленко И.И., <sup>3</sup>Тесленко И.Н.

<sup>1</sup>Кубанский социально-экономический институту (КСЭИ, г. Краснодар)

<sup>2</sup>ООО «Фирма «Градоресурс»

<sup>3</sup>ООО «Гранд-Стар»

*В статье представлен расчет эффективности использования поточно-конвейерных технологий, применяемых в молочном животноводстве.*

**Ключевые слова:** *кормовой конвейер, доильная установка, температурный компенсатор, подпольная система навозоудаления.*

Молочное скотоводство – одна из трудоемких отраслей животноводства. Это связано с биологическими особенностями молочного скота, множественностью операций по уходу за ним и получению продукции, требованием обеспечить индивидуальный подход к животным с весьма разными технологическими параметрами [1]. Здесь происходитстыковка двух таких противоположных по своему характеру объектов, как подчиненная строгому стандарту машина и живой организм со всеми его индивидуальными, только ему присущими свойствами и отклонениями.

Промышленная технология в животноводстве - это такой комплекс мероприятий, направленных на переработку кормовых средств посредством животных в пищевые продукты и сырье для перерабатывающей промышленности, при котором основные процессы по обслуживанию скота, его кормлению, погоню, доению, очистке помещений и так далее выполняются с помощью машин. Главная цель здесь - производство продукции с наименьшими затратами. Все это задействуется единой системой «человек - машина - земля - корма – животное» (рис. 1) [1].

Процесс производства молока можно условно разделить на три основных этапа - выращивание и производство кормов, непосредственный процесс получения молока и дальнейшая его переработка. Обобщающим фактором здесь яв-

ляются звенья системы «человек - машина - земля - корма – животное», которая для каждого из этапов принимает вид: I этап – «человек - машина - земля – корма»; II этап – «человек - машина - корма – животное»; III этап – «человек – машина» [1].

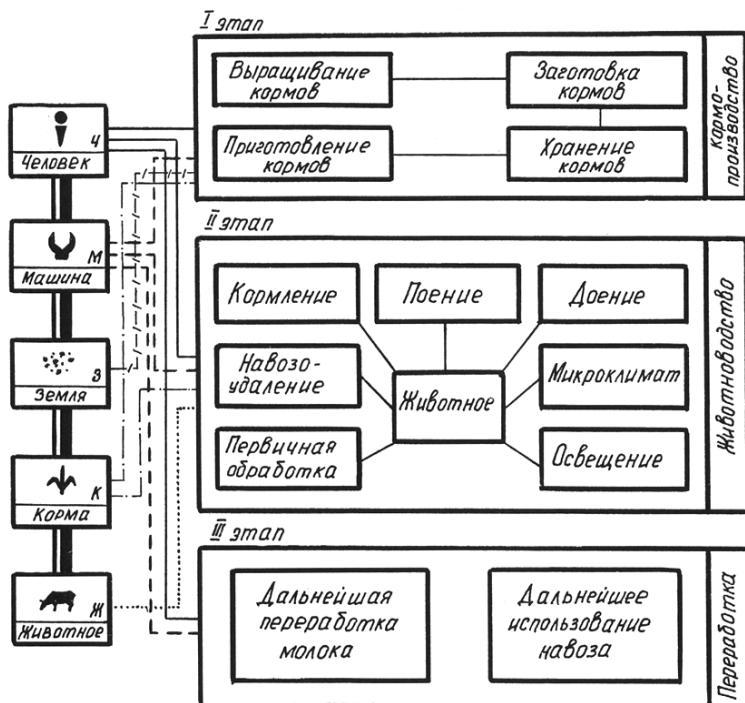


Рисунок 1 - Этапы производства молока в единой системе  
«человек - машина - земля - корма – животное»

Эффективность применения программируемых поточно-конвейерных технологий показывает опыт эксплуатации промышленных комплексов в колхозе им. Ленина Большемурашкинского района и поселке Кудьма Богородского района Нижегородской области (рис. 2). Заключается она прежде всего в совершенстве организации процессов, росте производственных возможностей при меньших затратах труда, энергии и средств.

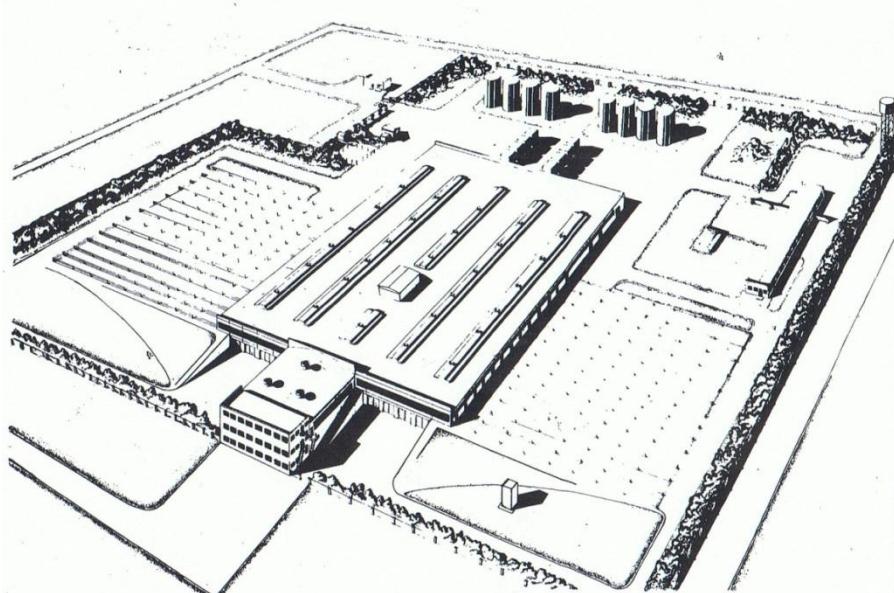


Рисунок 2 - Экспериментальный молочный комплекс на 2000 коров  
Нижегородской области

По сравнению с мобильной раздачей кормов и стационарными транспортерами применение двухлинейного параллельно-поточного конвейера обеспечивает существенный экономический эффект. Общие суммарные затраты на средства механизации процесса кормораздачи и занимаемые им производственные площади у поточно-конвейерной технологии меньше на 18 %, чем у стационарной системы и на 57 % меньше, чем у мобильной. Способствует этому также и многократное использование каждой секции конвейера с кормушкой [6].

Применение поточно-конвейерной технологии индивидуального кормления животных позволяет существенно снизить энергозатраты за счет малой установленной мощности в сравнении с мобильной и стационарной системами и увеличить производственную нагрузку на одного оператора до 500 коров. Учитывая вышеприведенные данные и используя математическую модель системного подхода анализа энерго- и ресурсозатрат процесса производства молока [5], принимая технико-экономические показатели конвейерной системы за 100 %, соответствующие виды энергозатрат будут иметь повышающие коэффициенты:

для мобильной –  $(M \wedge E \wedge T \wedge \chi) \supset K_m$ ,

$$[52,2 (M \wedge E \wedge T) \wedge 2 \chi] \supset K_m,$$

для стационарной -  $(M \wedge E \wedge \chi) \supset K_c$ ,

$$[17,7 (M \wedge E) \wedge 2 \chi] \supset K_c,$$

для конвейерной -  $(M \wedge E \wedge \chi) \supset K_k$ ,

а с позиций задействованных в процессе кормления ресурсов формулы примут вид:

$$\{1,57 P_m \wedge 2 P_t \wedge P_p \wedge [52,2 (M \wedge E \wedge T) \wedge 2 \chi]\} \supset K_m,$$

$$\{1,18 P_m \wedge 2 P_t \wedge P_p \wedge [17,7 (M \wedge E) \wedge 2 \chi]\} \supset K_c,$$

$$[P_m \wedge P_t \wedge P_p \wedge (M \wedge E \wedge \chi)] \supset K_k,$$

Таким образом, использование кормового конвейера приводит к процессу существенного ресурсосбережения в сфере использования материальных, трудовых и энергетических ресурсов в молочном животноводстве.

В процессе доения коров задействованы ресурсы материальные, трудовые и энергетические [2]. Применение поточно-конвейерной технологии доения коров позволяет существенно экономить производственные площади. При устройстве доильных установок «Тандем» или «Елочка» затраты металла (из расчета на корову) в несколько раз выше, чем при поточно-конвейерной технологии доения. Применение поточно-конвейерной технологии доения в сравнении с установками типа «Елочка» и «Тандем» создает процесс ресурсосбережения материальных, трудовых и энергетических ресурсов, используя формулы алгебры логики, получим следующие выражения: для установок «Тандем»

$$[1,98 (M \wedge E) \wedge T \wedge 2,25 \chi] \supset D_T$$

$$\{1,91 P_m \wedge 2,25 P_t \wedge [1,98 (M \wedge E) \wedge T \wedge 2,25 \chi]\} \supset D_T$$

для установок «Елочка»

$$[1,72 (M \wedge E) \wedge T \wedge 1,5 \chi] \supset D_E$$

$$\{1,52 P_m \wedge 1,5 P_t \wedge [1,72 (M \wedge E) \wedge T \wedge 1,5 \chi]\} \supset D_E$$

для установок «Карусель»

$$(M \wedge E \wedge T \wedge C) \supset D_K$$
$$[P_m \wedge P_t \wedge (M \wedge E \wedge T \wedge C)] \supset D_K$$

Таким образом, в связи с тем, что применение установок типа «Тандем» и «Елочка» имеет повышенный расход в сравнении с установкой «Карусель» материальных, трудовых и энергетических ресурсов, в формулах имеются повышающие коэффициенты.

Для обслуживания поголовья 1200 коров необходимо восемь скребковых транспортеров типа ТСН, суммарная установленная мощность которых составляет 42 кВт, управляют которыми три оператора. Затраты энергии при подпольном навозоудалении и хранении равны нулю. Годовая экономия по этой статье расходов, в сравнении с типовой, составила 54312-66543 кВт/час энергии, а общефермские затраты труда сократились на 25-30 %. Именно эти технологические решения позволили поднять нагрузку по выращиванию и откорму молодняка до 900 голов на одного занятого работника [3], [4].

Исходя из вышеприведенных данных и используя выражения алгебры логики энерго- и ресурсозатрат для механического скребкового навозоудаления, они будут иметь повышающие коэффициенты и примут вид

$$(M \wedge E \wedge C) \supset H$$
$$[42 (M \wedge E) \wedge 3 C] \supset H$$
$$\{1,21 P_m \wedge 3 P_t \wedge [42 (M \wedge E) \wedge 3 C]\} \supset H$$

для подпольного навозоудаления и хранения

$$P_m \supset H$$

При этом сохранность навозной массы за счет ее консервации и изоляции от внешних воздействий находится в пределах 87- 95 %, тогда как при типовых технологиях она не превышает 35 - 60 %.

Для обеспечения параметров микроклимата на ферме на 1200 коров с типовым оборудованием необходимо шесть электрокалориферов суммарной мощностью 202,2 кВт, а затраты энергии, переносимые данными микроклиматическими агрегатами на производство молока, составляют 16,5 ГДж. Обслуживает эту группу установок два оператора [3]. С учетом формул энерго- и ресурсозатрат для типовой фермы  $M_{K_{TF}}$  и экспериментального моноблока  $M_{K_{EM}}$ , где вышеприведенные энергозатраты исключены, выражения алгебры логики примут вид

$$[16,5 (M \wedge E \wedge T) \wedge 2 C] \supset M_{K_{TF}}$$
$$T_{hi} \wedge C \supset M_{K_{EM}}$$
$$\{1,21 P_m \wedge 2 P_t \wedge P_n \wedge [16,5 (M \wedge E \wedge T) \wedge 2 C]\} \supset M_{K_{TF}}$$
$$[P_m \wedge P_t \wedge P_n \wedge (T_{hi} \wedge C)] \supset M_{K_{EM}}$$

При этом параметры окружающей среды, как в зоне содержания животных, так и на прилегающих к экспериментальному моноблоку территориях, характеризуется высоким санитарным состоянием без вредных последствий на экологию.

Поточно-конвейерные ресурсосберегающие технологии в рассматриваемом случае объединены в один животноводческий комплекс ( megaферму ) –

процесс кормления осуществляется посредством кормового конвейера, доение – на конвейерной доильной установке (авт. св. № 1333268), навозоудаление выполнено в виде послойного способа уборки навоза при подпольном навозохраниении (авт. св. № 1445579), микроклимат обеспечивается температурным компенсатором (авт. св. № 1341462).

Фактический суточный расход электроэнергии в расчете на скотоместо в этих комплексах не превышает 2 кВт·ч в сутки. При относительно высокой концентрации животных (77 голов на 100 га сельхозугодий против 40 по району) рентабельность отрасли за год составила 25 %.

### **Список литературы:**

1. Тесленко И.И. (III), Тесленко И.Н., Тесленко И.И. (IV) Метод комплексного подхода при анализе ресурсосберегающего эффекта технологий, применяемых в молочном животноводстве // Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт – 2011. - № 2. – с.
2. Тесленко И.И. (ст.), Тесленко И.И. (III), Тесленко И.И. (IV) Поточно-конвейерная доильная установка ДКТ-24 // Главный зоотехник – 2011. - № 5. – с. 52-55.
3. Тесленко И.И. (III), Тесленко И.Н., Тесленко И.И. (IV) Основные способы навозоудаления и их краткая технологическая характеристика // Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт – 2011. - № 9. – с. 27-32.
4. Тесленко И.И. (III), Тесленко И.Н., Тесленко И.И. (IV) Исследование параметров подпольной системы навозоудаления // Главный зоотехник – 2011. - № 12. – с.
5. Цой Ю.А., Тесленко И.И. Обоснование ресурсо- и энергосбережения в молочном животноводстве // Механизация и электрификация сельского хозяйства, 2004. №10.
6. Цой Ю.А., Тесленко И.И. Поточно-конвейерная технология индивидуального кормления коров // Механизация и электрификация сельского хозяйства, 2005. №10.

### **CALCULATION OF RESOURCE-SAVING EFFECT OF STREAM-CONVEYOR TECHNOLOGIES MILK ANIMALS**

<sup>1</sup>Teslenko I.I., <sup>2</sup>Teslenko I.I., <sup>3</sup>Teslenko I.N.

<sup>1</sup>The Kuban Social and Economic Institute (KSEI, Krasnodar)

<sup>2</sup>ООО «Firm «Gradoresurs»

<sup>3</sup>On «Grand Star»

*In the article the calculation of the efficiency of the use of flow-but-conveyor technologies used in dairy cattle breeding is presented.*

**Key words:** feed conveyor, milking plant, temperature compensator, underground manure removal system.

## ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПАССИВНОГО РАБОЧЕГО ОРГАНА ПРИМЕНЕНИТЕЛЬНО К МЕЛИОРАТИВНОЙ ОБРАБОТКЕ МАЛОПРОДУКТИВНЫХ СОЛОНЦОВЫХ ПОЧВ

Шаршак В.К., Башняк С.Е., Анисимова О.С.  
ФГБОУ ВО «Донской Государственный аграрный университет»

*В статье предлагается вариант обоснования параметров рабочего органа для мелиоративной обработки солонцовых почв, в настоящее время для которой используются в основном орудия с пассивными органами, являющиеся далеко не совершенными. Они не обеспечивают интенсивного крошения и перемешивания генетических горизонтов (солонцового и карбонатного) — основного фактора самомелиорации солонцового комплекса; к тому же весьма энергоемки. Разработка более совершенных конструкций рабочих органов — пассивного типа является актуальной задачей, так как параметры отвальных поверхностей пассивного рабочего органа существенно влияют на качество обработки почвы и, в частности, на качество перемешивания генетических горизонтов.*

**Ключевые слова:** отвальные элементы; развертывающиеся отвальные поверхности, направляющие косинусы, сепарирующая решетка, направляющая кривая.

Анализ различных типов пассивных рабочих органов показал, что наиболее перспективным из них является «Рабочий орган почвообрабатывающего орудия», выполненный по а. с. №727168 [1]. Особенность этого рабочего органа заключается в наличии дополнительных отвальных элементов на конце лемеха и полевой доски, что позволяет естественно интенсифицировать процесс перемешивания солонцового и карбонатного слоев и, как следствие этого, улучшить качество обработки почвы.

На рисунке 1 представлена схема подобного рабочего органа, состоящего из опорной стойки 1, на которой смонтированы вырезной отвал 2, лемех 3, с левооборотящей отвальной поверхностью 4 и полевой доской 5, с закрепленной на ней правооборотящей отвальной поверхностью 6. Для интенсификации процесса перемешивания генетических горизонтов с использованием принципа сепарирования почвенных частиц нами предложено отвальные поверхности рабочего органа снабжать сепарирующей решеткой. При этом прутки сепарирующей решетки выполняются различной длины (короткие и длинные) и устанавливаются по длине отвальных поверхностей поочередно. Качество обработки малопродуктивных солонцовых почв в существенной степени зависит от параметров дополнительных отвальных поверхностей, которые определяются их формой, длиной  $l_{\text{л}}$  и шириной  $b_{\text{л}}$  лемеха, углами его установки  $\varepsilon_{\text{л}}$  и  $\gamma_{\text{л}}$ .

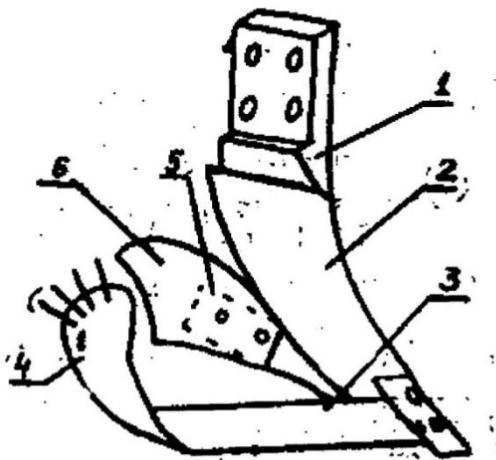


Рисунок 1 – Рабочий орган почвообрабатывающего органа

Выбор установочных углов и размеров лемеха производится в соответствии с существующими рекомендациями, [2]. Форма лемешно – отвальной поверхности в первую очередь зависит от типа поверхности. В настоящее время все большее распространение получают развертывающиеся поверхности, как общего, так и частного типов. Отвалы с таким типом поверхностей, как показывают исследования, в ряде случаев в большей степени удовлетворяют агротехнические требования [3].

Для отвальных элементов малых геометрических размеров в качестве, рабочей поверхности целесообразно принимать развертывающиеся поверхности частного типа, например, цилиндрические общего вида. Вследствие малых размеров отвальных элементов такое допущение вполне правомерно, т. к. оно неизначительно сказывается на изменении формы отвальных элементов. С другой стороны, выбор в качестве отвальной поверхности - цилиндрической существенно упрощает процесс проектирования.

Проектирование развертывающихся поверхностей общего вида осуществляется различными методами. Наиболее приемлем аналитический метод - метод сферического отображения поверхности, разработанный проф. Л. В. Гячевым [4].

Применительно к предлагаемому конкретному рабочем органу с целью упрощения проектно-конструкторских работ нами на основе метода Гячева Л. В. предложен способ построения развертывающихся цилиндрических поверхностей с общей ориентацией в пространстве. Основой метода проектирования по заданному сферическому отображению является отображение формы поверхности линией на сфере единичного радиуса, образуемой концами векторов-нормалей к поверхности, перенесенными в центр сферы. Эта линия, носящая название кривой сферического отображения, связывает углы  $\gamma$  и  $\varepsilon$  установки текущей касательной плоскости к поверхности.

Для исследуемого рабочего органа кривая сферического отображения не может быть произвольной. Установлено, что для цилиндрического общего вида поверхности углы  $\gamma$  и  $\varepsilon$  должны быть связаны функциональной зависимостью вида:

$$\gamma = \arccos \frac{\operatorname{tg}(90-\delta)}{\operatorname{tg} \varepsilon} + \varphi_{yx} \quad (1)$$

$\delta$ - угол между осью цилиндрической поверхности и осью OZ;

$\varphi_{yx}$  - угол между проекцией оси цилиндрической поверхности на горизонтальную плоскость и осью OY.

Обозначив углы между осью цилиндрической поверхности и осями координат OX и OY соответственно через углы  $\alpha$  и  $\beta$  после соответствующих математических преобразований получим формулы для вычисления углов, составленных проекциями образующих цилиндрической поверхности с осями координат:

$$\varphi_{xy} = \operatorname{arctg} \frac{\cos \beta}{\cos \alpha} \quad (2)$$

$$\varphi_{YZ} = \operatorname{arctg} \left( \frac{\sqrt{1-\cos^2 \alpha - \cos^2 \beta}}{\cos \beta} \right) \quad (3)$$

$$\varphi_{ZX} = \operatorname{arctg} \left( \frac{\cos \alpha}{\sqrt{1-\cos^2 \alpha - \cos^2 \beta}} \right) \quad (4)$$

Для построения отдельных поверхностей кроме определения углов, составленных образующими с осями координат, необходимо выбрать направляющую кривую.

За направляющую кривую (кривую, по которой перемещаются образующие при формировании поверхности) обычно принимают сечение отвальной поверхности или плоскостью ортогональной лемеху (для плугов) или продольно-вертикальной плоскостью (для каналокопателей). В нашем случае невозможно воспользоваться ни тем, ни другим способом.

На основе анализа возможных положений секущих плоскостей нами предложено принимать в качестве направляющей кривой отвальной поверхности рабочего органа линию ее сечения плоскостью, перпендикулярной к оси цилиндра (рис. 2).

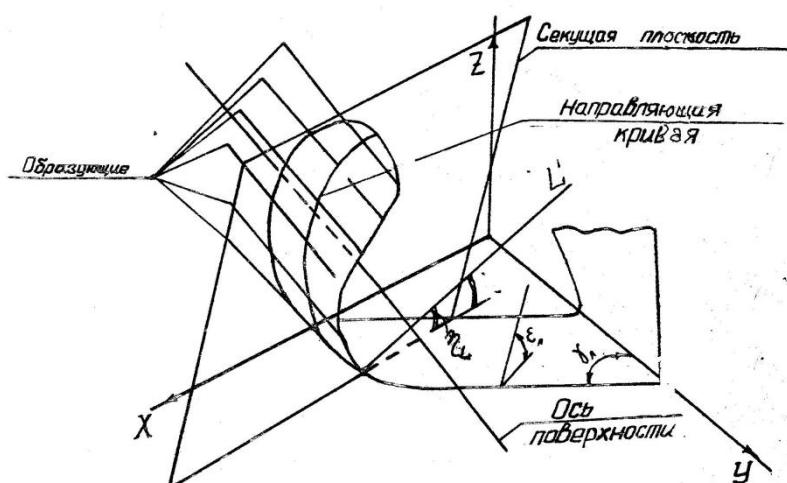


Рисунок 2 – К определению направляющей кривой отвальной поверхности

Для построения направляющей кривой необходимо знать направление линии стыка секущей плоскости и плоскости лемеха оси (рис. 3). Направление оси  $L$  найдем как векторное произведение векторов нормалей к секущей плоскости и плоскости лемеха.

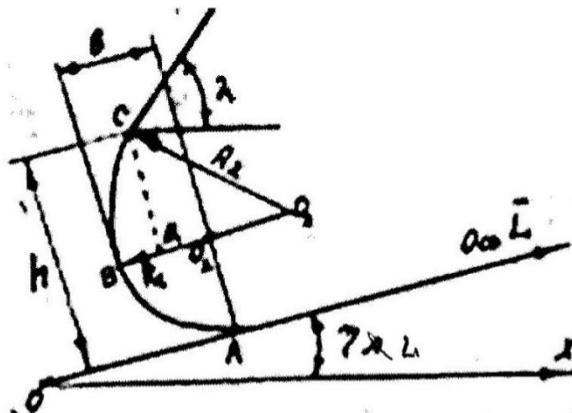


Рисунок 3 – Схема построения направляющей кривой

Предварительно с помощью математического аппарата сферической тригонометрии находим направляющие косинусы для нормали к плоскости лемеха.

$$\cos(N^Z) = \cos \varepsilon_L \quad (5)$$

$$\cos(N^X) = \sin \varepsilon_L \cdot \cos \gamma_L \quad (6)$$

$$\cos(N^Y) = \sin \varepsilon_L \cdot \sin \gamma_L \quad (7)$$

На основании полученных формул и векторного произведения векторов нормалей определим направляющие косинусы для оси  $L$ :

$$\cos(L^X) = \cos \beta \cdot \cos \varepsilon_L - \sin \gamma_L \cdot \sin \varepsilon_L \cdot \cos \delta$$

$$\cos(L^Y) = \cos \delta \cdot \cos \gamma_L \cdot \sin \varepsilon_L - \cos \varepsilon_L \cdot \cos \alpha$$

$$\cos(L^Z) = \cos \alpha \cdot \sin \gamma_L \cdot \sin \varepsilon_L \cos \gamma_L \cdot \sin \varepsilon_L \cdot \cos \beta$$

Зная положение оси  $L$  в пространстве, известными методами сферической тригонометрии, найдем угол  $\eta_L$  между осью  $L$  и горизонталью:

$$\cos \eta_L = \frac{\cos(L^X)}{\cos[\arctg \frac{\cos(L^Y)}{\cos(L^X)}]} \quad (8)$$

При построении направляющей кривой предварительно проводим горизонтальную ось ОХ. Из точки О под углом  $\eta_L$  проводим линию пересечения плоскости лемеха и секущей плоскости (рис. 3).

С учетом требования плавности сопряжения отвальной поверхности и плоскости лемеха ось  $L$  должна быть касательной к направляющей кривой. При этом высота направляющей принимается равной высоте отвальной поверхности  $h$ . Угол  $\lambda$  в верхней части отвальной поверхности определяется требуемой степенью оборота пласта (из условий наилучшего перемешивания солонцового и карбонатного горизонтов). Наконец, величина  $b$  определяет горизонтальный размер (ширину) отвальной поверхности.

Удовлетворить одновременно указанным четырем геометрическим условиям можно, приняв в качестве направляющей кривой линию ABC, составленную из дуг двух окружностей с центрами в точках  $O_1$  и  $O_2$ . Положение центра

окружности  $O_1$  находим из условия сопряжения направляющей кривой с плоскостью лемеха. Радиус окружности определяется геометрическими размерами отвальной поверхности:

$$R_1 = b$$

Для построения окружности с центром в точке  $O_2$  необходимо из точки С провести прямую под углом задирания  $\lambda$  к горизонтали. К этой прямой в точке С восстанавливаем перпендикуляр до пересечения с прямой, проходящей через центр окружности  $O_1$  и параллельной оси  $L$ . Расстояние  $CO_1$  будет искомым радиусом окружности  $R_2$ . В соответствии с геометрическим построением имеем:

$$R_2 = \frac{h-b}{\cos(\lambda-\eta_L)} \quad (9)$$

Параметры отвальных поверхностей пассивного рабочего органа существенно влияют на качество обработки почвы и, в частности, на качество перемешивания генетических горизонтов. Наилучшее качество перемешивания достигается при соотношении толщины пласта к его ширине, как 1:1,25 и угол оборота  $\alpha = 48^\circ - 50^\circ$ . Обеспечить требуемые условия движения пласта и необходимую величину его оборота можно при следующих углах установки оси цилиндрической поверхности  $\alpha = 34^\circ \div 42^\circ$ ;  $\beta = 125^\circ \div 131^\circ$ ;  $\delta = 96^\circ \div 98^\circ$ . Угол установки  $\lambda$  направляющей кривой должен при этом составлять  $66^\circ \div 76^\circ$ .

### **Список литературы:**

1. Шаршак В.К., Богданов В.И. и др. А.С. 727168. Рабочий орган почвообрабатывающего орудия. [Текст] - Б.И., - 1980. №14.
2. Шаршак В.К. О заклинивании почвенного пласта при работе косого клина в условиях закрытой борозды // Вопросы орошающего земледелия и сельскохозяйственного водоснабжения. [Текст] Новочеркасск, -1973.- вып. XI, С.113-119.
3. Шаршак В.К. Способ проектирования развертывающихся лемешно-отвальных поверхностей отвалов плужных каналокопателей. [Текст] -Ж. Доклады ВАСХПИЛ, -1974. №4, С.42-43.
4. Гячев Л. В. Теория лемешно-отвальной поверхности. [Текст] АЧИМСХ, г.Зерноград, - 1961.
5. Шаршак В.К., Башняк С.Е., Башняк И.М. Исследование факторов устойчивости рабочего процесса навесного одноярусного рыхлителя. [Текст]/ Материалы международной научно-практической конференции в 4-х томах «Иновации в науке, образовании и бизнесе – основа эффективного развития АПК». // Пос. Персиановский: ДонГАУ, - 2011.- С 356-358.
6. Шаршак В.К., Башняк С.Е., Башняк И.М. Теоретическое обоснование конструкции дискователя почвы рисовых полей. [Текст] / Материалы международной научно-практической конференции в 4-х томах «Иновации в науке, образовании и бизнесе – основа эффективного развития АПК». // Пос. Персиановский: ДонГАУ, - 2011.- С 361-365.

7. Шаршак В.К., Башняк С.Е., Башняк И.М. К вопросу совершенствования конструкций комбинированных подпокровных фрезерователей (КПФ). [Текст] / Материалы международной научно-практической конференции в 4-х томах « Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы ». // Пос. Персиановский: ДонГАУ, - 2013.- С 93-98.

8. Шаршак В.К., Башняк С.Е., Башняк И.М. Анализ параметров влияющих на технологические показатели комбинированных подпокровных фрезерователей (КПФ) [Текст] /Материалы международной научно-практической конференции «Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы». // Пос. Персиановский: ДонГАУ, - 2013. - С. 89-92.

9. Шаршак В.К., Башняк С.Е., Башняк И.М. Обоснование конструкции комбинированной машины для предпосевной обработки почвы рисовых полей в условиях Ростовской области. [Текст] /Вестник Донского государственного аграрного университета. 2014. №4(14). С.140-147.

**SUBSTANTIATION OF THE PARAMETERS  
OF THE PASSIVE WORKING BODY IN RELATION  
TO OMREBATECARDTAY RECLAMATION OF SODIC SOILS**

Sharshak V.K., Bashnyak S.E., Anisimov O.S.

Don State Agrarian University

*The paper proposes a variant of the justification of parameters of working body for processing the reclamation of sodic soils, at the present time which are used mainly guns with passive bodies that are not perfect. They do not provide intensive crumbling and mixing of genetic horizons (sodic carbonate) is a main factor of semi-melioraziya solonetz complex; also very energy intensive. The development of more advanced designs working bodies — a passive is an urgent task, since the parameters of dump surfaces passive working body significantly affect the quality of soil and, in particular, on the quality of the mixing of genetic horizons.*

**Keywords:** dump elements; unfolding dumping; surface; directing cosines; separating grating.

УДК 631.316

**ОСОБЕННОСТЬ РАБОТЫ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ФРЕЗ  
В УСЛОВИЯХ ПОЛНОГО ЗАГЛУБЛЕНИЯ ИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ**

<sup>1</sup>Шаршак В.К.,<sup>1</sup>Башняк С.Е.,<sup>2</sup>Башняк И.М.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

<sup>2</sup>Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова

ФГБОУ ВО Донской государственный аграрный университет

*В статье выполнены аналитические исследования по определению угла резания и заднего угла установки лезвия режущего элемента, величина которого существенно влияет на энергоёмкость и устойчивость технологического процесса подпокровного фрезерования. Экстремальные значения угла установ-*

ки лезвия ножа зависят от геометрических и кинематических параметров режущего элемента. В статье приводится методика определения этих параметров в зависимости от использования конструкций ПФ для выполнения различных видов почвообработки.

**Ключевые слова:** частота вращения, скорость, угол установки ножа, угол резания, глубина обработки, диаметр фрезерователя, лезвие ножа.

В практике освоения тяжёлых по механическому составу земель (солонцовых почв) и борьбы с водной и ветровой эрозией широко используются фрезерные рабочие органы, работающие в условиях подпокровного фрезерования [3, 4, 6, 8, 11, 12, 13].

Одним из важнейших факторов снижения энергоёмкости процесса фрезерования почвы является выбор оптимальных углов установки ножей фрезы  $\gamma$  с учётом изменения задних углов  $\theta$  и углов  $\epsilon$ . Определить оптимальный угол установки ножей фрез важно в связи с тем, что, совершая движение по трахоиде, режущая кромка имеет переменный угол резания.

Значительное увеличение угла установки ножа фрезы приводит к тому, что на отдельных участках трахоиды задний угол принимает малые, а в некоторых случаях и отрицательные значения, вызывая смятие неразработанного грунта затылочной фаской ножа. Это значительно ухудшает заглубление рабочих органов и увеличивает расход мощности на обработку почвы [1, 2, 5, 7, 9, 10].

Заниженное значение угла установки ножа увеличивает угол резания и при его определённых значениях повышает расход мощности на чистое резание. Так, по данным [1, 2, 4, 5, 9, 10, 12], отклонение угла резания от оптимального значения на каждый градус увеличивает мощность на 2 %.

В существующих методиках определение углов установки рабочих органов почвообрабатывающих фрез и режущих профилей активных дискователей даётся применительно к поверхностной обработке почвы, когда величина заглубления фрезы значительно меньше её диаметра. Поэтому в основу расчётов положено соотношение размеров лезвия и длины хорды на определённом участке трахоиды с максимальной кривизной и в предположении, что лезвие ножа горизонтально [2, 5, 6, 7, 10].

Для условий подпокровного фрезерования, когда глубина обработки  $H$  больше диаметра фрезы  $D$ , необходимо знать закономерность изменения заднего угла  $\theta$ , а следовательно, и угла резания  $\epsilon$  по всей траектории режущего элемента, независимо от положения лезвия и соотношения его размеров и хорды трахоиды [4, 6, 7, 9, 13].

Нами разработан способ определения оптимальных кинематических параметров подпокровного фрезерователя, работающего по схеме «снизу-вверх», с учётом изменения заднего угла  $\theta$  на всём пути резания.

Уравнения движения периферийной точки А (рис.1) режущего элемента ножа фрезы в параметрической форме имеют вид:

$$\begin{cases} x = v_0 t + R \sin \varphi \\ y = R(1 - \cos \varphi) \end{cases}$$

Где  $V_0$  – скорость поступательного движения фрезы;  $\phi$  – угловая координата точки А;  $x, y$  – текущие координаты, определяющие положение точки А в любой момент времени  $t$ ;  $R$  – радиус фрезы.

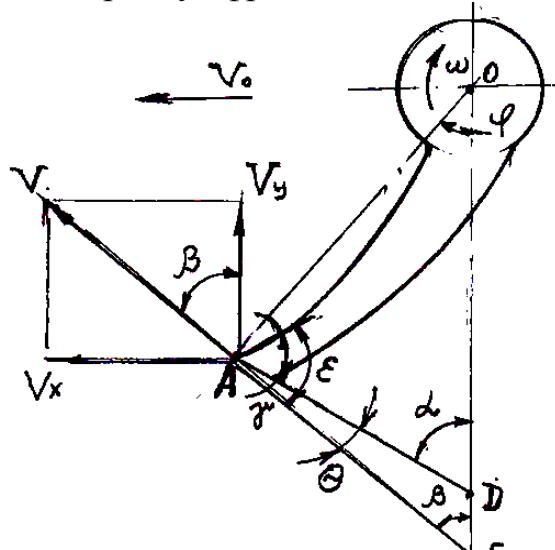


Рисунок 1 - Режущий элемент ножа фрезы

Полагая вращение фрезы равномерным  $\omega = \frac{\phi}{t} = \text{const}$  и дифференцируя уравнение (1) по времени, получаем проекции скорости точки А на координате оси:

$$\left\{ \begin{array}{l} V_x = V_0 + \omega R \cos \omega t \\ V_y = \omega R \cdot \sin \omega t \end{array} \right. \quad (1)$$

Тогда, согласно рисунку 1,

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \sqrt{V_0^2 + 2\omega RV_0 \times \cos \omega t + \omega^2 R^2} + \cos \beta = \frac{V_y}{v}$$

$$\text{Откуда } \beta = \arccos \frac{\omega R \times \sin \omega t}{\sqrt{V_0^2 + 2\omega RV_0 \times \cos \omega t + \omega^2 R^2}} \quad (2)$$

Из  $\Delta \text{АОД}$  и  $\Delta \text{АДЕ}$ :  $\alpha = 180^\circ - \gamma - \omega t$

$$\theta = \alpha + \beta$$

Где  $\alpha$  – угол между затылочной гранью ножа и вертикалью.

Подставляя в уравнение (2) значение  $\alpha$ , получим выражение для определения заднего угла поворота фрезы  $\phi$ :

$$\Theta = 180^\circ - (\gamma + \omega t + \arccos \frac{\omega R \times \sin \omega t}{\sqrt{V_0^2 + \omega^2 R^2 + 2\omega RV_0 \cos \omega t}}) \quad (3)$$

Из формулы (3) видно, что значения заднего угла  $\theta$  изменяются в зависимости от положения режущего инструмента ( $\phi = \omega t$ ), при этом зависимость носит синусоидальный характер. Характер этой зависимости и, в частности, экстремальные значения заднего угла (минимальные и максимальные) зависят от поступательной и окружной скоростей, угла установки  $\gamma$  и диаметра фрезы.

Исследуя уравнение (3) на max и min, то есть для случая, когда  $d\theta/dt=0$ ;

после соответствующих преобразований получим выражение

$$\frac{d\Theta}{dt} = -\frac{\omega V_0 (V_0 + \omega R \cos \varphi)}{V_0^2 + \omega^2 R^2 + 2V_0 \omega R \cos \varphi} \quad (4)$$

Решение (4) при  $d\theta/dt=0$ , позволяет определить положения режущего элемента (углы  $\varphi$ ), соответствующие экстремальным значениям заднего угла  $\theta$ :

$$\cos \varphi = -\left(\frac{V_0}{\omega R}\right). \quad (5)$$

Анализ полученного уравнения показывает, что экстремальные значения заднего угла  $\theta$  соответствуют таким положениям ножа фрезы, которые определяются лишь соотношением  $V_0/\omega R$ .

При малой поступательной скорости ( $V_0 \rightarrow 0$ ) экстремальные значения угла  $\theta$  соответствуют положениям ножа фрезы, при которых режущая кромка приближается к горизонтальному диаметру.

При увеличении поступательной скорости до значения  $V_0 = \omega R$  экстремальные значения заднего угла соответствуют положениям ножа фрезы, близким к вертикальному диаметру.

Пользуясь формулами (5) и (3), можно при расчётах ограничиваться определением лишь экстремальных значений заднего угла  $\theta$ . Очевидно, для обеспечения оптимального кинематического режима подпокровной фрезы необходимо, чтобы на всём пути фрезерования задний угол не принимал бы значений ниже некоторой минимально допустимой величины (например  $2-3^\circ$ ).

На рисунке 2 приведены графики зависимости числа оборотов фрезы от поступательной скорости  $V_0$ , построенные для различных диаметров подпокровных фрезерователей в зависимости от различных углов резания  $e$ , при условии, что  $\theta_{min}=0$  (при различных сочетаниях  $\frac{n}{V_0}$ ). Из графиков видно, что с

увеличением поступательной скорости орудия число оборотов фрезы, определяемое из условий несмятия грунта, возрастает согласно линейной зависимости. При этом, чем меньше значение  $R$  и больше угол установки  $\gamma$ , тем более резко происходит это возрастание (прямые круче располагаются к оси абсцисс). Все прямые образуют пучок с общим центром в точке О, соответствующей началу координат.

На основании расчётов и анализа графиков (рис. 2) установлено, что для заданного  $R$  и угла установки  $\gamma$  отношение является

$$\frac{n_{расч}}{V_0} = c \quad (6)$$

постоянной величиной.

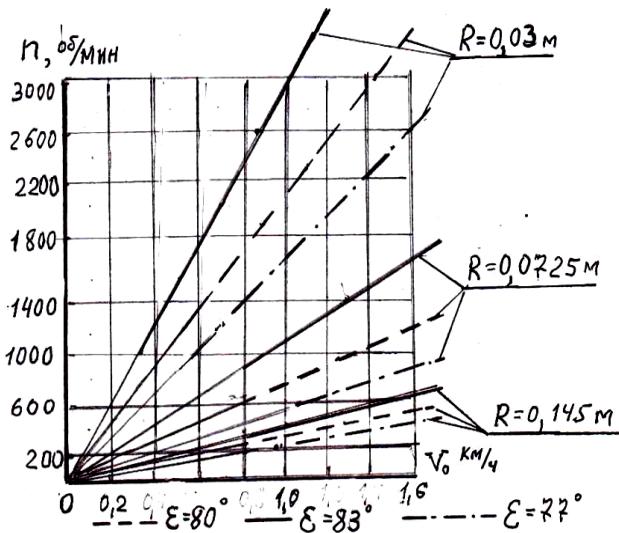


Рисунок 2 - Графики зависимости числа оборотов  $n$  фрезы от поступательной скорости  $V_0$

Так, например, для  $R=145$  мм и  $\gamma=80^\circ$   $c=370,81$ .

Используя уравнение (3) и результаты расчётов (рис. 2), величину постоянной С для различных значений  $R$  и  $\gamma$  можно определить по формуле:

$$C = \frac{339686,3 - 8946,94 \cdot \gamma + 59,6 \cdot \varphi^2}{R} \quad (7)$$

Так как расчётное минимальное значение  $\theta=0$  не обеспечивает в полной мере оптимальных условий резания грунта, то выбор соотношения  $\frac{n}{V_0}$  необходимо производить с учётом  $\theta_{\min} \approx 3^\circ$ . Для этого число оборотов, рассчитанное по формуле (6), необходимо увеличить, то есть

$$n = k \cdot n_{\text{расч}},$$

где  $k$  – поправочный коэффициент, зависящий в основном от угла установки  $\gamma$ .

Согласно расчётным данным, получены следующие значения  $k$ :

$$\gamma = 83^\circ, k = 1,6 - 1,8;$$

$$\gamma = 80^\circ, k = 1,5 - 1,65;$$

$$\gamma = 87^\circ, k = 1,3 - 1,44.$$

Таким образом, используя зависимости (6), (7) и учитывая поправочный коэффициент  $k$ , можно выбрать необходимое соотношение числа оборотов  $n$  фрезы от поступательной скорости  $V_0$  для различных подпокровных фрезерователей, а также орудий для безотвальной противоэррозионной и основной обработки солонцов.

### Список литературы:

- Шаршак В.К., Башняк С.Е., Башняк И.М. Исследование факторов устойчивости рабочего процесса навесного одноярусного рыхлителя. [Текст]/ Материалы международной научно-практической конференции в 4-х томах «Иновации в науке, образовании и бизнесе – основа эффективного развития АПК». // Пос. Персиановский: ДонГАУ, - 2011.- С 356-358.

2. Шаршак В.К., Башняк С.Е., Башняк И.М. Теоретическое обоснование конструкции дискователя почвы рисовых полей. [Текст] / Материалы международной научно-практической конференции в 4-х томах «Инновации в науке, образовании и бизнесе – основа эффективного развития АПК». // Пос. Персиановский: ДонГАУ, - 2011.- С 361-365.
3. Шаршак В.К., Башняк С.Е., Башняк И.М. К вопросу совершенствования конструкций комбинированных подпокровных фрезерователей (КПФ). [Текст] / Материалы международной научно-практической конференции в 4-х томах « Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы ». // Пос. Персиановский: ДонГАУ, - 2013.- С 93-98.
4. Шаршак В.К., Башняк С.Е., Башняк И.М. Анализ параметров влияющих на технологические показатели комбинированных подпокровных фрезерователей (КПФ) [Текст] /Материалы международной научно-практической конференции «Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы». // Пос. Персиановский: ДонГАУ, - 2013. - С. 89-92.
5. Шаршак В.К., Башняк С.Е., Башняк И.М. Обоснование конструкции комбинированной машины для предпосевной обработки почвы рисовых полей в условиях Ростовской области. [Текст] /Вестник Донского государственного аграрного университета. 2014. №4(14). С.140-147.
6. Шаршак В.К., Башняк С.Е., Башняк И.М. Исследование способов снижения энергозатрат фрезерователя «безвального типа». [Текст] /Материалы международной научно-практической конференции факультета БТЭТ «Современные технологии производства продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития». // Пос. Персиановский: ДонГАУ, - 2014. - С. 61-64.
7. Шаршак В.К., Башняк С.Е., Башняк И.М. Выбор кинематических параметров фрезбарабана. [Текст] /Материалы международной научно-практической конференции факультета БТЭТ «Современные технологии производства продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития». // Пос. Персиановский: ДонГАУ, - 2014. - С. 65-70.
8. Шаршак В.К., Башняк С.Е., Башняк И.М. Машины и орудия для коренного улучшения солонцовых почв. [Текст] /Материалы международной научно-практической конференции «Инновационные пути импортозамещения продукции АПК». // Пос. Персиановский: ДонГАУ, - 2015. - С. 110-114.
9. Шаршак В.К., Башняк С.Е., Посушко А.Ю. Влияние конструктивных и кинематических параметров фрезбарабана на энергетические и агротехнические показатели его работы [Текст] /Материалы международной научно-практической конференции факультета БТЭТ «Современные технологии производства продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития». // Пос. Персиановский: ДонГАУ, - 2014. - С. 64-67.
10. Башняк С.Е., Шаршак В.К., Башняк И.М. Исследование кинематических параметров и энергетических показателей работы активного дискователя комбинированной машины. [Текст] /Вестник Донского государственного аграрного университета. 2015. №1-2(15). С.126-133.
11. Шаршак В.К., Башняк С.Е., Башняк И.М. Перспективы применения подпокровных фрезерователей для основной обработки малопродуктивных

почв. [Текст] /Материалы международной научно-практической конференции «Иновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур». // Пос. Персиановский: ДонГАУ, - 2015. - С. 400-408.

12. Башняк С.Е., Шаршак В.К., Сударкин В.Н. Обработка почвы комбинированной машиной под посев риса: обоснование конструкции и технологии. [Текст] / Материалы международной научно-практической конференции «Иновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур». // Пос. Персиановский: ДонГАУ, - 2015.- С 301-307.

13. Башняк С.Е., Шаршак В.К., Башняк И.М. Фрезерователь безвального типа – один из вариантов экологической безопасности в почвообработке мало-продуктивных почв. [Текст] // «Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность». // г. Краснодар. КубСЭИ. 2016. №1(25). С. 66-73.

## THE PECULIARITY OF TILLAGE BLADES IN FULL PENETRATION OF THEIR WORKING BODIES

<sup>1</sup>Sharshak V.K., <sup>1</sup>Bashnyak S.E., <sup>2</sup>Bashnyak I.M.

<sup>1</sup>Don State Agrarian University

<sup>2</sup>The engineering melioration Novocherkassk Institute. A.K. Kortunova

Don State Agrarian University

*Article performed analytical studies on the definition of the cutting angle and rear angle blade cutting element, which significantly affects the power and stability of the technological process of podpokrovnoe milling. Extreme values of the blade angle depend on the geometrical and kinematical parameters of the cutting element. The article provides a method of determining these parameters depending on the use PF designs for performance of various kinds of soil.*

**Key words:** speed, speed, angle of the knife cutting angle, depth, diameter, frezerovatelja blade.

## Содержание

### АГРОЛАНДШАФТЫ И УПРАВЛЕНИЕ ПЛОДОРОДИЕМ ПОЧВ

|  |    |
|--|----|
| <i>Балакай Н.И.</i>  |    |
| ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС  | 3  |
| <i>Борщенко Л.А.</i>   |    |
| ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ<br>НА УРОЖАЙНОСТЬ САФЛОРА НА ТЕМНО – КАШТАНОВОЙ ПОЧВЕ<br>В СЕВЕРО – ВОСТОЧНОЙ ЗОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ | 8  |
| <i>Воеводина Л.А.</i>  |    |
| ВЛИЯНИЕ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ НА ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ<br>ЧЕРНОЗЕМОВ ОБЫКНОВЕННЫХ   | 11 |
| <i>Громаков А.А., Кувшинов К.С., Турчин В.В.</i>   |    |
| ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГУМИНОВОГО УДОБРЕНИЯ «ЭДАГУМ СМ»<br>НА ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ   | 17 |
| <i>Громаков А.А., Турчин В.В., Мажсуга Г.Е.</i>  |    |
| ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УДОБРЕНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО<br>«КУ-8 «АГРОФОН» НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ<br>РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ                                    | 20 |
| <i>Гужвин С.А., Кумачёва В.Д.</i>  |    |
| ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕПАРАТИВНЫХ ФОРМ<br>НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ   | 23 |
| <i>Гужвин С.А., Кумачёва В.Д.</i>  |    |
| ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ<br>БИОПРЕПАРАТОВ  | 25 |
| <i>Кумачёва В.Д., Гужвин С.А., Еременко Т.А., Гречко Е.</i>  |    |
| АНАЛИЗ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО СОСТАВА ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ<br>«ДУБРАВА ИМЕНИ В.В. ДОКУЧАЕВА»   | 27 |
| <i>Кумачёва В.Д., Гужвин С.А., Задорожная Е.</i>   |    |
| ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВОГО СОСТАВА ЛЕСНЫХ ПОЛОС УНПК ДГАУ   | 29 |
| <i>Малахов А.В.</i>  |    |
| ИЗУЧИТЬ ВЛИЯНИЕ БЕНТОНИТОВОЙ ГЛИНЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ И<br>КАЧЕСТВО ПРОСА НА ЧЕРНОЗЕМЕ ЮЖНОМ В СРАВНЕНИИ С ДЕЙСТВИЕМ<br>МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И В СОЧЕТАНИИ С НИМИ | 31 |
| <i>Нужнов И.В., Агафонов Е.В.</i>  |    |
| ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ<br>И БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПОД ЛЁН МАСЛИЧНЫЙ   | 34 |
| <i>Пимонов К.И., Рябов О.В., Шкуракова Е.А.</i>  |    |
| ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ<br>ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ НА ЧЕРНОЗЁМЕ<br>ОБЫКНОВЕННОМ                                      | 38 |
| <i>Пыжов В.С., Удовенко А.И., Каменев Р.А.</i>   |    |
| ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЯ «ШУНГИТЕРРА» В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ  | 45 |
| <i>Севостьянова А.А.</i>   |    |
| УРОЖАЙНОСТЬ СРЕДНЕСПЕЛОГО ГИБРИДА КУКУРУЗЫ НА СИЛОС<br>ПРИ ВНЕСЕНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ  |    |

|  |    |
|--|----|
| ПРЕПАРАТОВ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ОБЫКНОВЕННОМ   | 50 |
| <i>Сисин А.В., Каменев Р.А.</i>  |    |
| ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОСТА ИЗ БЕСПОДСТИЛОЧНОГО<br>КУРИНОГО ПОМЕТА ПОД ПОДСОЛНЕЧНИК  | 53 |
| <i>Сопельченко О.А., Баленко Е.Г.</i>  |    |
| ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОСТА ИЗ КУРИНОГО ПОМЕТА<br>ПОД КУКУРУЗУ НА ЗЕРНО  | 57 |
| <i>Сушко К.С., Павленко И.Р.</i>   |    |
| ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННО-<br>ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ЛАНДШАФТОВ ДЕЛЬТЫ ДОНА В СОВРЕМЕННЫХ<br>УСЛОВИЯХ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ | 61 |
| <i>Финенко А.А.</i>  |    |
| ПРИМЕНЕНИЕ КУРИНОГО ПОМЕТА ПОД ТОМАТ В ЗАКРЫТОМ ГРУНТЕ<br>ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЕ<br>РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ              | 64 |
| <b>РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛЕВЫХ<br/>И КОРМОВЫХ КУЛЬТУР</b>  |    |
| <i>Авдеенко А.П., Горячева С.А.</i>  |    |
| ВЛИЯНИЯ ФУНГИЦИДОВ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ РАЗЛОЖЕНИЯ<br>ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ   | 67 |
| <i>Авдеенко А.П., Дудник В.В.</i>  |    |
| ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ<br>АЗОВСКОГО РАЙОНА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ   | 71 |
| <i>Авдеенко А.П., Парасоцкий А.В.</i>  |    |
| ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В ЗАВИСИМОСТИ<br>ОТ СПОСОБА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ  | 74 |
| <i>Авдеенко А.П., Прокопченко В.Г.</i>   |    |
| ВЛИЯНИЕ МЕЖДУРЯДНЫХ ОБРАБОТОК НА ПРОДУКТИВНОСТЬ<br>ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА  | 78 |
| <i>Бабичев А.Н., Монастырский В.А.</i>   |    |
| БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ И НОРМЫ ВОДОПОТРЕБНОСТИ<br>КАРТОФЕЛЯ ЛЕТНЕЙ ПОСАДКИ ДЛЯ УСЛОВИЙ ОРОШЕНИЯ ЮГА РОССИИ                      | 82 |
| <i>Балакай С.Г.</i>  |    |
| ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В РАСТВОРЕ<br>НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН БАКЛАЖАН ПРИ СТРУЙНОМ<br>ВНУТРИПОЧВЕННОМ ПОЛИВЕ      | 86 |
| <i>Евтушенко Е.В., Пимонов К.И., Тарасов В.Г.</i>  |    |
| ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ ЧИНЫ ПОСЕВНОЙ<br>В ПРИАЗОВСКОЙ ЗОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  | 91 |
| <i>Евтушенко Е.В., Пимонов К.И., Тарасов В.Г.</i>  |    |
| РИЗОТОРФИН КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЧИНЫ<br>ПОСЕВНОЙ В УСЛОВИЯХ ПРИАЗОВСКОЙ ЗОНЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ                       | 94 |
| <i>Збраилов М.А., Пойда В.Б., Фалынсков Е.М., Кичикова М.А.</i>  |    |
| РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ<br>БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА                                 | 97 |

|  |     |
|--|-----|
| <i>Комаров М.А.</i>  |     |
| ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ                        |     |
| ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ                          | 101 |
| <i>Монастырский В. А, Бабичев А. Н.</i>                            |     |
| РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ ГОРЧИЦЫ САРЕПТСКОЙ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В                  |     |
| КАЧЕСТВЕ СИДЕРАТА  | 105 |
| <i>Ольгаренко В. Иг.</i>   |     |
| ДИНАМИКА УРОЖАЙНОСТИ КАРТОФЕЛЯ ЛЕТНЕГО СРОКА                       |     |
| ПОСАДКИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ОРОШЕНИЯ                             | 108 |
| <i>Пимонов К.И., Бочаров Д.С., Трегубов А.М.</i>                   |     |
| ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ НУТА                               | 112 |
| <i>Пимонов К.И., Евтушенко Е.В., Копоть Е.И., Токарева С.П.</i>    |     |
| БОЛЕЗНИ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ГУАРА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ                 |     |
| В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ДОНА                     | 117 |
| <i>Пимонов К.И., Ионов Д.Ф.</i>                                    |     |
| ПРОДУКТИВНОСТЬ НУТА, ВОЗДЕЛЫВАЕМОГО ПОСЛЕ ОЗИМОЙ                   |     |
| ПШЕНИЦЫ В ПРИАЗОВСКОЙ ЗОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ                      | 122 |
| <i>Пимонов К.И., Ионов Д.Ф., Матузков С.В.</i>                     |     |
| ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОБОВОВЫХ КУЛЬТУР С УЧЕТОМ                  |     |
| ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ                  | 125 |
| <i>Пимонов К.И., Михайличенко Е.Н., Трегубов А.М.</i>              |     |
| ПРОБЛЕМЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ПОСЕВОВ НУТА В ХОЗЯЙСТВАХ                      |     |
| РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ   | 130 |
| <i>Пойда В.Б., Збраилов М.А., Фалынсков Е.М., Мелякова Е.В.</i>    |     |
| ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕРБИЦИДОВ ЕВРО-ЛАЙТНИНГ                 |     |
| И ЕВРО-ЛАЙТНИНГ ПЛЮС В РАЗНЫХ НОРМАХ РАСХОДА ПРОТИВ                |     |
| СОРНЯКОВ НА ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА                                  | 134 |
| <i>Пугач Е.И., Архипова М., Маньшина А.</i>                        |     |
| ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ               |     |
| В ПОСЕВАХ ЧЕЧЕВИЦЫ   | 137 |
| <i>Рябцева Н.А.</i>  |     |
| ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ                           |     |
| В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ   | 142 |
| <i>Черненко В.В., Авдеенко А.П.</i>                                |     |
| ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ                | 145 |
| <b>СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО, ГЕНЕТИКА И ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ</b> |     |
| <b>ЗЕРНОВЫХ, ТЕХНИЧЕСКИХ, ПЛОДОВЫХ И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР</b>           |     |
| <i>Бойко В.Н.</i>  |     |
| ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗЕРНА ПОДВИДА ZEA MAYS EVERTA             |     |
| (STURT.) КОЛЛЕКЦИИ ВИР   | 149 |
| <i>Бондарев Е.С., Авдеенко С.С.</i>                                |     |
| ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ГИБРИДОВ ОГУРЦА В УСЛОВИЯХ               |     |
| МАЛООБЪЕМНОЙ ГИДРОПОНИКИ   | 154 |
| <i>Бугрей И.В., Мных С.В.</i>                                      |     |
| УРОЖАЙНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ ГОРОХА СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ дзНИИСХ            | 159 |

|  |     |
|--|-----|
| <i>Булынцев С.В., Вальянкова Т.И., Некрасов А.Ю.</i>   |     |
| ДИКИЕ ВИДЫ НУТА КАК НОВЫЙ ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ   | 162 |
| <i>Булынцев С.В., Вальянкова Т.И., Силаева О.И., Копоть Е.И., Пимонов К.И.</i>   |     |
| ГУАР – НОВАЯ БОБОВАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ РОССИИ   | 167 |
| <i>Булынцев С.В., Якушева Т.В., Питько А.Г.</i>  |     |
| РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ НОВЫХ ПОСТУПЛЕНИЙ АРАХИСА<br>В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  | 172 |
| <i>Войцуккая Н.П., Пимонов К.И.</i>  |     |
| ИСТОЧНИКИ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ<br>ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ  | 177 |
| <i>Габибова Е.Н.</i>   |     |
| РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА В ОЗЕЛЕНЕНИИ НАСЕЛЕННЫХ<br>МЕСТ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  | 181 |
| <i>Испирян А.З., Авдеенко С.С., Григорьев А.А.</i>   |     |
| ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ЛУКА РЕПЧАТОГО В УСЛОВИЯХ<br>ВЕСЕЛОВСКОГО РАЙОНА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ                       | 184 |
| <i>Коротышева Л.Б., Тюшева Б.Б.</i>  |     |
| ИЗМЕНЕНИЕ ДЫХАТЕЛЬНОГО ГАЗООБМЕНА В ПЛОДАХ ЯБЛОНИ<br>ПОД ВЛИЯНИЕМ ПЛЕНКООБРАЗУЮЩЕГО ПОКРЫТИЯ                               | 189 |
| <i>Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И.</i>  |     |
| КАРТОФЕЛЕВОДСТВО СИБИРИ – НАДЁЖНЫЙ РЕЗЕРВ<br>ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ   | 192 |
| <i>Мамилов Б.Б.</i>  |     |
| СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОСУДИСТОЙ СИСЕМЫ ФОРМ<br>ВИНОГРАДНОГО КУСТА   | 197 |
| <i>Маракаева Т.В., Горбачева Т.В., Савельев И.С., Брестель Г.А.</i>  |     |
| УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ФАСОЛИ В ЗАВИСИМОСТИ<br>ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ<br>ОМСКОЙ ОБЛАСТИ | 200 |
| <i>Огнев В.В.</i>  |     |
| ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ СОРТОВ (ГИБРИДОВ) ТОМАТА<br>С ВЫСОКИМИ ПИЩЕВЫМИ ДОСТОИНСТВАМИ   | 204 |
| <i>Романов Б.В., Козлеков Г.А., Пасько С.В., Сорокина И.Ю.</i>   |     |
| ФЕНОМОГЕНОНОМИКА ПРОДУКТИВНОСТИ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ   | 208 |
| <i>Толоконников В.В., Новиков А.А., Канцер Г.П., Кошкарова Т.С.</i>  |     |
| ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ НОВЫХ СОРТОВ И<br>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЕРВИЧНОГО СЕМЕНОВОДСТВА СОИ<br>В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ      | 212 |
| <i>Фалынсков Е.М., Пойда В.Б., Збраилов М.А., Фалынскова Н.П., Позднякова А.Ю.</i>   |     |
| ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ<br>РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ В ПРИАЗОВСКОЙ ЗОНЕ РОСТОВСКОЙ<br>ОБЛАСТИ  | 215 |
| <i>Фетюхин И.В., Черненко В.В., Толпинский В.В., Черненко И.Е.</i>   |     |
| СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ<br>ПОДСОЛНЕЧНИКА НА ОРОШЕНИИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ОРОШАЕМОЙ ЗОНЕ                        |     |

|  |     |
|--|-----|
| РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ   | 219 |
| <i>Чулков В.В., Дорохов М.С.</i>   |     |
| ВЫХОД И КАЧЕСТВО ВИНОГРАДНЫХ ЧЕРЕНКОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ<br>ПАРАМЕТРАХ НАГРУЗКИ МАТОЧНЫХ КУСТОВ ПОБЕГАМИ  | 224 |
| <i>Шевченко А.С., Авдеенко С.С.</i>  |     |
| УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ<br>ОТ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ   | 227 |
| <b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА<br/>И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА</b>                                       |     |
| <i>Бондарева Ю. А., Майданников Н.А., Иванов С.А.</i>  |     |
| ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КРУПНЫХ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ<br>РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ СИСТЕМЫ МАШИН И<br>ПРОГРЕССИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РАСТЕНИЕВОДСТВА | 231 |
| <i>Бугрей И.В., Литвяк А.И., Лосевский Д.В.</i>  |     |
| ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА НАРУШЕНИЙ ЗДОРОВЬЯ<br>РАБОТНИКОВ ПРОИЗВОДСТВА ООО «ДОНКАРБ ГРАФИТ»  | 237 |
| <i>Дегтярь Л.А.</i>  |     |
| СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО СОСАЖДЕНИЯ<br>НИКЕЛЯ И КАРБИДА КРЕМНИЯ РАЗЛИЧНОЙ ДИСПЕРСНОСТИ  | 240 |
| <i>Жуков Р.Б., Шнурков В.А., Дороженка С.А.</i>  |     |
| УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОЗДУХА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ<br>ПОМЕЩЕНИЙ   | 244 |
| <i>Ладыгин Е.А.</i>  |     |
| К ВОПРОСУ КЛАССИФИКАЦИИ ШЕСТЕРЕННЫХ ПРЕССОВ  | 247 |
| <i>Майданников Н.А., Иванов С.А. Бондарева Ю. А., Волохова О.А.</i>  |     |
| АНАЛИЗ ПУТЕЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ДЕТАЛЕЙ ДОЖДЕВАЛЬНЫХ<br>МАШИН ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ В ВОДОЁМАХ ЮГА РОСТОВСКОЙ<br>ОБЛАСТИ                                | 250 |
| <i>Мокриевич А.Г.</i>  |     |
| КРАТКИЙ АНАЛИЗ ПРОТИВОРЕЧИЙ ТЕОРИИ ТЕПЛОВЫХ ГАЗОВЫХ<br>ДВИГАТЕЛЕЙ  | 255 |
| <i>Мокриевич А.Г.</i>  |     |
| О ПРИНЦИПАХ И ПРИЗНАКАХ ПОВЕДЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМ  | 260 |
| <i>Папченко И.В., Папченко Н.Г.</i>  |     |
| АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ СВОБОДНОГО РАСТЕКАНИЯ БУРНОГО<br>ВОДНОГО ПОТОКА  | 263 |
| <i>Тесленко И.И., Тесленко И.И., Карпусенко Е.И.</i>   |     |
| ОПЫТНЫЙ ФРАГМЕНТ КОРМОВОГО КОНВЕЙЕРА   | 265 |
| <i>Тесленко И.И., Тесленко И.И., Тесленко И.И.</i>   |     |
| ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПОТОЧНО-КОНВЕЙЕРНЫХ<br>ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК  | 270 |
| <i>Тесленко И.И., Тесленко И.И., Тесленко И.Н.</i>   |     |
| РАСЧЕТ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО ЭФФЕКТА ПОТОЧНО-КОНВЕЙЕРНЫХ<br>ТЕХНОЛОГИЙ МОЛОЧНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА  | 276 |

*Шаршак В.К., Башняк С.Е., Анисимова О.С.*  
ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПАССИВНОГО РАБОЧЕГО ОРГАНА  
ПРИМЕНЯТЕЛЬНО К МЕЛИОРАТИВНОЙ ОБРАБОТКЕ  
МАЛОПРОДУКТИВНЫХ СОЛОНЦОВЫХ ПОЧВ

281

*Шаршак В.К., Башняк С.Е., Башняк И.М.*  
ОСОБЕННОСТЬ РАБОТЫ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ФРЕЗ  
В УСЛОВИЯХ ПОЛНОГО ЗАГЛУБЛЕНИЯ ИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ

286

Научное издание

## **ИНОВАЦИИ В ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

**Материалы всероссийской научно-практической конференции  
9 февраля 2017 г.**

Компьютерная верстка М.Н. Степаненко

Подписано в печать 03.04.2017  
Печать оперативная Усл. печат л. Заказ № Тираж 500 экз.

Издательство Донского государственного аграрного университета  
346493, Россия, пос. Персиановский, Октябрьский район, Ростовская обл.

Типография Донского госагроуниверситета  
346493, пос. Персиановский, Октябрьский район, Ростовская обл.