

Министерство сельского хозяйства РФ ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ

Факультет агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра селекции, семеноводства и биотехнологии

**КУРСОВАЯ РАБОТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА»**

ТЕМА:

**«СЕЛЕКЦИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА
НА УРОЖАЙНОСТЬ»**

Выполнила студентка:

Факультет агрономии, агрохимии и экологии

Курс, группа АА-4-2а

Шифр 20114

Ф.И.О. Хачатурьянц М.А.

Проверил: доцент Голева Г.Г.

Воронеж 2023

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
1.МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОДСОЛНЕЧНИКА	5
1.1. Ботаническое описание	5
1.2. Морфобиологические особенности подсолнечника масличного	5
1.3. Отношение к экологическим факторам	8
1.4. Фазы роста и развития подсолнечника	9
2.МЕТОДЫ И НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА	11
2.1 Направления селекции подсолнечника	11
2.2. Методы селекции подсолнечника	13
3. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	17
4. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В СЕМЕНАХ ЭЛИТЫ.....	25
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	27

ВВЕДЕНИЕ

Подсолнечник (*Helianthus annuus* L.) -основная масличная культура нашей страны. На его долю приходится основная часть производимых и потребляемых в Российской Федерации растительных масел.

Подсолнечник (*Helianthus annuus* L.) – однолетнее растение семейства Астровые. Его делят на два самостоятельных вида: *H. cultus* – подсолнечник культурный и *H. ruderalis* – подсолнечник дикорастущий. Подсолнечник культурный подразделяют на два подвида: *sativus* – посевной и *ornamentalis* – декоративный. Подсолнечник культурный делят на три хозяйственные группы (масличный, грызовый и межеумок

На его долю приходится 75% площади посева всех масличных культур и до 80% производимого растительного масла. В семенах современных сортов и гибридов подсолнечника содержится до 56% светло-желтого пищевого масла с хорошими вкусовыми качествами, а также до 16% белка. В масле содержится до 62% биологически активной линолевой кислоты, а также витамины А, D, Е, К, фосфотиды, что повышает его пищевую ценность. Масло подсолнечника применяют как пищевое масло в натуральном виде и при изготовлении маргарина, майонеза, рыбных и овощных консервов, хлебобулочных и кондитерских изделий. Полувысыхающее масло подсолнечника используют для выработки олифы, красок, лаков, в мыловарении, в производстве олеиновой кислоты, стеарина, линолеума, клеенки.

При переработке семян на масло получается 33-35% (от массы перерабатываемых семян) побочной продукции – шрота (при извлечении масла экстрагированием) или жмыха (при прессовании). В жмыхе остается 5-7% жира, а в шроте – 1%. Шрот и жмых – ценные корма, содержащие до 33-35% белка, незаменимые аминокислоты, минеральные соли, витамины (в 1кг шрота содержится – 1,02 кормовых единиц и 363г переваримого белка). Жмых используют для изготовления халвы.

Из лузги вырабатывают фурфурол, этиловый спирт, кормовые дрожжи. Корзинки подсолнечника (50-60% урожая семян) – хороший корм, особенно в

смеси с отходами гороха в размолотом виде. Подсолнечник – силосная, кулисная культура и хороший медонос.

Родина подсолнечника – юг Северной Америки, где широко распространены дикие виды этой культуры. В Европу он был завезен испанцами в начале 16 в. В Россию проник в 17 в. из Голландии и долго оставался декоративным растением, семена которого употребляли в качестве лакомства.

В России сосредоточено большое разнообразие форм и сортов культурного подсолнечника. В 2023 г его посевная площадь составила – 9,8 млн га. Основные площади (80%), занятые подсолнечником, расположены на Центральном Черноземье, Северном Кавказ, Ростовской области, Среднем и Нижнем Поволжье.

Средняя урожайность подсолнечника в РФ составляет около 18.3 ц/га. Передовые хозяйства уже получают урожаи маслосемян по 35- 40 ц/га и более.

Целью курсовой работы является моделирование процесса создания высокоурожайного высокоустойчивого сорта подсолнечника для условий юга Воронежской области.

1.МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОДСОЛНЕЧНИКА

1.1. Ботаническое описание

Подсолнечник (*Helianthus annuus* L.) – однолетнее растение семейства Астровые. Его делят на два самостоятельных вида: *H. cultus* – подсолнечник культурный и *H. ruderalis* – подсолнечник дикорастущий. Подсолнечник культурный подразделяют на два подвида: *sativus* – посевной и *ornamentalis* – декоративный. Подсолнечник культурный делят на три хозяйственные группы (масличный, грызовой и межеумок), отличительные особенности которых представлены в табл.1

Таблица 1. Характеристика хозяйственных групп подсолнечника

Признаки		Масличный	Межеумок	Грызовой
Стебель	Высота, м	до 2,5	до 3	до 4
	Толщина	Тонкий	Толстый	Толстый
	Ветвистость	Слабая или нет	Слабая	Слабая
Листья		Мелкие, средние	Крупные	Крупные
Диаметр корзинки, см		до 25	до 30	до 45
Семянка (мм)	Длина	до 13	до 15	до 23
	Ширина	до 7	до 10	до 12
Толщина кожуры		Тонкая	Толстая	Толстая
Ребристость		Нет	Есть	Есть
Выполненность полости		Хорошая	Средняя	Слабая
Лузжистость, %		до 35	до 52	до 56
Масса 1000 семян, г		до 75	до 120	до 170
Масличность, %		до 58	до 40	до 35

Подвид подсолнечник посевной разделен на четыре экотипа (группы разновидностей): северорусский, среднерусский, армянский и южнорусский, которые отличаются по морфологическим признакам и панцирности семян. [2]

1.2. Морфобиологические особенности подсолнечника масличного

Особенности морфологии. Корневая система подсолнечника стержневая мощная. Корни проникают на глубину более 3 м и распространяются в стороны до 120 см. Стержневой корень в фазе 4-5 листьев достигает 60-80 см. Наиболее интенсивно корневая система формируется в период от образования корзинки до цветения. Мощная корневая система подсолнечника обеспечивает ему

засухоустойчивость, полное использование влаги и питательных веществ.

Стебель масличного подсолнечника прямостоячий, не ветвящийся, высота его – от 0,6 до 2,5 м, толщина – 2,5-4 см. Внутри он заполнен губчатой сердцевинной, снаружи покрыт жесткими редкими волосками. Стебель оканчивается соцветием. Сначала стебель подсолнечника растет медленно, затем рост его ускоряется и достигает максимума в период от образования корзинки до начала цветения (прирост 3-5 см в сутки). Во время цветения рост стебля замедляется, а к концу этой фазы – прекращается. Предпочтительны гибриды, выравненные по высоте растений, с прямостоячим, не ветвистым стеблем, не поникающим после цветения.

Листья подсолнечника крупные, простые без прилистников, на длинных черешках, овально-сердцевидной формы с зазубренным концом и пильчатыми краями, густоопушенные. Нижние 2-3 пары листьев расположены супротивно, остальные – поочередно. Растения скороспелых сортов образуют по 15-26, среднеспелых – 27-30 и позднеспелых – 30-35 листьев и более. Листья составляют 80-85% ассимиляционной поверхности растения, они долго сохраняют активность после цветения. До начала цветения листья и соцветие поворачиваются в течение дня по ходу солнца с востока на запад. При этом, продуктивность фотосинтеза увеличивается до 10%. Максимум листовая поверхность достигает к фазе цветения.

Соцветие – многоцветковая верхушечная корзинка диаметром от 10 до 30 см у масличных и до 40 см – у грызовых сортов. Корзинка может иметь форму плоского, выпуклого или вогнутого диска. Центр корзинки меньше снабжается питанием, поэтому в нем нередко некоторые цветки остаются бесплодными.

Тыльная часть растущей корзинки ровная или слегка выпуклая. Основу корзинки составляет мясистое цветоложе, на котором расположены по краям язычковые, а внутри – трубчатые цветки. Язычковые цветки крупные, оранжево-желтые, бесплодные, привлекают насекомых-опылителей. Трубчатые цветки обоеполые, плодущие, занимают почти все цветоложе. Число их в корзинке – от 600 до 1500 и более. Каждый цветок имеет пестик с одногнездной

нижней завязью и столбиком, а также сростнолепестный венчик с пятью зубчиками. Окраска венчика от светложелтой до темно-оранжевой. Тычинок пять со свободными нитями, но сросшимися пыльниками. Длительность цветения отдельной корзинки – 5- 12 суток, а поля – около трех недель. Первыми зацветают язычковые цветки. Цветение трубчатых цветков распространяется от периферии к центру корзинки, пыльца из пыльников высыпается раньше созревания рылец, это препятствует самоопылению. [3]

Подсолнечник – перекрестно насекомоопыляемое растение. Иногда часть цветков остается неопыленной, бесплодной. Это можно предупредить, обеспечив пчелоопыление подсолнечника путем вывоза пасеки.

При созревании тыльная часть корзинки желтеет, а по мере подсыхания – буреет и становится вогнутой (что нежелательно), выпуклой или ровной. Плоскость корзинки может занимать горизонтальное или вертикальное (на ребро) положение. Плохо, когда корзинка с вогнутой тыльной частью расположена горизонтально. При этом вся дождевая влага задерживается на корзинке (не стекает). Это приводит к быстрому загниванию семян, которые к тому же легко осыпаются при перестое. Предпочтительны сорта и гибриды с ровной, вертикально расположенной после созревания корзинкой.

Плод подсолнечника – семянка сжато-яйцевидной формы. Она состоит из семени (ядра с тонкой семенной оболочкой) и околоплодника (кожуры или лузги), не срастающегося с ядром. Околоплодник имеет эпидермис, под которым располагается пробковая ткань, а глубже ее – одревесневшие клетки склеренхимы. У панцирных сортов верхние слои склеренхимы образуют панцирь, состоящий из черно-угольного, нерастворимого вещества (фитомелан), которое предохраняет семена от повреждения их подсолнечной молью. Окраска кожуры семян может быть черная, белая, серая, полосатая. Лузжистость семян колеблется от 19 до 46 %. Наиболее ценны сорта с малой лузжистостью. Масса 1000 семян варьирует от 40 до 125 г. У современных масличных сортов и гибридов плоды мелкие (длина 8-14 мм), низколузжистые (19-25 %), а семя на 75-90 % заполняет внутренность плода.

Семя (ядро) яйцевидной формы, состоит из зародыша и тонкой семенной оболочки. Зародыш имеет корешок, почечку и две семядоли. В семядолях накапливаются масло и протеин в качестве запасных веществ. При прорастании семени семядоли выходят на поверхность почвы. [2]

1.3. Отношение к экологическим факторам

Отношение к теплу. Семена во влажной почве начинают прорастать при температуре 4-6°C. При 8-10°C всходы появляются через 15-20 суток после посева, при 15-16°C – через 9-10 сут., а при 20°C – на 6-8 сутки. Всходы подсолнечника переносят кратковременные заморозки до 5-6°C. Похолодание в фазе 8-12 листьев уменьшает число закладок цветков. Требования растений к теплу возрастают от всходов к цветению. В период цветения – созревания наиболее благоприятна температура 25-27°C. Жара выше 35°C оказывает на подсолнечник угнетающее действие.

Для скороспелых сортов и гибридов подсолнечника общая сумма температур выше 10°C за период их вегетации составляет 1850°C, для раннеспелых – 2000°C, среднеспелых – 2150°C. Из этого количества тепла 2/3 приходится на период от всходов до цветения и 1/3 – от цветения до созревания.

Отношение к влаге. Подсолнечник засухоустойчив, но потребляет много воды. Засухоустойчивость подсолнечника обусловлена мощной корневой системой, усваивающей воду с большой глубины. Около 60% необходимой влаги поступает в растение в период от образования корзинки до конца цветения. Транспирационный коэффициент подсолнечника 450- 550. Ранний дефицит влаги уменьшает площадь листьев, число цветков в корзинке и продуктивность растения, поздний дефицит – ускоряет старение листьев и снижает масличность семян. [2]

Отношение к свету. Подсолнечник – светолюбивая культура короткого дня. Затенение его другими растениями, особенно в раннем возрасте, а также продолжительная пасмурная погода ослабляют рост и развитие. При продвижении на север период вегетации его удлиняется.

Отношение к почве. Лучшими для подсолнечника считаются черноземные и каштановые почвы с глубоким влагообеспеченным слоем, имеющим хорошую проницаемость для корней. Малопригодны для него заболоченные, солонцеватые и переуплотненные почвы. Подсолнечник потребляет много питательных веществ, особенно в период образования корзинки-цветение. [4]

1.4. Фазы роста и развития подсолнечника

Период вегетации, фенофазы и этапы органогенеза. Д. С. Васильев (ВНИИМК) предложил вегетацию подсолнечника разделить на четыре периода (прорастание семян – появление всходов; появление всходов – бутонизация; бутонизация – цветение; цветение – созревание) и 12 фаз развития: прорастание семян, появление всходов, первая пара листьев, вторая пара листьев, 5-13-й лист, образование корзинки (начало бутонизации), интенсивный рост, начало цветения, цветение, рост семянок, налив семянок, созревание (физиологическая и хозяйственная спелость) подсолнечника.[5]

Морфологические признаки растений подсолнечника с учетом периодов вегетации, фаз развития и этапов органогенеза показана в табл. 2.

Таблица.2 Периоды вегетации (I- IV), фазы развития (1-12) и этапы органогенеза (I-XII) подсолнечника (Д.С. Васильев)

Фаза развития	Длина периода, сут.	Морфологические признаки	Этап органогенеза
I период. Прорастание семян-появление всходов			
1. Прорастание семянки	10-15	Образование корешка, рост гипокотилия и семядолей	I
2. Всходы		Выход семядолей на поверхность	
II период. Появление всходов – образование корзинки (бутонизация)			
3. Первая пара листьев	30-40	Листья супротивные, пластинки продолгова-	II
		то-яйцевидные (овальные) цельнокрайние	
4. Вторая пара листьев		Листья супротивные, форма пластинки переходная от яйцевидной к сердцевидной	II-III
5. 5-13-й лист		Расположение листьев спиральное, пластинки сердцевидные, зубчатые по краям	III-IV
6. Образование корзинки (начало бутонизации)		Корзинка (бутон) диаметром 2 см. Рост листьев среднего яруса	V
III период. Бутонизация-цветение			
7. Интенсивный рост	25-30	Интенсивный рост стебля, корзинки, листьев среднего яруса (14-25), более крупные, широкосердцевидные	VI-VII
8. Начало цветения		Обертка корзинки (бутона) разворачивается, появляются ярко-желтые язычковые цветки	VIII
IV период. Цветение-созревание			
9. Цветение	35-40	Появляются тычинки и пестики трубчатых цветков. Пыльники выходят из венчиков. Растут листья верхнего яруса	IX
10. Рост семян		Лузга семян белая, мягкая	X
11. Налив семян		Семянки приобретают присущий гибриду или сорту цвет	XI
12. Спелость: физиологическая хозяйственная		Тыльная сторона корзинки желтая. Влажность семян 36-40%	XII
		Корзинки желтобурые и бурые. Влажность семян 12-14%	

2.МЕТОДЫ И НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА

2.1 Направления селекции подсолнечника

Селекция на высокую продуктивность. Понятие продуктивности для подсолнечника как для масличной, технической культуры включает в себя два признака: урожайность семян с единицы площади и их масличность. Урожайность подсолнечника складывается из продуктивности отдельных корзинок и числа растений на 1 га. Продуктивность отдельной корзинки определяется числом семян в ней и массой каждой семанки. Существующие сорта подсолнечника обладают потенциальной урожайностью семян на уровне 4,0-4,5 т/га.

Продуктивность сорта в большой степени зависит от условий окружающей среды, от его способности наиболее рационально использовать условия роста и развития для формирования высокого урожая семян и их качества. При селекции на высокую продуктивность важно учитывать выравненность растений сорта по высоте и дружности созревания, приспособленность их к механизированной уборке, способность корзинок быстро высыхать на корню, неосыпаемость семян и легкость обмолота, устойчивость к болезням и вредителям и другие признаки. [7]

Селекция на устойчивость к болезням и вредителям. Наибольшее снижение урожайности подсолнечника в основных странах его возделывания в настоящее время вызывают такие болезни, как белая и серая гнили, ЛМР, ржавчина, альтернариоз, пепельная гниль, вертициллезное увядание, фомоз, бактериоз сухая гниль и цветковый паразит – заразиха. Также существенный вред подсолнечнику наносят эмбеллизия и фомопсис.

Поражение подсолнечника болезнями приводит не только к значительному снижению урожая, но и ухудшению его качества. Снижаются полевая всхожесть семян, масса и масличность семян, увеличивается их лужистость, резко возрастает кислотное число масла и, следовательно, ограничивается его использование на пищевые цели. [7]

Селекция на оптимальный вегетационный период.

Продолжительность вегетационного периода у подсолнечника определяется как отрезок времени от массового появления всходов до наступления массового созревания растений, зависит от природно-климатических условий выращивания, генотипа сорта и колеблется от 70 до 140 суток. Сорта и гибриды, районированные в определенной зоне, должны быть пригодны к механизированной уборке в фазе хозяйственной спелости до наступления неблагоприятных погодных условий.

Оптимальная продолжительность вегетационного периода устанавливается для каждой зоны в зависимости от тепло- и влагообеспеченности, погодных условий в период созревания и уборки и др. Сокращение вегетации на 12-15 дней приводит к снижению урожайности в среднем на 20-30%.

Сорта подсолнечника по продолжительности вегетационного периода подразделяются на три группы: среднеспелые (92-132 дня), раннеспелые (80-120 дней), скороспелые (70-100 дней). [7]

Селекция на качество масла.

Подсолнечное масло в основном состоит из триглицеридов четырех жирных кислот: олеиновой, линолевой, пальмитиновой и стеариновой, причем первые два в сумме составляют около 90 %. В масле обычного подсолнечника содержится около 55-60 % линолевой кислоты и 30-35 % олеиновой, в то время как в одном из лучших для питания человека оливковом масле содержание олеиновой кислоты составляет 75-80 %. Пищевая ценность семян и масла зависит не только от состава жирных кислот, но и от содержания витаминов, естественных ингибиторов окисления и прооксидантов. В семенах подсолнечника накапливается 0,7-1 % фосфолипидов (фосфатидов), 0,23-0,24 % стеролов. В масле современных сортов содержится 60-80 мг % токоферолов, характерные свойства которых связаны с проявлением ими Е-витаминной активности и антиокислительного действия. [7]

Селекция на содержание белка.

Семена подсолнечника наряду с высокой масличностью характеризуются накоплением значительного количества протеина (до 20-25 %). В процессе селекции на высокую масличность и белковость увеличилась доля водорастворимой фракции белков, наиболее сбалансированной по аминокислотному составу, в результате повысилось содержание в общем белке некоторых незаменимых аминокислот, в том числе лизина. [6]

Селекция на технологичность.

Сорта и гибриды подсолнечника должны характеризоваться выравненностью по высоте и неполегаетостью, одновременным созреванием и высокой аттрагирующей способностью семян. При созревании растения должны высухать на корню, что позволяет проводить уборку без химической десикации. Таким требованиям отвечают посевы из однокорзиночных растений высотой 80-120 см, с оптимальным размером слабовыпуклой корзинки, расположенной выше листьев на стебле под углом 45-90°. А характеристику технологичности входит также устойчивость к осыпанию семян при одновременном достаточно легком обмолоте комбайном.

Селекция сортов специального назначения. В нашей стране подсолнечник возделывают на значительных площадях: на кормовые цели, в первую очередь - для производства силоса. При селекции подсолнечника кормового направления помимо высокой продуктивности его зеленой массы учитывают также содержание сахаров в растениях перед их цветением, химический состав зеленой массы. Ведут также селекцию подсолнечника кондитерского направления. [1]

2.2. Методы селекции подсолнечника

Внутривидовая гибридизация. Внутривидовую гибридизацию широко используют при создании новых сортов, сочетающих нужные признаки. Применяют принудительное самоопыление, парные скрещивания, опыление смесью пыльцы и опыление при свободном цветении. С целью создания популяций для отбора в зависимости от поставленных задач проводят простые

и сложные скрещивания (ступенчатые, насыщающие). При селекции на устойчивость к болезням, изменение жирнокислотного состава масла и скороспелость чаще всего используют принудительное самоопыление (5-6 поколений инбридинга), тогда как при парных скрещиваниях этот процесс затягивается еще на 2-3 поколения. Опыление смесью пыльцы наиболее эффективно при отборе по фенотипическим признакам. [3]

Отдаленная гибридизация. Близкородственное происхождение сортов-популяций и гибридов приводит к генетической однородности посевов, что благоприятствует быстрому распространению болезней подсолнечника и появлению эпифитотий белой, серой, пепельной гнилей, ложной мучнистой росы, заразики и т. д.

Многолетние дикорастущие виды подсолнечника, особенно гексаплоидные, являются уникальными источниками иммунитета, поэтому их широко используют в селекции. Многие дикорастущие популяции однолетнего подсолнечника обладают доминантными генами устойчивости к болезням.[7]

Полиплоидия и гаплоидия. Наследственная изменчивость, связанная с кратным геному увеличением числа хромосом, называется полиплоидией [9].

В селекции растений полиплоидию используют для преодоления барьера межвидовой нескрещиваемости, если скрещиваемые виды несовместимы на исходном уровне ploидности; для преодоления стерильности межвидовых гибридов, а также для удвоения наборов хромосом у диплоидных видов с последующим отбором наилучших форм [9].

Тетраплоидные формы культурного подсолнечника были впервые получены в 1939 г. В. А. Рыбиным с помощью колхицина. В дальнейшем колхицинированием синтезировали тетраплоидный подсолнечник для проведения скрещиваний с тетраплоидными и гексаплоидными видами.[5]

Мутагенез. Искусственный мутагенез в селекции подсолнечника начали применять недавно. Установлено, что критическая доза облучения, при которой гибнет 40-50 % особей, равна 70-80 г. Химическими мутагенами, из которых наиболее широко используют супермутагены, семена подсолнечника

обрабатывают путем их замачивания в 0,001-0,2%-х растворах. Растения подвергают самоопылению, так как в большинстве случаев происходят рецессивные мутации, а их можно обнаружить только в гомозиготах. На следующих этапах работы с мутантной популяцией применяют разную степень инбридинга — от самоопыления до переопыления отобранных групп. [7]

Селекция на гетерозис. Подсолнечник занимает второе место после кукурузы по использованию гетерозисных гибридов. Первые гибриды создавались на основе ядерной мужской стерильности, сцепленной с доминантным геном антоциановой окраски, используемым в качестве генетического маркера.

После открытия у данной культуры ЦМС и получения линий - восстановителей фертильности с генами Rf гибридный подсолнечник стал распространяться более широко.

К преимуществам межлинейных гибридов относятся их высокая морфологическая выравненность по высоте растений и срокам созревания, а также биологическая однородность, что повышает их технологичность, и более высокая урожайность. [7]

Метод резервов (половинок), т. е. периодического отбора с индивидуальной оценкой по потомству и последующим переопылением лучших семей. Основные положения этого метода разработал и внедрил в селекционную практику академик В. С. Пустовойт.

Метод резерва представляет собой продукт синтеза различных методов отбора, создания и оценки селекционного материала. Он основан на творческом использовании законов существования и развития популяции перекрестноопыляющихся растений. Его сущность заключается в том, что семена отобранных элитных корзинок делят на несколько частей. Одну часть высевают в питомнике (обычно на 9-метровых рядах в двух повторениях со стандартом через каждые две семьи). Здесь оценивают семьи (1-2 года) по всем

хозяйственно ценным признакам, параллельно изучают эти же семьи на инфекционных фонах.

Использование метода резервов в селекции и семеноводстве дало возможность повысить масличность ядра современных сортов-популяций до 57-70 %. [7]

3. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Исходный материал для скрещиваний выбирался на основании информации с сайта Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений (ФГБУ «Госсортокомиссия»). Мною были отобраны следующие сорта:

Бузулук

Включен в Госреестр по Центрально-Черноземному (5), Северо-Кавказскому (6) и Западно-Сибирскому (10) регионам. Лист средний, сердцевидный, зеленый, антоциановая окраска и глянцеvitость отсутствуют, пузырчатость отсутствует или очень слабая. Пильчатость края листа средняя, неправильная. Форма поперечного сечения листа плоская, боковые крыльевидные сегменты имеются. Опушение стебля в верхней части среднее. Время цветения раннее. Язычковый цветок желтый, овальный; трубчатый цветок желтый, антоциановая окраска рыльца отсутствует. Положение корзинки при созревании наполовину повернутое вниз, размер маленький - средний, форма семенной стороны выпуклая. Высота растения при созревании средняя, ветвление растения отсутствует. Семянка средняя, широкоовальная, средней толщины, основная окраска черная, полосы серые, положение краевое.

Средняя урожайность семян в Центрально-Черноземном регионе достигала 26,5 ц/га (Курская область), максимальная урожайность 32,4 ц/га, на 3,2 ц/га выше стандарта получена в Воронежской области на Богучарском ГСУ.

Сорт был дважды лучшим в опыте (Липецкая и Тамбовская области) с уровнем урожайности 22,7 и 24,6 ц/га, на 1,9 и 5,6 ц/га выше стандарта. В Северо-Кавказском регионе сорт более десяти раз был лучшим в опыте практически во всех субъектах региона с уровнем урожайности до 34,4 ц/га и прибавкой к стандарту до 11,3 ц/га. Наиболее высокая средняя урожайность семян получена в Республике Северная Осетия-Алания 29,2 ц/га, на 3,2 выше и в Краснодарском крае - 21,2 ц/га. В Западно-Сибирском регионе средняя урожайность 18,8 ц/га, на 0,8 ц/га выше, был лучшим в опыте в Кемеровской

области (13,8 ц/га, на 1,8 ц/га выше) и в Алтайском крае - 39,0 ц/га, на 0,6 ц/га выше, но созрел на 3 дня раньше.

Высокомаслистый. Среднее содержание жира в семенах от 46,4 (6-ой регион) до 50,8% (ЦЧО), максимальное - 53,7% было в Северо-Кавказском регионе. Раннеспелый, с тенденцией к более раннему созреванию в Центрально-Черноземном регионе.

Умеренно устойчив к расам С и D заразихи, умеренно восприимчив к фомопсису, сильновосприимчив к ложной мучнистой росе.

Алей

Сорт. Среднеранний. Окраска листа зелёная. Пузырчатость слабая. Время цветения среднее. Окраска язычкового цветка жёлтая. Высота растения (при созревании) от низкой до средней. Ветвление отсутствует. Краевые полоски семянки слабо выражены. Полоски между краями семянки отсутствуют или очень слабо выражены.

Средняя урожайность в Западно-Сибирском регионе - 18,2 ц/га. Масса 1000 семян - 67,9 г. Вегетационный период - 114 дней. Максимальная урожайность в Западно-Сибирском регионе - 40,5 ц/га на Черлакском ГСУ Омской области в 2017 г. Среднее содержание жира в семенах - 51,6%.

Высокомаслистый. Сбор масла - 14,2 ц/га. Умеренно устойчив к белой гнили. Умеренно восприимчив к ложной мучнистой росе. В полевых условиях слабо поражен белой гнилью.

Кулундинский 1

Включен в Госреестр по Уральскому (9) и Западно-Сибирскому (10) регионам. Лист средний, сердцевидный, светло-зеленый, глянцеvitость отсутствует, пузырчатость отсутствует или очень слабая, пильчатость края листа мелкая, неправильная, форма поперечного сечения плоская. Опушение стебля в верхней части среднее. Время цветения раннее. Язычковый цветок овальный, желтый, количество - среднее. Трубочатый цветок желтый, антоциановая окраска рыльца слабая. Корзинка средняя, положение при

созревании повернутое вниз, форма семенной стороны плоская. Растение среднее. Семянка большая, овально-удлиненная, основная окраска черная, пятнистость отсутствует, полосы серые, положение краевое и боковое.

Средняя урожайность семян в Уральском регионе - 14,0 ц/га, на уровне среднего стандарта; высокая прибавка к стандартам получена в Курганской (12,6%) и Челябинской (16,9%) областях. В Западно-Сибирском регионе средняя урожайность - 13,7 ц/га, на уровне среднего стандарта; в Омской области - урожайность семян 23,4-27,9 ц/га, на уровне или выше стандарта на 2,3 ц/га. Масса 1000 семян достигала 91 г. При коэффициенте обрубиваемости, равном 0,9, выход чистого ядра составил 48,3%. По данным ВЦОКС, сорт отнесен к крупноплодным, кондитерского типа. Среднее содержание жира в семенах в регионах соответственно - 49,4 и 43,0%, максимальное в Уральском регионе - 54,2%. Ранний.

За годы испытания слабо поражался белой и серой гнилями. В условиях Северо-Кавказского региона (при искусственном заражении) слабо поражался ложной мучнистой росой и средневосприимчив к заразихе.

Скормас

Сорт. Среднеранний. Окраска зелёная. Пузырчатость отсутствует или очень слабая. Время цветения очень ранняя. Окраска язычкового цветка жёлтая. Высота растения (при созревании) низкая. Ветвление отсутствует. Краевые полосы семянки слабо выражены. Полоски между краями семянки слабо выражены.

Средняя урожайность в Центрально-Чернозёмном регионе - 24,8 ц/га. Масса 1000 семян - 45,5 г. Вегетационный период - 115 дней. Максимальная урожайность в Центрально-Чернозёмном регионе - 39,8 ц/га на Советском ГСУ Курской области в 2016 г. Среднее содержание жира в семенах - 47,7%. Сбор масла - 9,0 ц/га. Умеренно устойчив к белой гнили.

Устойчив к ложной мучнистой росе. В полевых условиях очень слабо поражался серой гнилью, слабо - сухой гнилью и ржавчиной, средне - фомопсисом.

Атлас

Включён в Госреестр по Северо-Кавказскому (6) региону. Лист от маленького до среднего, зелёный, пузырчатость слабая, пильчатость края листа средняя, форма поперечного сечения слабовогнутая, угол между боковыми жилками прямой или почти прямой. Язычковый цветок оранжевый, овальной формы. Трубчатый цветок оранжевый, антоциановая окраска рыльца отсутствует или очень слабая. Корзинка средняя, положение при созревании повёрнутое вниз, форма семенной стороны выпуклая. Растение среднее, ветвление отсутствует. Семянка средняя, широкоовальная, основная окраска чёрная, пятнистость отсутствует, полосы краевые.

Средняя урожайность семян в регионе составила 25,8 ц/га. Высокая урожайность 35,0 и 37,0 ц/га получена на Целинском ГСУ в 2007-2008 гг. соответственно, максимальная - 41,4 ц/га на Ростовском ГСУ Ростовской области в 2008 г. Высокомасличный. Среднее содержание жира в семенах в регионе 49,5%. Среднеранний. В условиях Ростовской области среднеспелого срока созревания.

Джинн М

Окраска листа зелёная. Пузырчатость слабая. Время цветения позднее. Окраска язычкового цветка жёлтая. Высота растения (при созревании) высокая. Ветвление отсутствует. Краевые полосы семянки слабо выражены. Полоски между краями семянки слабо выражены.

Средняя урожайность семян в Центрально-Чернозёмном регионе составила 34,4 ц/га. Масса 1000 семян 90 г. Вегетационный период 122 дня. Максимальная урожайность в регионе 44,9 ц/га получена на Советском ГСУ Курской области в 2019 г. Средняя урожайность семян в Северо-Кавказском регионе составила 26,9 ц/га. Масса 1000 семян 95 г. Вегетационный период 121 день. Максимальная урожайность в регионе 54 ц/га получена на Отрадненском ГСУ Краснодарского края в 2019 г. Средняя урожайность семян в Средневолжском регионе составила 29,1 ц/га. Масса 1000 семян 97,2 г. Вегетационный период 131 день. Максимальная урожайность в регионе 54 ц/га

получена на Кузнецком ГСУ Пензенской области в 2019 г. Средняя урожайность семян в Нижневолжском регионе составила 22,1 ц/га. Масса 1000 семян 90,6 г. Вегетационный период 115 дней. Максимальная урожайность в регионе 34,4 ц/га получена на Красноярском ГСУ Волгоградской области в 2019 г. Крупноплодный (кондитерский) сорт. Коэффициент обрубиваемости - 0,95. Среднее содержание белка в ядре - 21%. Лузжистость семян - 20,5%. Среднее содержание жира в семенах 42-45%.

В полевых условиях слабо поражен сухой гнилью и заразихой, средне - ржавчиной.

1-й год. Цель: получить гибрид с высокой урожайностью.

Схема скрещивания 1 год

прямое

Р ♀ БУЗУЛУК (А) × ♂ АТЛАС (В)
F₁ А×В

обратное

Р ♀ АТЛАС (В) × ♂ БУЗУЛУК (А)
F₁ В×А

В первый год проводим скрещивание Сорта А (Бузулук), с средней урожайностью 26,5 ц/га и сорта В (Атлас), с средней урожайностью 25,8 ц/га.

Определяющим фактором в наследовании урожайности, и отдельных элементов продуктивности (масса семян, масса 1000), её составляющих, является аддитивное действие генов.

Будут получены 2 гибрида. А×В – урожайность 27 ц/га, сильновосприимчив к ложной мучнистой росе.

В×А – урожайность 27 ц/га, устойчив к ложной мучнистой росе.

Для последующей работы будет отобран гибрид В×А, так как он обладает высокой урожайностью и устойчивостью к ложной мучнистой росе.

2-й год. Цель: повысить масличность гибрида.

Схема скрещивания 2 год

прямое

$$\begin{array}{ccc} P \text{ ♀ АЛЕЙ (C)} & \times & \text{♂ В} \times \text{А} \\ & & F_1 \text{ C} \times (\text{В} \times \text{А}) \end{array}$$

обратное

$$\begin{array}{ccc} P \text{ ♀ В} \times \text{А} & \times & \text{♂ АЛЕЙ (C)} \\ & & F_1 (\text{В} \times \text{А}) \times \text{C} \end{array}$$

Во второй год проводим скрещивание гибрида В×А с сортом С (Алей), являющимся высокомасличным, среднее содержание масла 51,6%. Данные из литературы говорят об присутствии незначительного материнского эффекта при наследовании этого признака, также есть данные об отрицательной корреляции урожайности и масличности.

Получены два гибрида. С×(В×А) – урожайность 26 ц/га, устойчив к ложной мучнистой росе, высокомасличный (51,6%). (В×А)×С – урожайность 26 ц/га, устойчив к ложной мучнистой росе, высокомасличный (50,5%).

Будет отобран гибрид С×(В×А), обладающий большей масличностью (51,6%). Обозначим гибрид буквой D в дальнейших скрещиваниях.

3-й год. Цель: повысить устойчивость гибрида к серой гнили.

Схема скрещивания 3 год

прямое

P ♀ D × ♂ СКОРМАС (E)

F₁ D×E

обратное

P ♀ СКОРМАС (E) × ♂ D

F₁ E×D

На третий год проводим скрещивание гибрида D с сортом E (Скормас), характеризующийся устойчивостью к серой гнили.

Будут получены 2 гибрида. D×E – урожайность 26 ц/га, высокомасличный (51,6%), устойчив к ложной мучнистой росе, восприимчив к серой гнили.

E×D – урожайность 26 ц/га, высокомасличный (51,6%), устойчив к ложной мучнистой росе и серой гнили.

Отбираем гибрид E×D, обладающий устойчивостью к серой гнили.

4-й год. Цель: повысить устойчивость гибрида к сухой гнили.

Схема скрещивания 4 год

прямое

P ♀ E×D × ♂ ДЖИНН М (F)

F₁ (E×D)×F

обратное

P ♀ ДЖИНН М (F) × ♂ E×D

F₁ F×(E×D)

На четвертый год проводим скрещивание гибрида $E \times D$ и сорта F (Джинн М), являющийся устойчивым к сухой гнили.

Будет получено 2 гибрида $(E \times D) \times F$ – урожайность 26 ц/га, высокомасличный (51,6%), устойчив к ложной мучнистой росе и серой гнили, восприимчив к сухой гнили.

$F \times (E \times D)$ – урожайность 26 ц/га, высокомасличный (51,6%), устойчив к ложной мучнистой росе, серой и сухой гнили.

Таким образом, в результате всех скрещиваний будет получен гибрид $F \times (E \times D)$, характеризующийся высокой урожайностью (26 ц/га), масличностью (51,6%), устойчивостью к ложной мучнистой росе, серой и сухой гнилям.

4. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В СЕМЕНАХ ЭЛИТЫ

Произведем расчет потребности в семенах элиты для подсолнечника. Площадь товарных посевов – 300 га, эту площадь засеваем семенами первой репродукции. Исходя из этого, установим площадь семенных посевов, которая должна обеспечить производственные посевы необходимым количеством хорошо отсортированного, с высокой массой 1000, семян. Для выполнения задачи необходимы следующие данные: план производственных посевов по культурам, утвержденные нормы высева семян, выход кондиционных семян, страховой фонд, средняя урожайность по культурам. Расчет проведем следующим образом:

Для начала определим потребность семян 1 репродукции. Для этого умножаем площадь посева для товарной продукции на норму высева:

$$300 \text{ га} \times 0,06 \text{ ц/га} = 18 \text{ ц}$$

С учетом страхового фонда (10%) понадобится:

$$18 \text{ ц} \times 1,1 = 19,8 \text{ ц}$$

Определим потребность семян элиты, для получения 99 ц семян первой репродукции. Вначале узнаем урожай кондиционных семян. Выход кондиционных семян – 80%. Урожайность – 30 ц/га

$$30 \text{ ц/га} \times 0,8 = 24 \text{ ц/га}$$

Рассчитаем площадь семенного участка, который необходимо засеять для получения 99 ц семян I репродукции:

$$19,8 \text{ ц} : 24 \text{ ц/га} = 0,8 \text{ га}$$

Определяем объем семян элиты, который необходимо приобрести:

$$0,8 \text{ ц/га} \times 0,06 = 0,05 \text{ ц}$$

С учетом страхового фонда для получения 99 ц семян I репродукции потребуется получить семян элиты:

$$0,05 \times 0,1 = 0,005$$

$$0,05 + 0,006 = 0,055 \approx 0,1 \text{ га}$$

Таким образом, для получения товарной продукции с площади 300 га необходимо приобрести 0,1 ц элиты. Результат расчета потребности в семенах представлен в табл. 3.

Таблица 3. Расчет потребности в семенах элиты

Показатели	Посевы	
	товарные	семенные
Площадь посева, га	300	0,8
Норма высева семян, ц/га	0,06	0,06
Урожай семян, ц/га	-	30
Урожай кондиционных семян (80%), ц/га	-	24
Требуется семян на посев, ц	18	0,05
Требуется семян на посев с учетом страх. фонда (10%), ц	19,8	0,1

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гуляев Г. В., Дубинин А. П. Селекция и семеноводство полевых культур с основами генетики. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1980. — 375 с.
2. Федотов В.А., Кадыров С.В., Щедрина Д.И., Столяров О.В., Подлесных Н.В. Растениеводство Центрального Черноземья России: Учебник / Под ред. В.А. Федотова, С.В. Кадырова. - Воронеж. - ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019. — 329 с.
3. Растениеводство / Г. С. Посыпанов, В. Е. Долгодворов, Х. Жеруков и др.; Под ред. Г. С. Посыпанова. - М.: КолосС, 2007. — 612 с.
4. Биология, селекция и возделывание подсолнечника / Тихонов О.И., Бочкарев Н.И., Дьяков А.Б. и др. – М.: Агропромиздат, 1991. — с. 163
5. Васильев Д.С. Подсолнечник. – М.: Агропромиздат, 1990. — с. 219
6. Подсолнечник / В. А. Гаврилова, И. Н. Анисимова. – Санкт-Петербург, 2003. — 161 с.
7. «Пыльнев В.В., Коновалов Ю.Б., Хупацария Т. И., Буко О.А. Частная селекция полевых культур» (Частная селекция полевых культур: учебник / В. В. Пыльнев, Ю. Б. Коновалов, Т. И. Хупацария, О. А. Буко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 116 с.
8. Реестр селекционных достижений / [Электронный ресурс] // Госсорткомиссия: [сайт]. — URL: <https://gossortrf.ru/publication/reestry.php>