ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И. Т. ТРУБИЛИНА»

На правах рукописи

ТИГАЙ
Кирилл Игоревич

СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА КОНДИТЕРСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Специальность 06.01.05 – Селекция и семеноводство
сельскохозяйственных растений

Диссертация
на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных культур

Научный руководитель:
доктор биологических наук,
профессор Гончаров С.В.

Краснодар - 2018

ВВЕДЕНИЕ 4

1. ЗАДАЧИ И НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ КОНДИТЕРСКОГО ПОДСОЛНЕЧНИКА 11
   1.1. Селекция крупноплодного кондитерского подсолнечника 11
   1.2. Методы селекции подсолнечника 15
   1.3. Селекция подсолнечника на устойчивость к основным патогенам 20
   1.4. Изменчивость хозяйственно ценных признаков семянок кондитерского подсолнечника от густоты стояния растений 38
2. УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ 43
   2.1.Почвенно климатические условия при проведения исследований 43
   2.2. Исходный материал 49
   2.3.Методика проведения опыта 53
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ 58
   3.1.Характеристика сортов подсолнечника различного направления по морфометрическим показателям семянок 58
   3.2.Создание исходного селекционного материала крупноплодного подсолнечника, устойчивого к ложной мучнистой росе и заразихе 69
   3.3.Создание нового исходного селекционного материала крупноплодного кондитерского подсолнечника не изменяющего хозяйственно ценные признаки при загущении посева 82
4. ХАРАКТЕРИСТИКА СОЗДАННОГО ИСХОДНОГО СЕЛЕКЦИОННОГО МЕТЕРИАЛА 91

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 97

РЕКОМЕНДАЦИИ 99

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 100

ПРИЛОЖЕНИЯ 122

ВВЕДЕНИЕ

Подсолнечник - однолетняя масличная культура, по своему продовольственному значению не уступает сое и рапсу. Подсолнечник входит в список мировых лидеров по производству маслосемян. История культуры и ее развития в нашей стране насчитывает более двух сотен лет (Горбаченко Ф.И., 2011).

Из работ академика Демидова И.И. (1765 г.) по описанию сада Демидовых, на начальном этапе развития подсолнечника в России, основной целью возделывания были его декоративные свойства. В дальнейшем население страны начало употреблять семена подсолнечника в пищу, что привело к его появлению в огородах и бахчах, это стало первым толчком народной селекции данной культуры (Лепехин И. 1795; Коровин Ф.Н. 1964; Посыпанов Г.С., 1997; Fick G.N., 1978). Люди, которые употребляли в пищу семена подсолнечника, для посева отбирали крупные семянки, с целью повышения их урожайности и крупности семянок.

Основную роль в становлении подсолнечника как масличной культуры сыграл крестьянин Д.С. Бокарев из слободы Алексеевки Воронежской губернии, открывший способ отжима масла из семян в 1829 г. Как упоминается в литературных источниках, этот период стал ключевым моментом в рождении подсолнечника как полевой культуры, родиной которой по праву считают Россию (Олдамов А., 1866). Бурное развитие маслобойной промышленности вызвало быстрый рост площадей под этой культурой. В 90-х годах XIX столетия, в результате небрежного отношения к его возделыванию, посевы культуры стали сильно поражаться заразихой подсолнечной, что привело к катастрофическому снижению урожайности (Возделывание масличного

подсолнечника, 1916; Плачек Е.М., 1925; Морозов В.К. 1953; Буряков Ю.П. 1977, 1983; Fick G.N., 1989, Hussain T. 1997).

Благодаря большому вкладу великого ученого селекционера В.С. Пустовойта в развитие селекции данной культуры, в нашей стране образовался вторичный генетический центр происхождения культурного подсолнечника.

В условиях интенсивного развития современной сельскохозяйственной экономики подсолнечнику отдается особое внимание со стороны государства, так как он является не только основной масличной культурой в нашей стране, но и источником ценного кондитерского сырья.

В виду поставленной задачи селекционерами ФГБНУ «ВНИИМК» были проведены исследования в области разработки сортов специального назначения. Селекционным путем им удалось создать высокопродуктивные межеумочные и грызовые формы сортов подсолнечника (СПК, Лакомка и Бородинский) тем самым удовлетворить потребительский спрос на семянки обладающие кондитерскими свойствами (Бородин С.Г., 2003).

Однако в последние 20 лет в связи с высокими темпами развития современного рынка крупноплодного подсолнечника мировые лидеры по производству и переработке сырья данной культуры значительно расширяют свои посевные площади. Пахотные земли выделяемые под возделывание подсолнечника в нашей стране с каждым годом так же увеличиваются. По расчетам Минсельхоза РФ посевные площади подсолнечника к 2020 году возрастут с нынешних 8 млн. га до 9,5 млн. га (Соколова А.П., 2014).

Для закрепления в современных рыночных условиях и обладания конкуренции необходимо соблюдение всех требований производства, устранение нежелательных качеств и внедрения новых в значительной степени более полезных свойств современным крупноплодным сортам подсолнечника.

Так как, помимо основного направления возделывания подсолнечника как сырья для получения масла, семянки его растений богаты большим количеством витаминов (A, E, D, F) а также в ядре семянки присутствуют полезные минеральные вещества и аминокислоты. Поэтому, необходимо синтетически объединить в одном сорте как можно больше полезных свойств и признаков (Раделова С.Ю., 1955).

Сорт должен обладать высокой урожайностью, хорошей обрушиваемостью семянок, повышенным ростом устойчивости к болезням. В последние годы под воздействием изменений климатических условий, нарушения системы земледелия на посевах подсолнечника наблюдается увеличение количественного состава болезней (Тарасов В.Е., 2001, Подлесный С.П., 2012).

Болезни являются одной из основных причин снижения урожая и качества семян. Одной из наиболее вредоносных болезней на растениях подсолнечника является, ложная мучнистая роса *(Plasmopara helianthi f. halianthi* Novot.*)* и паразитирующее растение заразиха (*Orobanche cumana* Wollr.) (Бородин С.Г. 2006).

Актуальность темы. Благодаря устойчивому росту спроса на продукцию кондитерской промышленности на рынке в конце XX века, селекция подсолнечника получила инновационный этап развития, возделывания культуры с новыми более улучшенными морфологическими и физиологическими качествам. Все это повлекло за собой увеличение спектра использования подсолнечного сырья.

Жесткие условия семенного производства и перерабатывающей промышленности требуют постоянного усовершенствования признаков как самого подсолнечника так и сырья получаемого из урожая. Селекция новых высококачественных крупноплодных кондитерских сортов подсолнечника

продолжается и в нынешнее время. Приоритетными направлениями селекционной работы являются: урожайность, качество семян и устойчивость к болезням. Повышение устойчивости к болезням у растений подсолнечника это постепенное и последовательное использование различных селекционных методов оценки и отбора. Для достижения хороших результатов необходимо правильно выбрать способ увеличения изменчивости, метод отбора генетически детерминированных хозяйственно ценных признаков растений.

Диссертационная работа начата в 2014 году, основная часть наблюдений и учетов проведена в 2015 – 2017 гг. на кафедре генетики, селекции и семеноводства Кубанского государственного аграрного университета, часть полевых опытов была заложена на центральной экспериментальной базе Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур имени В.С. Пустовойта.

Цель исследований. Создать новый исходный материал для селекции сортов подсолнечника кондитерского направления использования, с комплексной устойчивостью к основным патогенам и не изменяющего характеристики хозяйственно ценных признаков при загущении производственных посевов.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить особенности строения семянок сортов-популяций подсолнечника кондитерского и масличного направления по основным морфометрическим характериситикам, а также выделить сорта, пригодные по данному комплексу признаков для использования в дальнейшем селекционном процессе на улучшение кондитерских свойств подсолнечника.
2. Создать исходный селекционный материал подсолнечника кондитерского направления с комплексной устойчивостью к основным патогенам.

3. Изучить влияние густоты стояния растений на основные хозяйственно-ценные признаки семян крупноплодного кондитерского подсолнечника сорта Джинн.
4. Выявить образцы, минимально или неснижающие массу 1000 семян при загущении посевов.
5. Дать характеристику выделенному исходному материалу по комплексу хозяйственно-ценных признаков.

Научная новизна исследований. Впервые методом сорто-гибридного скрещивания создан селекционный материал крупноплодного кондитерского типа подсолнечника, обладающий комплексной устойчивостью к новым расам ложной мучнистой росы и заразихе.

Впервые методом многократного индивидуального отбора выделены биотипы крупноплодного кондитерского типа подсолнечника, не снижающие основные хозяйственно ценные признаки при загущеннии производственных посевов.

Практическая значимость результатов. Методом сорто-гибридного скрещивания создан новый исходный материал крупноплодного кондитерского типа подсолнечника в количестве 26 селекционных номеров устойчивых к новым расам ложной мучнистой росы и заразихе (приложение 5).

Выделен селекционный материал крупноплодного кондитерского типа подсолнечника из сорта Джинн не снижающий показатели продуктивности и качества семянок при загущении посевов.

Принято участие в создании крупноплодного кондитерского типа сорта подсолнечника Белочка и высокомасличного Платоныч (приложение 3, 4).

Личный вклад автора. Научная работа выполнена лично автором. Поэтапно и структурированно описаны все процессы проведения селекционно-исследовательской работы. Получен новый исходный материал подсолнечника

обладающий комплексом хозяйственно-ценных признаков. Исследовательская работа включала проведение полевых, лабораторных и тепличных исследований. Проведен статистический анализ результатов научной работы данных и подведен общий итог новизны исследований.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Морфометрическая характеристика семянок районированных сортов подсолнечника различного направления использования.

2. Новый исходный материал подсолнечника курупноплодного кондитерского направления, созданный методом сорто-гибридного скрещивания, отличающийся устойчивостью к расам заразихи (F и G) и ложной мучнистой росы.

3. Новый исходный селекционный материал подсолнечника, не снижающий показатели хозяйственно ценных признаков при загущении производственных посевов.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы доложены на ежегодных заседаниях кафедры генетики, селекции и семеноводства факультета агрономии и экологии КубГАУ (2014 – 2018 гг.). Также результаты исследований докладывались на Всероссийских научно-практических конференциях молодых ученых в 2014, 2015 и 2016 гг., Всероссийской конференции Кубанского отделения Вавиловского общества генетиков и селекционеров в 2015 г., III Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов ВНИИТТИ, 2016 г. и 73-й научно-практической конференции преподавателей, КубГАУ в 2018 г.

Публикации результатов исследований. По результатам исследования опубликованно семь научных статей, в том числе три – в изданиях рекомедованых ВАК РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списока использованной литературы и приложений. Объем работы составляет 129 страниц машинописного текста, включая 21 таблицу и 7 рисунков. Список литературных источников включает 182 наименования, в том числе 36 на иностранном языке.

1 МЕТОДЫ И НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ КОНДИТЕРСКОГО ПОДСОЛНЕЧНИКА

1.1 Селекция кондитерского подсолнечника

Селекция высокоурожайных сортов подсолнечника всегда было одним из приоритетных направлений сельского хозяйства.

Из всего вырабатываемого в нашей стране растительного масла около 70% приходится на долю подсолнечника. В настоящее время мировая площадь посевов под этой культурой составляет около 25,6 млн.га, в России – свыше 8 мил.га. В мировом производстве подсолнечника доля России составляет 10 – 12% в переработке 5,5 – 6,0% (Авдеенко А.П., 2014).

Масло, которое получается из семян подсолнечника обладает физиологически важными компонентами, олеиновой и линолевой кислотами а также оно содержит повышенное количество витамина Е. Не принимая во внимание масло, подсолнечник является кормовым продуктом по ценным кормовым признакам не уступающим сену. Мука из сухих корзинок по кормой ценности близка к пшеничным отрубям. Из корзинок подсолненика можно получить пектин, не уступающий по качеству пектину, вырабатываемому из плодовых (Алейников В.И., 1979, Гончаров С.В., 2006).

За последние 20 лет, в связи с глобальным развитием агропромышленного комплекса, изменения коснулись всех отраслей сельского хозяйства включая селекцию полевых растений. Высокие темпы роста рынка сельхозпродукции, а также постоянный спрос на сельскохозяйственное сырье стало ключевым стимулирующим фактором развития селекционных програм нашей страны.

Подсолнечник характеризуется мощной корневой системой. Длина корней среднеспелых сортов подсолнечника с вегетационным периодом 100-110 дней

достигают 4-5 м. По данным полученных от исследователей ВНИИМК, корни подсолнечника достигают длины до 5,2 м. (Хржановский В.Г., 1979; Перестова Т.А., 1985; Посыпанов Г.С., 1997; Журнал «В мире растений», 2002).

По размеру семян и выполненности околоплодника подсолнечник класифицируют на три типа: масличный, грызовой и межеумочный (Семихненко П.Г., 1960; Коровин Ф.Н., 1964; Хржановский В.Г., 1979).

Масличный подсолненик более низкорослое растение, обладающее тонким стеблем, и не превышает 1,5 – 2,5 м в высоту. Корзинка у масличного типа подсолнечника гораздо меньше, чем у грызового и варьирует от 15 до 45 см. Семянки маленькие, размер изменяется от 7 до 13 мм длиной и от 4 до 7 в ширину (Малюга Н.Г., 2011).

Лузга у семян масличного подсолнечника, тонкая и гладкая. Лузжистость в среднем варьирует от 22 до 36 %. Семянка масличного подсолнечника в отличии от грызового и межеумка обладает хорошей выполненностью и повышенным содержанием масла (Пустовойт В.С., 1926; Безбородова Т.П. 1965; Щербак С.Н., 1967; Тигай К.И., 2016).

Современные высокомасличные сорта подсолнечника характеризуются низким значением обрушиваемости семянок в следствии чего производство несет высокие потери масла, которое остается в лузге и шроте (Канунников Г.В., 1972; Коваленко Н.П., 1980; Ganeshaiah K.M., 1994; Захарова М.В. 2007).

Характерной особенностью грызового типа подсолнечника является толстый высокий стебель, достигающий до 4 м. в высоту, крупные листья, большая одиночная корзинка на вершине стебля. Диаметр корзинок у сортов грызового подсолнечника достигает до 50 см. Ядро семянки не заполняет целиком всю внутреннюю полость семени, поэтому подсолнечник грызового типа обладает повышенной лузжистостью до 56 %. Но из-за плотной

одревеснелой поверхности лузги у грызового подсолнечника низкая обрушиваемость семянок. Средняя длина семянок грызового подсолнечника варьирует от 11 до 23 мм ширина 7.5 – 12 мм (Анащенко А.В., 1972; Дьяков А.Б., 1974; Бородин С.Г., 2003; Мамонов И.Ф., 2005).

Межеумок – подсолнечник занимающий промежуточную группу между грызовыми и масличными типами. По высоте стебля, форме и размеру листьев, величине корзинки и семянок межеумок напоминает подсолнечник грызового типа, однако по выполненности семянок он больше соответствует масличному.

Наряду с класификацией по хозяйственным признакам, подсолнечник делили по целям использования на масличный, кондитерский, декоративный и силосный. Во времена СССР основным направлением селекционной работы было создание и улучшение высокомасличных сортов подсолнечника. В свою очередь, эти сорта были сырьем и основным источником крупной фракции семян для употребления в пищу (Пустовойт В.С., 1926; Морозов В.К 1947).

Однако в 90 – х годах прошлого столетия ученые ВНИИМК пришли к выводу, что для более полного удовлетворения потребности производства в сельскохозяйственном сырье необходимо ведение селекции сортов подсолнечника специального назначения. Сорта получаемые в ходе данного направления должны давать сырье, качественно отличающегося от обычного (Алейников В.И., 1979; Бородин С.Г., 1991).

Для реализации поставленной цели, было принято решение сделать серию скрещиваний грызовых сортов с высокомасличными в результате чего был получен материал межеумочной формы подсолнечника.

Появление первых крупноплодноплодных сортов кондитерского подсолнечника в конце прошлого столетия положило начало нового направления в селекции (Никитчин Д.И., 1998)

Селекция подсолнечника кондитерского типа является крайне перспективным направлением. Развитие селекционных программ в направлении создания исходного материала кондитерских сортов обуславливается высоким спросом на семянки крупноплодного типа подсолнечника.

Стабильный спрос как на обрушенные, так и на целые семянки крупноплодного подсолнечника существуют не только в нашей стране. Большой популярностью кондитерский подсолнечник пользуется в западно-европейских странах, США, Аргентине, Китае и странах СНГ. Лидерами по экспорту крупноплодного подсолнечника являются США, Китай, Аргентина и Венгрия, а крупнейшие импортеры – Германия и Испания (Троценко В.И., 2013, Литвиненко Г.Н., 2017).

Кондитерские типы подсолнечника отличаются от высокомасличных сортов и гибридов по качественным признакам семян. Как правило, отличительной чертой кондитерского подсолнечника в первую очередь является крупность семянок, масса 1000 семян, низкая масличность. Так как основной целью производства крупноплодного подсолнечника является получение крупного ядра для употребления в пищу, семена крупноплодного подсолнечника путем фасовки делят на крупные и мелкие фракции. Доля крупных семян должна составлять не менее 80-85 % (Manjula K. 2001; Kaya Y., 2004).

Однако, с каждым годом пищевая промышленность предъявляет более жесткие требования к кондитерскому сырью – крупность семянки, обрушиваемость, высокое содержание масла, низкая лузжистость и тд. (Бородин С.Г., 2000).

Поэтому для получения хорошего исходного материала кондитерского подсолнечника необходимо вести строгий контроль устойчивости к болезням, адаптивности, наличию качественных хозяйственно ценных и

морфометрических признаков как растений так и семян, сокращению вегетационного периода (Mauney J.R., 1978; Gubbels G.H., 1986; Захарова, М.В., 2007; Gontcharov, S.V., 2009; Пикалова Н.А., 2010; Гончаров С.В., 2012, 2013).

Качественно подобранный исходный материал играет исключительную роль в успехе всей селекционной работы. Исходный материал полученный в ходе местного селекционного отбора и гибридизации представляет большую ценность и используется как основа в получении сортов обладающих высокими характеристиками хозяйственно ценных признаков. Исследование местного материала должно быть базой селекцинной работы, так как селекционный материал высеваемый на протяжении многих лет в нашей стране подвергался сознательному и бессознательному искуственному отбору, и в результате этого среди местного ассортимента синтезировались особенно приспособленные экологические типы (Бондаренко С.Г., 1978; Кобылянский, 1987).

1.2. Методы селекции подсолнечника

Разнообразие сортов подсолнечника полученное путем аналитической селекции за вековую историю этой культуры, показало высокую эффективность в сельском хозяйстве всего мира. Селекция позволила за короткий промежуток времени получить огромное количество сортов, которые обладали значительными преимуществами по ряду свойств и признаков, в сравнении с их родительскими формами, исходными популяциями, из которых их выделяли. Проблемой аналитической селекции было то, что исходный материал получаемый из естественных популяций, во многом сохранял признаки родительских форм, в которых отсутствовали полезные свойства, такие как: высокая продуктивность и качество продукции, устойчивость к болезням,

технологичность. В виду этого возникла необходимость разработки новых селекционных методов (Дьяков А.Б., 2010) .

В 1920 г. на третьем Всероссийском селекционном съезде в г. Саратове ученый Н.И. Вавилов сообщил о фундаментальном открытии – законе гомологических рядов в наследственной изменчивости (Вавилов Н.И., 1935), что стало основой возникновения синтетичекой селекции, в результате которой в одном гибридном организме достигается сочетание свойств и признаков двух и большего числа родительских форм. Это открытие стало толчком в образовании сложного формообразовательного процесса - гибридизации, который обуславливает возможность получения нового материала, способного сочетать в себе сразу несколько родительских признаков (Перестова Т.А., 1985; Гуляев Г.В., Гужов Ю.Л., 1987).

Обнаруженные биологические закономерности оплодотворения, наследования признаков и свойств, а также многочисленные опыты по межсортовому переопылению стали первыми этапами образования нового эффективного способа селекции и семеноводства перекрестноопыляющихся культур – межсортовой гибридизации (Дарвин Ч., 1939; Жданов Л.А., 1967; Морозов В.К., 1968; Вавилов Н.И., 1987; Пустовойт В.С., 1990; Бородин С.Г., 2002 и др.).

Первые упоминания о межсортовой гибридизации подсолнечника отмечены в 1937 г. Исследователь Авакян А.А. во время изучения избирательного оплодотворения, провел серию межсортовых скрещиваний растений подсолнечника, в результате опыта было отмеченно увеличение урожайных качеств семян, что доказывает положительное действие гетерозигот полученных из межсортового скрещивания (Венцлавович Ф.С. 1935; Авакян А.А., 1938; Авдеенко А.П., 2014).

В 1966 году академик В.С. Пустовойт разработал селекционный метод «резервов», благодаря которому стало возможно постепенно изменять свойства популяций при одновременном сохранении генитической изменчивости, необходимой для проведения дальнейшего селекционного отбора (Пустовойт В.С., 1967).

В своей работе В.С. Пустовойт показал селекционный процесс, в котором часть семян каждой из отобранных элитных корзинок высевается в течение одного или двух лет в питомнике для индивидуального изучения семей по всем хозяйственно ценным признакам. После чего из оставшихся в резерве семян проводится отбор лучших семей по комплексу ценных признаков: урожайность, лузжистость, масличность, масса тысячи семян, устойчивость к болезням и тд. для посева на пространственно изолированных участках т.е. в питомниках направленного и контролируемого переопыления. С целью перекрестного опыления лучших растений.

Многолетняя селекционная работа с подсолнечником и другими сельскохозяйственными культурами показали, что межсортовые скрещивания являются эффективным способом в получении гибридов, обладающих богатым спектром качественных наследственных признаков и высокой урожайностью.

В 1956 – 1957 годы, ученый селекционер Жданов Л.А. провел исследования по межсортовой гибридизации с целью получения высокопродуктивных низкорослых сортов растений подсолнечника. В работе Жданова Л.А. были использованны высокорослые, высокопродуктивные сорта отечественной селекции, которые путем межсортовой гибридизации срещивались с низкорослыми формами из Германии в результате чего получились межсортовые гибриды. В ходе длительного изучения путем индивидуального отбора полученный материал был значительно улучшен по ряду хозяйтвенно ценных признаков. По урожайности материал не уступал

районированым на тот период времени сортам, а по масличности семянки в отдельных семьях приближались к высокомасличным типам подсолнечника. (Шиманский Н.К., 1966, 1959; Жданов Л.А. 1967, Горбаченко Ф.И., 2007).

Как отмечают ученые ВНИИМК, а также исследователи зарубежных стран в 1980 – 1985 гг. в СССР обозначился существенный дефицит орехового сырья для кондитерской промышленности. Имеющиеся сорта подсолнечника, по своим качественным и технологическим признакам и свойствам не могли удовлетворить требования перерабатывающей промышленности. В связи с этим во ВНИИМК начали селекцию крупноплодных сортов подсолнечника, в категорию которых вошли грызовые и кондитерские (межеумочные) формы. (Норре Р.Е., 1955; Суровикин В.Н., 1989, 1996; Тишков Н.М. 2009; Пузиков А.Н., 2013, Обыдало Н.Д., 2015).

Ученый селекционер Бородин С.Г., путем гибридизации грызовых форм подсолнечника с простым межлинейным гибридом получил грызовой сорт подсолнечника Бородинский, который обладает хорошей урожайностью, выровненностью по фенотипу, низкорослостью и устойчивостью к заразихе. По качеству семян данный сорт приближается к образцам кондитерской группы СПК и Лакомка (Лебедовский Ю.А., 2007, Бородин С.Г., 2012, Гончаров С.В., 2016).

В свою очередь кондитерский сорт СПК был получен путем межсортовой гибридизации черноплодного сорта Стадион и высокомасличного сорта Юбилейный 60. В процессе дальнейшей селекционной работы в результате скрещивания сорта СПК с масличным Флагман был получен новый исходный селекционный материал, в котором путем индивидуального отбора биотипов растений устойчивых к заразихе, селекционерам удалось получить материал для создания нового кондитерского генотипа подсолнечника устойчивого к заразихе Лакомка.

Исследования проведенные 2001 году Лебедовским Ю.А. и Бородиным С.Г. по созданию нового исходного селекционного материала с применением метода межсортовой гибридизации показали, что в сочетании с отбором лучших семей в популяции данный метод является более эффективным для комбинации хозяйственно ценных признаков. В работе по созданию сложных гибридов селекционеры использовали высокопродуктивные сорта, популяции и простые стерильные гибриды из которых путем гибридизации был получен новый исходный материал кондитерского подсолнечника (Бородин С.Г., 1988; Лебедовский Ю.А., 2008).

С постепенным развитием кондитерской промышленности и увеличением посевных площадей, новый тип подсолнечника начали продвигать в северные части страны. Отличительной особенностью северных зон возделывания является короткий весенне летний период времени, что в значительной степени осложняет процесс уборки так как растения не успевают вызревать.

В виду сложившейся ситуации, в 2012 г. селекционеры Сибирской опытной селекционной станции ВНИИМК методом многократного индивидуального отбора скороспелых биотипов из сортовой популяции Лакомка и направленного группового переопыления лучших семей создали скороспелый крупноплодный сорт Баловень, обладающий коротким периодом вегитации до 103 суток и хорошей массой 1000 семян 85 – 140 г. в зависимости от густоты стояния растений (Суворова Ю.Н., 2017).

Исследования ученых ВНИИМК показали, что селекционный материал, полученный путем межсортовой гибридизации обладает более высокой урожайностью и повышенным сбором масла с гектара по сравнению с районированными сортами (Мякушко Ю.П., 1955; Гундаев А.И., 1971; Пустовойт В.С., Пустовойт Г.В., Губин И.А., Плытникова Т.Г., 1975; Бородин С.Г., 2002 и др.).

Качественно подобранный исходный селекционный материал играет исключительную роль в успехе всей селекционной работы. Исходный материал полученный в ходе гибридизации и отбора представляет большую ценность и используется как основа в получении сортов обладающих высокими показателями хозяйственно ценных признаков. Исследование местного материала является базой селекцинной работы, так как селекционный материал высеваемый на протяжении многих лет в нашей стране подвергался не только сознательному и бессознательному искуственному отбору, но и естественному отбору в конкретных почвенно-климатических условиях, и в результате этого среди местного ассортимента синтезировались особенно приспособленные экологические типы (Кобылянский В.Д., 1987, Горбаченко Ф.И., 2010, Бородин С.Г., 2000, Самигулин С.Н., 2009).

1.2 Селекция подсолнечника на устойчивость к основным патогенам

Одна из наиболее важных проблем, с которой сталкивается сельское хозяйство при возделывании подсолнечника является большой асортимент болезней наносящий существенный вред этой культуре.

Наиболее вредоностными из них являются:

Фомопсис – или серо-коричневая, бурая, серая пятнистость (Скрипка, 1989, Косенко, 1996), рак стеблей подсолнечника (Herr L., 1983), темно-серая пятнистость (Acimovic M., 1982), ожог фомопсисный (Lamarque C., 1985). Возбудителем болезни является гриб *Phomopsis helianthi* Munt. - *Cvet. et al.* (анаморфная стадия). Телеоморфная стадия гриб – *Diaporte helianthi* Munt. – *Cvet. et al.* (Bateman D.F., 1964; Bateman D.F. 1965; Acimovic, 1981; Acimovic, 1986).

Фомопсис поражает все надземные органы растений подсолнечника: черешки листьев, листья, стебли и корзинки (Чумаков А.Е., 1990, Знаменская В.В., 2005, Пивень В.Т., 2013).

При поражении листьев болезнь проявляется в виде коричнево – серых или темно – бурых пятен (некрозов) между жилками. В зависимости от интенсивности поражения некротические пятна имеют разную форму и размеры. Часто пораженные участки окружены светлой хлоротичной зоной, в дальнейшем болезнь прогресирует и продвигается по основным жилкам листьев к черешку и стеблю. Листья при этом приобретаю вид ожога, а жилки темнеют. После того как болезнь проникает в стебель растения через места прикрепления черешков листьев, появляется бело – коричневые, впоследствии буро коричневые пятна с диффузными краями. Через некоторое время центр пятна обесцвечивается до пепельно – серого цвета. Под воздействием гриба сосудистые ткани растения и сердцевина паренхимы разрушаются, в следствии чего стебель становится полым, легко продавливается и переламывается (Якуткин В.И., 1993, Мамонов И.Ф., 2005, Арасланова Н.М., 2013, Лукомец В.М., 2015)

Вредоностность болезни выражается в значительных потерях урожая семян, а также снижения выхода и качества масла. В отдельные годы при благоприятных условиях развития болезни потеря урожая семян может достигать более 50 % (Антонова Т.С., 2006).

Селекцией на устойчивость растений подсолнечника к фомопсису занималась ученый ВНИИМК Слюсарь Э.Л. в ходе изучения вирулетности различных изолятов гриба, их культуральных свойств и оценки устойчивости дикорастущих видов подсолнечника при искуственном заражении (Алам Ф., 1995). Слюсарь Э.Л. удалось обнаружить причинно - следственные связи устойчивости стеблей подсолнечника к фомопсису связанные с

физиологическими процессами происходящими в растении в течении вегетации (Слюсарь Э.Л., 1994).

Белая гниль (Склеротиниоз) – возбудитель гриб *Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de* Bary *Sclerotinia libertiana* Fuckel., *Whetzelinia sclerotiorum* (Lib.) Krofet Dumont (Bisby L.R. 1921; Ramsey G.B., 1925; Drayton, 1943; Шкляр Т.Н., 1960).

При поражении корневой системы (прикорневая форма) основание стебля буреет, а во влажных условиях на пораженной части можно наблюдать образование белого налета, охватывающего корневую шейку; листья при этом увядают, а растение засыхает. Позже ткани стебля пораженного растения размягчаются, легко стираются, становятся трухлявыми, внутри можно обнаружить склероции гриба, что является подтверждающим признаком этого заболевания. Стеблевая форма встречается реже. Пораженная часть стебля буреет и загнивает, листья расположенные выше пораженной части, увядают и засыхают. Внутри стебля образуется склероции. Поражение корзинок (корзиночная форма) наблюдается чаще в конце цветения или в фазе молочно – восковой спелости и позже. Ткани пораженной корзинки буреют и загнивают (Ramsey G.B., 1925; Лобик А.И., 1925; Бурдинкая В.Ф., 2007, Фирсов В.Ф., 2009., Гричанов И.Я., 2017).

Белая гниль имеет 2 типа вредоностносности: стеблевая и корзиночная. При стеблевой форме болезнь проникает в стебель растения разрушает стенки сосудов в результате чего растение переламывается что приводит к значительным потерям урожая при уборке. При корзиночной форме болезнь проникает в корзинку растения а после заражает и семена растения в результате чего снижается урожай и качество семенного материала. Масло полученное из пораженных белой гнилью семян имеет горький привкус и непригодно для использования в пищевых целях (Мурадосилова Н.В., 2006, Иванцова Е.А., 2016, Гричанов И.Я., 2017).

Как показывает многолетний опыт изучения склеротиниоза наиболее эффективным способом борьбы с данной болезнью является создание устойчивых сортов и гибридов. В 1984 – 1987 гг. ряд исследователей сообщили об обнаружении форм подсолнечника, являющихся источником полевой устойчивости к белой и серой гнилям. Передачу генов резистентности к склеротиниозу проводили путем гибридизации и созданию нового исходного материала обладающего устойчивостью к склеротиниозу (Лобик А.И., 1925; Платонов В.Н., 1984; Погорлецкий Б.К., 1987; Шевелуха, Зайчук 1987; Bateman D.F., 1965; Huang H.C., 1977).

Сухая гниль корзинки – возбудитель гриб рода *Rhizopus* Ehrenb. относится к семейству *Mucoraceae* класса *Zygomycetes* (Бородин С.Г., 2010).

Зачастую болезнь проявляется в фазе цветения. Заражение происходит путем попадания на корзинку растения подсолнечника спор и мицелия гриба возбудителя. Первые симптомы поражения проявляются на тыльной стороне корзинки в виде небольшого светло – коричневого, мокнущего пятна. В случае если образуются благоприятные условия для развития болезни пятно быстро увеличивается в размерах. Пораженная зона корзинки быстро буреет размягчается и теряет влагу, после чего становится темно – коричневой, высыхает и твердеет. Возбудитель сухой гнили проникает в семена растения от чего резко снижается качество. Семена становятся щуплыми, недоразвитыми и горькими на вкус. В итоге, к концу соревания корзинка пораженного растения засыхает, преобретает серовато – грязный цвет (Хохряков М.К., 1976, Бочковой А.Д., 2014.).

Вредоностность этой болезни обусловлена колоссальными потерями количества и качества урожая. По разным источникам потери урожая составляют от 25 % и выше (Наумов Н.А., 1937; Коновалов Ю.Б., 2002, Шуляк И.И., 2016.).

Селекцию подсолнечника на устойчивость к сухой гнили растений изучали ряд исследователей (Соснина Ю.М. 2010). Следуя общепринятым методикам (Наумова Н.А., 1937, Хохряков М.К. 1976) ученые ВНИИМК лаборатории селекции сортов подсолнечника провели серию опытов по выделению и размножению грибов рода *Rhizopus* Ehrenb. проводилось искуственное заражение корзинки растения путем опрыскивания водной суспензией патогена. Результатом исследований стало проведение оценки полученного материала и отбор устойчивых форм растений (С.Г. Бородин., И.А. Котлярова., Ю.М. Соснина Ю.М., 2010, Бородин С.Г., 2012).

Альтернариоз – возбудителем болезни является несовершенный гриб из рода *Alternaria Nees* (Пустовойт Г.В., 1989).

Болезнь поражает корзинки растений, но наблюдать ее можно также на листьях и стеблях в виде различных по размеру и форме пятен. При сухой и теплой погоде пятна появляется в небольших колличествах а при благополучных условиях: высокой влажности, обильных осадках, росе, пятна быстро разрастаются и в течение вегетации покрывают листья, стебли и корзинки растений до 90%, тем самым способствуя их засыханию и опаданию. Возбудитель альтернариоза поражает сосудисто проводящую систему растения, вследствии чего прекращается поступление ассимилянтов к созревающим семенам (Лукомец В.М., 2015).

Отличительным признаком альтернариоза является наличие характерного для этой болезни темно – бархатистого или оливкового налета, состоящего из спороношений гриба. В пораженной корзинке образуются щуплые и недоразвитые семена с низким посевным качеством (Ивебор М.В., 2013).

Селекция на устойчивость к альтернариозу была начата 1980 году. Метод селекции многократный индивидуальный отбор материала в сортах – популяциях, созданных на основе межвидового скрещивания сорта ВНИИМК

8931 с дикими формами подсолнечника. Оценку селекционного материала проводили путем исскувственного заражения семядольных листьев подсолнечника суспензией конидий возбудителя в условиях камер искуственного климата (Пустовойт Г.В., 1989, Ивебор М.В., 2015).

Вредоностность данной болезни обусловлено снижением качественных и колличественных параметров урожайности. При наличии на растениях подсолнечника заболевания альтернариоза резко снижается полевая всхожесть семян, а также их масса и масличность (Лукомец В.М., 2011, Ганнибал Ф.Б., 2011).

Ржавчина – возбудитель болезни узкоспециализированный базидиальный гриб *Puccinia helianthi Schw*. из порядка *Uredinales* (Ячевский, 1929; Wollenweber, 1935; Райло, 1955).

В ходе своего развития болезнь ржавчины имеет пять стадий:

1-я – Спермогонии образуются весной на лицевой стороне листьев в виде желтых пятен неправильной округлой формы (Yang S.M., 1986, Gulya T.J., 1994).

2-я – Эцидии в виде чаши с отогнутыми краями ярко оранжевого цвета образуется на тыльной стороне листьев. На семядольных листьях эцидии образуются как на лицевой так и на тыльной стороне; на молодых растениях эцидии можно наблюдать и на подсемядольной части стебля. В эцидиях происходит развитие эцидиоспор, огруглой формы, ржаво – оранжевого цвета, которые в последствии легко разносятся ветром и прорастают при температуре 17 – 20 ^{o}C (Yang S.M., 1986).

3-я – Уредоспоры первоначально появляются на листьях вблизи от очагов эцидиев; позже на черешках и листовой обертке корзинок. Процесс развития уредоспор происходит под эпидермисом, в последствии разрывая его и образуя порошащиеся желто – бурые уредолустулы. Чаще всего уредоспоры образуются

в очень большом количестве и дают в течении летнего сезона несколько поколений, тем самым выполняя роль массового очага распространения паразита (Yang S.M., 1986, Qi L.L., 2011).

4-я – Телейтоспоры образуются во второй половине лета в уредопустулах. Телейтоспоры являются двуклеточными, темными, элипсоидальными, яйцевидными или булавовидными спорами на вершине закругленные к основанию суженные у перегородок слегка перетянутые. Оболочка телейтоспор гладкая сильно утолщенная. Телейтоспоры крепко прикрепляются к пораженному органу растения и остаются на нем до наступления следующего года. Прорастают телейтоспоры с образованием базидий и базидиоспор весной (Yang S.M., 1986, Gulya T.J., 1994)

5-я – Базидии и базидиоспоры являются начальным этапом нового заражения растений, в результате развития базидиоспор развивается сперигонии, что приводит к развитию эцидии и эцидиоспор (Qi L.L., 2011, Лукомец В.М., 2015).

Ржавчина является крайне вредоностным заболеванием, при поражении растений подсолнечника этой болезнью наблюдается снижение урожайности и ухудшение качества семян (увеличение лузжистости, снижение процентного содержани масла в семянках).

Первый селекционный материал устойчивый к ржавчине был получени во ВНИИМК в 1935 году, ученым, селекционером В.С. Пустовойтом. Путем гибридизации дикорастущего вида H. ruderalis Wenzl. с сортом Круглик 1846 (В.С. Пустовойт., 1958). В начале 80-х годов прошлого столетия во ВНИИМК на основе полученных межвидовых гибридов был создан исходный материал послуживший основой для селекции сорта Кремний обладающий устойчивостью к ржавчине, ложной мучнистой росе и заразихе подсолнечной (Слюсарь Э.Л., 1981, 1986, Gulya T.J., 1990).

Вертициллез – возбудителем болезни является гриб *Verticillium dahlia* Kleb (Целле М.А. 1936).

Основной зоной поражения болезни являются корни растений как подсолнечника так и других культур. Проникая через корни в сосудистую систему стебля возбудитель распространяется по всему растению. Вскоре после распространения болезни пораженные органы растения теряют тургор, сморщиваются и отмирают.

Болезнь проявляется в период от начала формирования корзинки и до созревания; наиболее часто болезнь проявляется в период фазы цветения растений. Первыми признаками вертицилеза является бледно – зеленая, а затем желтоватая окраска листьев, чаще всего это можно увидеть между жилками в середине листа. Через некоторое время ткань листа засыхает приобретая бронзово коричневую окраску. Распространение болезни идет снизу в верх: сначала оно обнаруживается на нижних, а затем на верхних листьях. Нередко болезнь проявляется как одностороннее поражение растения, когда поражаются листья только на одной стороне стебля при этом на другой внешне листья здоровые. Гриб проникает в растение главным образом через механические повреждения, а также через стенки эпидермиса и корневые волоски (Целле М.А. 1936).

Селекцией на устойчивость к вертицилезному увяданию на зерновых культурах занималась ученый селекционер Целле М.А. в 1935 году (Целле М.А. 1936; Mandels G.R. 1950).

Фузариоз – возбудителем болезни являются грибы из рода *Fusarium* Link. В 90 – х годах прошлого столетия все более чаще стали появляться случаи поражения растений подсолнечника фузариозом (Райло А.И., 1928, Саукова С.Л., 2001).

При поражении растений подсолнечника фузариозом можно наблюдать три типа проявления болезни: гниль, пятнистость и увядание (Лукомец, 2015).

Наиболее частно фузариоз поражает растения посолнечника на начальном этапе развития в фазе всходов, пораженные ткани молодых проростков буреют, загнивают и отмирают. Визуально в поле проросток отстает в росте, на семядолях образуются бурые вдавленные пятна, которые при повышенной влажности покрываются белым или бело – розовым налетом (Мошкин В.А., 1968).

При фузариозной корневой гнили наблюдается эктотрофное развитие болезни в растении. Наблюдается постепенное гниение, разружение и трухлявость паренхимного слоя корней, которое впоследствии может переходить на корневую шейку, основание стебля и стебель. Отличительным признаком фузариозной корневой гнили является побурение, размягчение и загнивание ткани. При фузариозном увядании происходит побурение сосудистой системы, поникание верхушки растений, потеря тургора и усыхание листьев. На корзинке фузариоз проявляется в виде розовато – коричневого вдавленного пятна, грибница разрастается в паренхиме корзинки и по поверхности семян. В фазе созревания между семянками виден розовый налет который означает спороношение гриба (Мошкин В.А., 1968, Неофитова В.К., 1981, Терещенко Г.А., 2009).

Селекция на устойчивость сортов и гибридов подсолнечника к фузариозу была начата в 2000 году. Проведенные исследования по определению видов гриба вызывающих заболевание позволили изучить характер вредоностности данного патогена. В настоящее время известно более 20 видов фузариоза, встречающихся на подсолнечнике. Обширными исследованиями по изучению устойчивости подсолнечника к данному патогену занималась ученый селекционер Г.А. Терещенко. Разработанный лабораторией селекции сортов

подсолнечника метод заражения и оценки исходного материала позволил качественно отобрать селекционные номера обладающие устойчивостью к данному патогену, благодаря чему, появилась возможность создания нового исходного селекционного материала подсолнечника, устойчивого к фузариозной корневой гнили (Райло А.И., 1950; Терещенко Г.А., 2009; Лукомец В.М., 2015).

Вредоностность фузариоза обусловлено изреживанием производственных посевов и преждевременным усыханием растений подсолнечника, что в отдельные годы может привести к снижению урожая от 10 % до 50 % (Терещенко Г.А., 2009).

В своей работе мы изычали и вели селекционную работу на устойчивость к наболее вредоностным патогенам встречающиеся в южных областях нашей страны. Ложная мучнистая роса и корневой паразит заразиха подсолнечная.

В настоящее время ложная мучнистая роса (ЛМР) проникла во все районы возделывания подсолнечника. Возбудителем болезни является низший гриб *Plasmopara halstedii (Farl) Berl. EtdeToni*, который относится к классу *Oomycetes*, порядку *Perenosporales*, семейству *Perenosporaceae*, роду *Plasmopara* (Новотельнова Н.С., 1966). В благоприятные годы поражение неустойчивого материала может достигать 70 %, а недобор урожая более 50 % (Machacek J.E., 1950; Тихонов О.И., 1955; Якуткин В.И., 2002, Gontcharov S.V., 2014).

Ученые О.И. Тихонов и В.Ф. Зайчук в 1984 году опубликовали работу в которой были представленны данные о новом более вирулетном биотипе возбудителя ЛМР в Краснодарском крае и других регионах возделывания подсолнечника. В начале 90 – х годов прошлого столетия в отечественной и зарубежной печати появились сообщения о возникновении биотипов возбудителя, устойчивого к металаксилу (апрону), который используется во

время предпосевной обработки семян с целью борьбы с возбудителем ЛМР. Для того чтобы контролировать новую более агрессивную форму патогена ученными ВНИИМК была проведена оценка изолятов возбудителя ЛМР на устойчивость к апрону, а также выявлены новые 6-я, 7-я и 9-я расы (Антонова Т.С., 2003).

Первые признаки поражения растений данной болезнью можно обнаружить еще в самом начале вегетации подсолнечника: пораженные растения отстают в росте, на листьях появляются светлые пятна, придающие своеобразную мозаичность, распространение болезни происходит от основания листа вдоль главной и вторичных жилок. При поражении ЛМР растения, отмирают в молодом возрасте или сильно отстают в росте, стебель становится коротким, в следствие чего листья на нем сильно сближены, в ряде случав сформировавшаяся корзинка на растении направленна в верх (Антонова Т.С., 2005).

На сегодняшний день известно шесть форм развития болезни ложной мучнистой росы.

1-я форма – растения отстают в росте, средняя высота не превышает 10-15 см, слабые, с тонкими стеблями, плохо развитая корневая система, наблюдаются мелкие хлоротичные листья, иногда свернутые книзу вдоль средней жилки, на нижней стороне листовой пластинки отмечается обильное спороношение (Антонова Т.С., 2005, Гучетль С.З., 2007).

2-я форма – наблюдается карликовость растений высотой до 40 см, стебли утолщенные, с укороченными междоузлиями. У растений пораженных 2-й формой ЛМР обычно увеличивается длина вегетационного периода. При визуальном наблюдении можно отметить наличие хлоротичной пятнистости на верхней стороне листьев, распространение происходит от основания листа

вдоль главной и вторичных жилок, на нижней – белый плотный налет спороношения (Гучетль С.З., 2007, Иманова Д.И., 2013).

3-я форма – является следствием вторичного заражения и локального распространенния гриба в тканях хозяина. Отличается от первых двух форм тем, что нет подавления роста растений. Проявление болезни в данном случае идет на верхней стороне листьев в виде пятен разнообразной формы светло-зеленого цвета со спороношением гриба на нижней стороне (Долгова Е.М., 1990, Антонова Т.С., 2005).

4-я форма – характеризуется скрытым течением болезни, когда внешние симптомы ее почти незаметны. Болезнь в этом случае располагается в подземной части растений и зачастую не проявляется в надземных органах. В случае, когда возбудитель ЛМР проникает в стебель на высоту до 10-25 см от прикорневой шейки, на участках пораженных грибом наблюдается изменение окраски тканей растений подсолнечника, на стебле отмечается появление темновато-зеленных водянистых пятен различной величины и формы (Антнова Т.С., 2005, Лукомец В.М., 2015).

5-я форма – проявляется в фазу цветения растений подсолнечника на корзинках. Пораженные растения в данном случае не отличаются от здоровых по высоте, форме и диаметру корзинок. Однако возбудитель ЛМР проникает в завязи тем самым вызывая отмирание зародышей. Чаще всего проявление 5-й формы происходит в виде усыхания цветков в отдельных участках корзинки, а на тыльной стороне в местах поражения виднеются темно-зеленные пятна. При обмолоте семян пораженной корзинки можно отчетливо увидеть темно – коричневый участок семенных ячеек на светло – коричневом общем фоне. Пораженные корзинки становятся твердыми и неспособны сгибаться (Лукомец В.М., 2015).

6-я форма – поздний тип поражения растений. В природе чаще всего втречается в окружении подсолнечника с типичным проявлением ЛМР, латентное или скрытое развитие болезни происходит при полном отсутствии внешних признаков поражения растений. Однако растения пораженные 6-й формой ЛМР формируют зараженное потомство (Тихонов О.И., 1955; Бочковой А.Д., 2003, Антонова Т.С., 2005, Лукомец В.М., 2015).

В 1955 – 1956 годах учеными ВНИИМК были получены межвидовые гибриды путем скрещивания топинамбура (H. tuberosus L.) с культурным подсолнечником. Исходный материал, полученный в результате скрещивания, и стал основой для создания форм, устойчивых к ложной мучнистой росе, а также ржавчине (Тихонов О.И., 1955).

Так как подсолнечник является типичным перекрестноопылителем, оценку растений на устойчивость к ЛМР и выбраковку поражаемых биотипов необходимо проводить до цветения корзинок, чтобы не допустить опыления цветков пыльцой неустойчивых генотипов. Отобранные устойчивые формы переопылялись между собой и использовались в дальнейшей селекционной работе (Пустовойт Г.В., 1963).

Однако в годы с неблагоприятными условиями для развития болезни в селекционную работу, наряду с резистентными формами попадали семена с растений, неустойчивых к патогену, что значительно осложняло и растягивало создание устойчивого материала. В виду этого в 1965 – 1966 годы исследователи А.Я. Панченко и В.П Илатовский разработали тепличный и теплично – полевой методы заражения и оценки устойчивости селекционного материала к ЛМР. Введение этих методов позволило проводить массовую оценку устойчивости селекционного материала не только в летний, но и в осенне – зимние периоды времени, что значительно ускорило весь

селекционный процесс. (Панченко А.Я., 1965; Илатовский В.П., 1966; Бородин С.Г., 1984).

Наряду с интенсивным развитием селекции в области устойчивости к ЛМР и другим болезням, обширные исследования иммунитета растений к заразихе подсолнечной (*Orobanche cumana Wallr.*) всегда являлись неотъемлемой частью всего селекционного процесса данной культуры.

Заразиха подсолнечная (*Orobanche Cumana Wallr.*) – цветковое растение паразит не имеющее корней и зеленых листьев. Основной культурой на которой паразитирует заразиха является подсолнечник (Плачек Т.М., 1920, Антонова Т.С., 2009).

На протяжении многих лет селекция подсолнечника на устойчивость к заразихе основывалась на естественных природных мутациях возникающих в генофонде исследовательских популяций сортов и их диких форм (Минкевич И.А., 1940).

Стебель заразихи простой, неветвящийся достигает высоты до 65 см, цветки имеют голубоватый оттенок, венчик трубчатый, согнут вперед. Плод растения заразихи подсолнечной – двухстворчатая коробочка. На одном стебле заразихи формируется от 10 – 15 до 18 – 40 коробочек, в каждой из которых содержится по 1500 – 2000 семян. Так как заразиха является перекрестно опыляющимся растением, обычно ее опыляют насекомые, но семена могут образовываться и от самоопыления. Семена заразихи очень мелкие длина 0,2 – 0,5 мм, ширина и толщина 0,15 – 0,2 мм. легко переносятся ветром, орудиями обработки почвы и с семенами подсолнечника. Корни заразихи преобразованы в присоски (гаустории). В процессе проростания семян образуется проросток, который растущим концом прикрепляется к корешку питающегося растения и внедряется в кору корня до древесины. Немного позднее у проростка начинают образовываться сосуды, с помощью которых паразит сливается с сосудистой

системой растения хозяина. Наиболее интенсивное проростание семян заразихи наблюдается вблизи корней следствием чего являются продукты выделений корней подсолнечника в ходе жизнидеятельности (Пивень Т.В., 2009, Демурин Я.Н., 2011, Антонова Т.С., 2011).

На проростание семян заразихи существенно влияет влажность почвы. Наибольшая часть вредоностности отмечается на посевах в условиях пониженной влажности и в засушливые годы. Оптимальная температура для проростания семян заразихи 16 – 25 ^{o}C. Цветоносы заразихи появляются на поверхности почвы на 40 – 45-й день. Вскоре после появления цветоносов на поверхности почвы заразиха начинает цвести и обсеменяться. Отличительным признаком этого паразита является то что заразиха способна образовывать семена даже на сорванных цветущих растениях. Заразиха подсолнечная узкоспециализированный паразит, развивающийся главным образом на подсолнечнике. Но были отмечены случаю когда ее обнаруживали на некоторых дикорастущих растениях семейства сложноцветных (Федотов В.А., 2016, Антонова Т.С., 2017).

На территории нашей страны насчитывается более 30 видов заразихи, из которых (*Orobanche cumana Wallr)*, рапространена во всех зонах возделывания подсолнечника (Антонова Т.С., 2011).

По результатам контроля за рассовым составом заразихи, осуществлявшимся сотрудниками ВНИИМК в 1985 – 1992 гг. в 2002 г. были сделаны выводы о том, что на производственных участках подсолнечника заразиха предсавленна в основном «молдавской» рассой (около 95% состава популяций). Однако в ходе анализа наблюдались различные случаи сильного поражения заразихой селекционных сортов подсолнечника в одних районах и высокой устойчивостью этих же сортов в других местах. Ученными ВНИИМК была выдвинута версия о том, что в разных районах возделывания

подсолнечника заразиха представленна различными расами. В 1927 году, для того чтобы доказать наличие различного расового состава заразихи в районах возделывания подсолнечника, ученными ВНИИМК был поставлен опыт, в ходе которого были взяты сосуды с неинфецированной почвой. В каждый сосуд вносили по 0,6 г семян заразихи. Исключением являлись сосуды, в которых высевался контроль. Результаты исследования показали, что в разных районах возделывания подсолнечника встречается различный рассовый состав патогена. Позднее аналогичные результаты были полученны в исследованиях Л.А. Жданова. В 1915 году исследователь Е.М. Плачек установила, что устойчивость растений подсолнечника к заразихе до расы А контролируется одним доминантным генном Or. Позднее в ходе исследований были выявлены еще 5 рас заразихи (A, B, C, D, E), устойчивость к которым контролируется независимыми геннами Or_1, Or_2, Or_3, Or_4, Or_5. В настоящее время определено еще 4 расы заразихи – F, G, H, I (Плачек Т.М., 1920; Плачек Е.М., 1936; Антонова Т.С., 2003).

Нарастающая угроза снижения урожаев подсолнечника из-за поражения его более вирулентными расами заразихи обусловила необходимость создания более устойчивых и выносливых генотипов к этому растению – паразиту. Но для успешного создания устойчивого сорта или перевода ранее созданных высокопродуктивных образцов на заразихоустойчивую основу необходим соответствующий исходный материал.

Учитывая доминантный характер наследования устойчивости к заразихе, ученные Ф.И Горбаченко и Т.В. Усатенко изолировали растения подсолнечника пораженые в меньшей степени с целью проведения самоопыления, внутрисортового (внутрилинейного) и межсортового (межлинейного) опыления. Ими было установлено, что наиболее эффективным методом получения заразихоустойчивых форм является самоопыление растений подсолнечника на

инфекционном фоне. Исследователи установили, что инбридинг ведет к генетической дифференциации исходного материала в свою очередь давая возможность в кратчайшие сроки получить инцухт – линии, которые не поражаются заразихой (Горбаченко Ф.И., 2010).

В виду особенности генетической структуры сортов – популяций, метод их перевода на устойчивость к заразихе должен обеспечивать максимальное сохранение гетерогенности исходной популяции. Для этого необходимо проводить свободное скрещивание устойчивых растений после жесткого отбора на инфекционном фоне по признаку устойчивости. Наиболее популярным и эффективным методом создания исходного материала является переодический отбор. Следуя методу переодического отбора в популяции постепенно увеличивается частота геннов несущаяя нужный селекционеру признак, при этом не снижая ее полиморфности. В результате для достижения высокой резистентности селектируемого материала необходимо постоянное наличие инфекционного фона, который используется как место для наблюдения и выбраковки биотипов неустойчивых растений в процессе вегетации (Шарова П.Г., 1968).

В практике создания исходного материала для селекции подсолнечника суть данного метода заключается в постепенном увеличение доли устойчивых растений в популяции с одновременным сохранением максимального полиморфизма, дает возможность в дальнейшем вести селекцию на повышение продуктивности.

В истории нашей страны уже дважды были периоды когда массовое распространение заразихи приводило к резкому снижению посевных площадей под этой культурой. В 1909 г. на опытно селекционном поле «Круглик» под руководством В.С. Пустовойта были проведены серии испытаний популяций подсолнечника полученных в ходе народной селекции с целью обнаружения

биотипов резистентных к заразихе, результатом проведенных исследований стало выявление различия в степени поражения заразихой местных сортов подсолнечника и обнаружение биотипов, устойчивых к растению паразиту. Это и стало основой для начала селекционной работы по устойчивости подсолнечника к заразихе (Пустовойт В.С., 1963; Пустовойт В.С., 1967; Антонова Т.С., 2003; Gontcharov S.V., 2009; Гричанов И.Я., 2017).

Главной проблеммой селекции на устойчивость растений подсолнечника к заразихе является то, что в ходе сопряженной эволюции растений – хозяина и паразита вновь возникают и распространяются новые более верулентные расы, способные поразить ранее резистентных сорта. Это важное обстоятельство диктует необходимость перманентной селекции на заразихоустойчивость, а также углубления и расширения коплексных исследований в области имунитета подсолнечника к заразихе и на этой основе совершенствования методов селекции (Антонова Т.С., 2003).

Успех создания устойчивых или улучшение уже созданных высокопродуктивных сортов по заразихоустойчивости тесно связано с исходным селекционным материалом. При переходе на заразихоустойчивую основу важно максимально сохранить гетерогенность исходной популяции, что в большей степени соответствует методу свободного скрещивания (переопыления) устойчивых растений после жесткого отбора на инфекционном фоне по признаку резистентности. Данная методика позволяет сочетать, постепенное увеличение доли резистентных растений в популяции и одновременно сохраняет полиморфизм, что позволяет в дальнейшем вести селекцию на повышение продуктивности.

Недостатком простого периодического отбора является то, что на протяжении всего селекционного процесса селекционер не контролирует продуктивность исследуемого материала. Это впоследствии увеличивает

продолжительность всего селекционного процесса. Для устранения этого недостатка, исследователями ВНИИМК было принято решение о видоизменении схемы периодического отбора и введению дополнительного селекционного звена – питомника оценки по потомству, что уже на первых этапах работы позволяет значительно улучшить хозяйственные признаки получаемого селекционного материала (Хатнянский В.И., 1991).

Популяции полученные путем межвидовых гибридных скрещиваний, послужили исходным материалом в селекции высокопродуктивных сортов подсолнечника различных групп спелости с комплексной устойчивостью к ложной мучнистой росе, заразихе подсолнечной и другим патогенам.

1.3 Изменчивость хозяйственно ценных признаков семянок подсолнечника от густоты стояния растений.

Одним из определяющих факторов, влияющих на хозяйственно ценные признаки растений и семян подсолнечника, является густота стояния. Вопрос об оптимальной густоте стояния растений подсолнечника на гектаре интересует всех производителей данной культуры. Так как данный показатель напрямую влияет на качество и количество урожая. Многочисленные опыты по площадям питания масличного подсолнечника показали, что при посеве в оптимальные сроки с применением рекомендованной нормы высева семян на гектар, создает условие, для получения наибольшего урожая (Гаврилов А.М., 2003).

Исследования А.Б. Дьякова 1985 – 1986 гг., показали, что для оптимизации селекционного процесса на урожайность, важно проводить оценку реализации потенциальной продуктивности растений подсолнечника. Это обусловлено тем, что даже при оптимальной густоте стояния растений

реализуется лишь небольшая доля генетически обусловленного материала (Дьяков А.Б., 1986).

Ученый ВНИИМК А.Б. Дьяков отмечает, что густота стояния растений оказывает влияние на формирование количества цветков в корзинке, его исследования показали, что с загущеннием посевов, процессы дифференциации соцветий растений взаимоугнетаются, так как неодинаковая продуктивность различных сортов подсолнечника в большей степени связана с различием по массе 1000 семян (ядер семянок). Это обуславливается тем, что высокая конкуренция растений за минеральное питание обостряет ее между плодоэлементами (семянками) в пределах одного соцветия. В следствие чего семянки растения недополучают необходимое количество питательных элементов для формирования стандартного по морфологическим и физическим свойствами семени (Дьяков А.Б., 1986).

Так как селекция сортов подсолнечника специального назначения является относительно новым направлением, вопрос оптимальной густоты стояния растений в посевах кондитерского типа начал изучаться только в последние 7 - 10 лет (Гончаров С.В., 2012).

Исследования В.В. Круглова в 2006 - 2007 гг. и зарубежных авторов разных лет показали, что густота стояния растений не оказывает существенного влияния на качество масла в семянках подсолнечника, что наталкивает на мысль о том, что не все качественные признаки семян одинаково реагируют на загущение. Однако с увеличением густоты стояния растений в посеве была обнаружена тенденция к увеличению масличности на 0,3 - 0,5 %. Таким образом маслопродуктивность существенно зависит от густоты стояния растений. Связано это с тем, что маслопродуктивность определяется не только масличностью семян, но также их урожайностью (Калайджян А.А., 1990; Круглов В.В., 2007, Lemcoff J.H., 1994, Skloud V., 1992).

Аналогичные данные были отмечены и в более поздних исследованиях. Так при увеличение густоты стояния растений с 20 до 50 тыс./га, повышение количества растений на 10 тыс./га приводит к снижению массы тысячи семян на 0,9 г, а также уменьшается число семян в корзинке, увеличивается пустозерность и масличность семянок с 41,5 до 44,8 % (Тишков Н.М., Бородин С.Г., 2009; Пересадько М.С., 2007; Балов В.К., 2003).

Исследователи Н.М Тишков и С.Г Бородин 2016 г., отмечают, что уменьшение производственной густоты стояния растений с 30 тыс./га до 20 тыс./га способствовало увеличению площади питания растений. В свою очередь, это приводило к росту массы 1000 семянок в среднем по сортам крупноплодного подсолнечника на 12,4 г (12,9 %), а увеличение до 40 тыс./га, наоборот, к уменьшению площади питания и снижению массы 1000 семянок на 12,5 г (13,0 %). Автор утверждает, что с загущением посевов с 20 до 50 тыс./га объемная масса семянок сортов крупноплодного подсолнечника увеличивалась с 317 – 326 до 327 – 344 г/л, или на 3,2 – 5,6 %, в зависимости от сорта.

Аналогично работы А.Б. Дьякова, многолетние исследования различных ученых проведенные в период 2004 – 2008 гг. Н.М. Тишковым и С.Г. Бородиным, показали что основные отличия между сортами различного направления заключаются в физико-механических свойствах семянок. Отмечается, что у крупноплодных сортов количество семянок, помещающихся в единице объема меньше чем у масличных сортов (Тишков Н.М., 2016).

Различная густота стояния оказывает влияние не только на качественные и количественные признаки семян. С увеличением густоты стояния растений с 20 тыс./га до 80 тыс./га масса 1000 семянок у крупноплодного сорта Баловень снижалась с 140,5 г до 76,9 г соответственно. Объемная масса семянок данного сорта подсолнечника с загущением посева наоборот увеличивалась с 350 г/л при густоте 20 тыс./га до 377 при густоте 80 тыс./га. Конкуренция растений

обусловленная загущением посевов существенно влияет на морфологические признаки растений. На основании данных, полученных в ходе исследований ряда авторов, можно увидеть, что увеличение густоты стояния приводит к повышению высоты растений, изменению длины и ширины листьев, а также общему возрастанию вегетативной массы растения. Результаты опыта 2006 - 2008 гг. полученные селекционерами Сибирской опытной станции ВНИИМК, показали, что с загущением посевов крупноплодного сорта Баловень диаметр корзинки растений уменьшается. Уменьшение площади питания растений оказало влияние на качественные и количественные признаки семянок. увеличивается высота растений, но одновременно снижается диаметр корзинки. (Баранов В., 1972; Карпенко А.А., 1990; Пыщева М., 1986; Лошкомойников И.А., 2009).

Следует отметить, что густота стояния растений также влияет на наличие болезней и сорной растительности на поле. Отмечается, что с загущением посевов в период вегетации поражаемость растений болезнями была выше. Однако степень поражения растений сортов и гибридов была различной. Поражение болезнями у гибридов было выше, чем сортов (Дьяков А.Б., 1974; Жидков В.М., 2002; Калайджян А.А., 1990).

Различные типы сорной растительности и их количество в посевах подсолнечника оказывают значительное влияние на развитие растений данной культуры. Сорная растительность поглощает из почвы большое количество влаги, а вместе с тем и выносит значительное содержание питательных веществ. Это еще сильнее обуславливает конкуренцию растений подсолнечника за свет, тепло, влагу и питательные вещества. Подсолнечник по своим биологическим особенностям проявляет слабую конкуренцию в подавлении сорных растений. При возделывании данной культуры необходимо разрабатывать различные агротехнологические приемы по поддержанию поля в чистом от сорной

растительности виде. Исследования проведенные Жеряковым Е.В. в 2012 году показали, что с увеличением производственной густоты стояния растений подсолнечника с 45 тыс./га до 70 тыс./га количество сорной растительности снижалось более чем в 2 раза. Также автор отмечает, что процесс биосинтеза белка и накопление масла в семени подсолнечника длится от момента оплодотворения и до полного созревания. Аналогично более ранним исследованиям, Жеряков Е.В. утверждает, что с увеличением густоты стояния растений масса 1000 семян снижается в то время как масличность увеличивается (Жеряков Е.В., 2012).

2 УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.

2.1 Почвенно-климатические условия при проведени исследований

Диссертационная работа проводилась в 2014 – 2016 гг. на центральной экспериментальной базе ВНИИМК. Опытное поле расположено на второй терассе реки Кубань в северо – восточной части города Краснодар.

Почвенные условия опытного участка представлены черноземом выщелоченным, сверхмощным, слабогумусным, легкоглинистым на лессовидных тяжелых глинах, характеризующиеся высоким естественным плодородием. Мощность гумусового горизонта 160 – 180 см.

Гранулометрический состав почвы однороден, содержание глинистых частиц колеблется от 64 до 72 %, из которых 38 – 42 % состовляют илистые частицы, песок практически отсутствует.

По минеральному составу выщелоченный чернозем сформировавшийся на лессовидных суглинках четвертичного периода, в основном состоит из минералов группы монтмориллонита и включает в себя небольшое колличество каолинита и кварца.

Выщелоченные черноземы обладают высокой водопроницаемостью, гидроскопичностью и имеют предельно полевую влагоемкость.

Насыщенность азота (N) в пахотном слое колеблется от 0,18 – 0,25 %, количество фосфора (P) в верхних горизонтах почвы сочтавляет 0,18 %, что означает достаточно высокое обеспечение минеральными составляющими питания для растений. Реакция верхнего почвенного горизонта раствора нейтральная (pH = 6,7 – 7,1).

Глубина вскипания от 10 % - го раствора соляной кислоты 178 см. По мощности гумусового слоя почва относится к категории сверхмощной. Эта величина в среднем составляет 148 см.

Объемная масса почвы опытного участка колеблется от 1,16 до 1,49 г/см^3, почва является среднеуплотненной, агрегатная скважность равна 48 – 51 %, что обеспечивает хорошую аэрацию и водопроницаемость.

Центральная экспериментальная база ВНИИМК находится в зоне неустойчивого увлажнения и по данным агроклиматического картирования Краснодарского края характеризуется умеренно – континентальным климатом.

Количество осадков выпадающее за год в среднем составляет 643 мм. из них 180 мм. выпадает в летний период времени конец июня начало июля месяца. Летний период времени довольно жаркий среднемноголетняя температура наиболее теплого месяца (июля) - 24,2 ^{0}С. Максимальные температуры отмечаются в начале августа месяца и могут достигать до 40 ^{0}С. С начала осеннего периода времени в сентябре погода сухая, однако в октябрь и ноябрь месяцы выпадает довольно большое количество осадков в виде дождя и мокрого снега. Первые заморозки в основном наступают в конце октября. Зимний период времени отмечается мягкой погодой с неустойчивым снежным покровом и частыми оттепелями. Самым холодным зимним месяцев является январь, среднемноголетняя суточная температура равна 2,3 ^{0}С, наиболее низкие температуры отмечаются в ночьное время суток, а в отдельные годы могут достигать до минус 25 ^{0}С (Агроклиматический справочник по Краснодарскому краю, 1961). Почва промерзает на глубину до 15 – 20 см. Амплитуда колебания температуры воздуха в летнее время составляет от +18 ^{0}С до 32,2 - 33 ^{0}С, в зимний период от +4,5 – 5 ^{0}С до -24,5 ^{0}С. По сумме активных температур (больше 10^{0}С), зона относится к жаркой и за период активной вегетации

растений составляет 3500^{0}С. Продолжительность теплого периода года – 300 дней, безморозного – 190.

В годы проведения исследований (2014 – 2016 гг.) метеоусловия ЦЭБ ВНИИМК складывались следующим образом. В период вегетации подсолнечника в 2014 г. (апрель – август) количество выпавших осадков составило 243,4 мм, что на 36,6 мм. меньше среднемноголетней нормы - 280 мм (рисунок 2.1). В апреле и мае было отмечено недостаточное увлажнение, но это не оказало сильного влияния на появление и развитие всходов подсолнечника за счет хороших зимних запасов влаги в почве (таблица 1).

Таблица 1 - Погодно-климатические условия ЦЭБ ВНИИМК

(Краснодар, метеостанция «Круглик», 2014 г.)

Месяцы	Среднемного-летняя среднесуточная температура воздуха, 0С	Среднесуточ-ная температура воздуха в год исследований, 0С	Среднемного-летнее количество осадков, мм	Количество осадков в год исследований, мм
Январь	-1,8	0,9	50	106,9
Февраль	-0,9	2,6	50	14,7
Март	4,2	8,5	48	94
Апрель	10,9	13,1	48	17,9
Май	16,8	20,1	57	44,8
Июнь	20,4	22	67	129,4
Июль	23,2	25,4	60	51,3
Август	22,7	27,2	48	0
Сентябрь	17,3	19,8	38	40,1
Октябрь	11,6	10,9	52	77,7
Ноябрь	5,1	4,8	59	17
Декабрь	0,4	4,5	66	65,1

Самым засушливым месяцем года был август, количество осадков 0,0 мм. Среднесуточная температура воздуха превышала среднемноголетние показатели на 3,3^{0}С и составляла 27,2^{0}С.

Погодные условия в период проведения исследований в 2015 г. характеризовались следующим образом.

Поздняя весна 2015 года несколько оттянула оптимальные сроки сева подсолнечника, за период вегетации (апрель – август) сумарное колличество выпавших осадков составило 418,4 мм, что на 138,4 мм превышает среднемноголетний показатель (280 мм) (таблица 2; рисунок 2.1).

Таблица 2 – Погодно – климатические условия ЦЭБ ВНИИМК

(Краснодар, метеостанция «Круглик», 2015 г.)

Месяцы	Среднемноголетняя среднесуточная температура воздуха, ^{0}С	Среднесуточная температура воздуха в год исследований, ^{0}С	Среднемноголетнее количество осадков, мм	Количество осадков в год исследований, мм
Январь	-1,8	2,1	50	87,1
Февраль	-0,9	3,5	50	26,9
Март	4,2	7,5	48	42,5
Апрель	10,9	11,1	48	67,5
Май	16,8	18,5	57	72,2
Июнь	20,4	23,0	67	144,7
Июль	23,2	25,2	60	70,8
Август	22,7	26,3	48	63,2
Сентябрь	17,3	23,2	38	8,5
Октябрь	11,6	11,1	52	83,1
Ноябрь	5,1	9,8	59	78,1
Декабрь	0,4	4,4	66	52,7

Начавшиеся в июне обильные ливневые дожди превысили более чем в 2 раза среднемноголетние показатели и способствовали хорошему развитию вегетативной массы подсолнечника. Среднесуточная температура воздуха в период исследований 2015 года была на 2,8^{0}С выше среднемноголетних показателей и составила 20,8^{0}С.

Теплая весна и достаточное количество осадков в зимний период времени способствовали хорошему пополнению запасов влаги в почве, что обеспечило получение высокого урожая сельскохозяйственных культур.

Погодные условия 2016 года несколько отличались от предыдущего исследовательского года. По данным метеостанции «Круглик» сумма осадков в вегетационный период (апрель – август) превышала уровень среднемноголетних значений (280 мм) на 55,4 мм и составило - 335,4 мм. (таблица 3, рисунико 2.1).

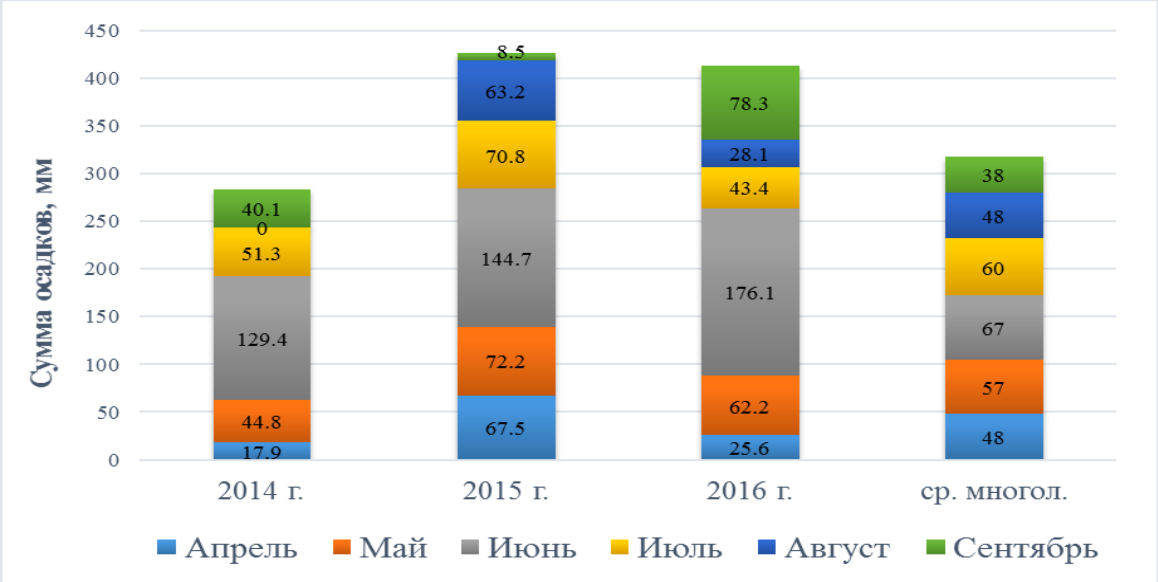

Рисунок 2.1 – Распределение осадков в годы проведениея исследований на ЦЭБ ВНИИМК, г. Краснодар, метеостанция «Круглик»

Среднесуточная температура воздуха в период проведения исследований была 21,8 ^{0}C, что на 3 ^{0}C выше среднемноголетнего показателя (18,8 ^{0}C). Климатические условия в период вегетации подсолнечника (апрель-август) 2015-2016 гг. характеризовались отсутствием дефицита почвенной влаги в предпосевной период (I-III декады апреля) и обильным выпадением осадков в фазы бутонизации и цветения в мае - июне месяцах.

Таблица 3 – Погодно – климатические условия ЦЭБ ВНИИМК

(Краснодар, метеостанция «Круглик», 2016 г.)

Месяцы	Среднемноголетняя среднесуточная температура воздуха, ^{0}C	Среднесуточная температура воздуха в год исследований, ^{0}C	Среднемноголетнее количество осадков, мм	Количество осадков в год исследовани, мм
Январь	-1,8	0,2	50	90,8
Февраль	-0,9	7,1	50	47,2
Март	4,2	8,5	48	29,2
Апрель	10,9	14,7	48	25,6
Май	16,8	17,7	57	62,2
Июнь	20,4	23,4	67	176,1
Июль	23,2	25,8	60	43,4
Август	22,7	27,2	48	28,1
Сентябрь	17,3	18,8	38	78,3
Октябрь	11,6	10,9	52	43,3
Ноябрь	5,1	7,0	59	93,8
Декабрь	0,4	-1,2	66	66,4

В целом почвенно-климатические условия Краснодарского края благоприятны для возделывания подсолнечника.

Однако, исходя из метеорологических данных, исследовательский период 2014 г. был менее благоприятным для возделывания подсолнечника из-за дефицита влаги в почве, тогда как 2015 и 2016 годы создали оптимальные погодно-климатические условия для посева и развития семян данной культуры.

2.2 Исходный материал

Объектом наших исследований служили сорта-популяции подсолнечника селекции ВНИИМК, в том числе: грызовой сорт Бородинский, масличный сорт Мастер и 4 популярных крупноплодных кондитерских сорта подсолнечника СПК, Джинн, Лакомка и Орешек, а также гибрид F_1 (SFX-2281 × СЛ-3468), обладающий устойчивостью к ложной мучнистой росе и заразихе подсолнечной, который использовали в качестве донора этих ценных признаков.

В исследованиях по изучению морфометрической оценки семян различного типа подсолнечника использовали шесть представленных сортов подсолнечника (СПК, Джинн, Лакомка, Орешек, Мастер и Бородинский). В результате анализа данных, полученных в ходе исследований, нами были отобраны три крупноплодных кондитерских сорта подсолнечника (СПК, Джинн и Орешек) для проведения исследований по созданию нового исходного селекционного материала подсолнечника кондитерского направления обладающего повышенной резистентностью к ложной мучнистой росе и заразихе подсолнечной. Отобранные сорта были скрещены с гибридом F_1 (SFX-2281 × СЛ-3468), обладающим устойчивостью к ложной мучнистой росе и заразихе подсолнечной.

В эксперименте по изучению влияния густоты стояния растений на хозяйственно ценные признаки семян использовали популяции семей 20-ти селекционных номеров сорта Джинн.

Сорт СПК включен в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации и допущен к использованию в производстве в Северо-Кавказском регионе с 1993 г (Бородин С.Г., 2003).

Крупноплодный, среднеспелый сорт кондитерского направления, масса 1000 семянок от 95 до 150 г формируется при густоте стояния 30 тыс. раст./га. Рекомендован для производства в основных зонах возделывания подсолнечника, период вегетации варьирует от 84 до 90 дней. Масличность до 48%, урожайность семянок до 3,4 т/га. Содержание белка на 2 – 3 %, выше чем у масличных сортов, увеличенное колличество токоферолов (витамин Е) в семенах. Наряду с грызовыми и межеумочными формами сорт обладает крупными и выполненными семянками с хорошо сбалансированным содержанием белка и масла, что в свою очередь благоприятно воздействует на вкусовые качества семени. Немаловажным признаком сорта СПК была легкая обрушиваемость семянок (отделения лузги от ядра) (Бородин С.Г., 2004).

Джинн – среднеспелый, крупноплодный кондитерский сорт подсолнечника с вегетационным периодом 87 – 90 дней. Был внесён в государственный реестр охраняемых селекционных достижений в 2016 г. Отличительной особенностью данного сорта является большая, слегка выпуклая, повернутая вниз корзинка с крупными, хорошо выполненными семянками. Урожайность при рекомендованной густоте стояния 30 тыс. раст./га достигает 3,5 т/га., масличность 42 %, а масса 1000 семянок варьирует от 100 до 150 г. Высота растений - 190 – 200 см. По результатам экологического сортоиспытания в 2013 году сорт Джинн обладает высокой устойчивостью к заразихе подсолнечной и ложной мучнистой росе, а также толерантен к

фомопсису, фузариозу, сухой гнили (Котлярова И.А., 2016 а; Котлярова И.А., 2016 б).

Лакомка – включен в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации и допущен к использованию в производстве в Северо-Кавказском, Волжском и Западно-Сибирском регионах с 2000 г.

Крупноплодный, среднеспелый сорт кондитерского направления с продолжительностью вегетационного периода 105 – 110 дней. Высокое содержание масла в семянках данного сорта (до 50%) позволяет использовать его не только как сырье для кондитерских целей, но и для производства масла. Масса 1000 семянок достигает 130 г. Сорт выровненный по цветению и созреванию, обладает высокой урожайностью 31 – 35 ц/га при густоте стояния 25 – 30 тыс. раст./га., и комплексной устойчивостью к неблагоприятным климатическим и агротехничеким условиям (Каталог сортов и гибридов масличных культур ВНИИМК, 2006).

Орешек – включен в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации и допущен к использованию в производстве в Северо-Кавказском, Центрально-Черноземном, Средневолжском, Нижневолжском и Западно-Сибирском регионах с 2009 г (Пузиков А.Н., 2016).

Крупноплодный, раннеспелый сорт кондитерского направления, полученный путем отбора и гибридизации скороспелых биотипов сортов СПК и Лакомка. Особенностью данного сорта является хорошая урожайность (3,2 - 3,4 т/га), низкорослость (160 – 170 см), продолжительность вегетационного периода 103 – 104 дня. Сорт Орешек обладает генетической устойчивостью к подсолнечной моли и заразих, обладает высокой толерантностью к ложной мучнистой росе и фомопсису. Масса 1000 семянок при густоте стояния 25 – 28 тыс. раст./га достигает 145 – 150 граммов, а масличность семян 46 – 48 %. (Каталог сортов и гибридов масличных культур ВНИИМК, 2006).

Мастер – среднеспелый сорт подсолнечника, обладающий комплексной устойчивостью к ложной мучнистой росе, заразихе, подсолнечниковой моли и фомопсису. Создан на основе гибридизации культурного подсолнечника с дикорастущим видом *H. tuberosus L.* Внесен в список рекомендованных для производства с 2001 г. (Бородин С.Г., 2004) созревает за 92 – 94 дня, высокомасличный, содержание масла в абсолютно сухих семянках достигает 56 %. Высокопродуктивный, урожайность маслосемян в среднем составляет 3,3 - 3,6 т/га. Выровнен по высоте и прохождению фенологических фаз. Экологически пластичен, хорошо реагирует на внесение минеральных удобрений. Семянки довольно крупные, с высокой объемной массой, хорошо обрушиваются. Хорошо приспособлен для комбайновой уборки, быстро высыхает на корню. Максимальный урожай, полученный в производственных условиях составил, 4,05 т/га. Районирован с 2001 года по Северо-Кавказскому региону (Бородин С.Г., 1998).

Бородинский – среднеспелый сорт подсолнечника, не ветвистый, низкомасличный с высоким содержанием лузги в семянках. Сорт относится к категории крупноплодных сортов, по массе 1000 семянок близок к сортам кондитерской группы СПК и Лакомка (Бородин С.Г., 2004).

Особеностью сорта является хорошая выровненность по фенотипу, низкорослость и устойчивость к заразихе. Семянки типично грызового типа, серые и светлосерые, с бурыми полосками, крупные, овально – удлиненной формы.

Рекомендуется для всех зон возделывания подсолнечника, с целью использования непосредственно в пищу (Котлярова И.А., 2016).

Гибрид F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) – линия SFC 2281(A) является селекционным материалом фирмы Майсадур и одной из родительских линий гибрида Легион, который является результатом совместной селекции компании

Майсадур и ВНИИМК, обладает геном высокой устойчивости к большинству рас ложной мучнистой росы (PL8).

Линия СЛ-3468 выделена во ВНИИМК из гибрида фирмы Пионер, обладает устойчивостью к новым агрессивным рассам заразихи (F и G). В результате гибридизации двух линий получена гибридная комбинация F_1(SFX-2281 × СЛ-3468), обладающая генами устойчивости к ложной мучнистой росе и заразихе подсолнечной.

2.3 Методика проведения опыта

Исследования проводились на кафедре генетики, селекции и семеноводства КубГАУ, часть опытов проведена на центральной экспериментальной базе Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур имени В.С. Пустовойта.

Предшественником в опытах была озимая пшеница. Агротехнология возделывания подсолнечника включала лущение стерни, вспашку на глубину 25 – 27 см, ранневесеннее боронование с целью сохранения влаги в почве, а так же борьбу с сорной растительностью, предпосевную культивацию и посев. За время вегетации проводилось две междурядные культивации и ручная прополка для содержания опытного участка в чистом от сорной растительности состоянии (Соловов С.Я., 2017).

Первым этапом исследовательской работы было изучение особенностей строения семянок сортов-популяций крупноплодного подсолнечника кондитерского и масличного направлений. При изучении морфометрических признаков семянок измерения проводились, как на семянке, так и на его ядре. Количество семянок в анализе одного сорта составляло 25 штук, исследование

проводились путем измерения признаков длины, ширины и толщины, при помощи штангенциркуля и линейки.

Для определения влияния густоты стояния растений на изменчивость хозяйственно ценных признаков семян использовали три варианта посева: 20 тыс./га, 40 тыс./га и 60 тыс./га.. Делянки в опыте 4-х рядковые, повторность 2-х кратная ввиду недостаточного количества семян селекционных номеров. Расстановка растений в исследовательских делянках проводилась следующим образом: при густоте стояния растений 20 тыс./га – 70 × 70 см, 40 тыс./га – 70 × 35 см, 60 тыс./га – 70 × 24 см. Посевная площадь делянки была 6,4 м^2, учетная площадь – 5,5 м^2. Посев проводился ручными сажалками на промаркированном в продольном и поперечном направлениях поле (Тишков Н.М., 2009).

Учет густоты стояния растений проводили после прорывки и послевсходовой культивации.

В период достижения физиологической спелости корзинки срезали и нанизывали на стебль растения с целью более тщательной досушки. После того как корзинки полностью высыхали, материал обмолачивали, семена высыпали в пронумерованные пакеты.

В осенне-зимний период семенной материал, полученный в ходе исследований влияния густоты стояния растений на характеристики семян подсолнечника, оценивался по комплексу сельскохозяйственных признаков: урожайность, масличность, масса 1000 семянок и объемная масса.

Урожайность расчитывали по формуле:

$$У = (К_{вл} \times К_{пл} \times Р \times а) / в$$

где: У – урожайность семянок, кг/га;

$К_{вл}$ – коэффиециент влажности = 100 – факт. влаж. семянок / 100 станд. влаж. семянок;

$К_{пл}$– коэффиециент площади = 1000 м^2 / уборочную площадь делянки м^2;

Р – средняя масса семянок с одной корзинки на делянке;

а – количество растений до уборки;

в – количество фактически убранных растений;

Масличность семян определяли путем отбора навески семян (6 г) с каждого полученного селекционного номера методом ядерно магнитного резонанса (ЯМР) на приборе АМВ – 1006 (С.Г. Бородин, 1997). .

Общий сбор масла (комплексный показатель продуктивности) с гектара расчитывали по формуле:

$$С = У \times М \times (100 – в)$$

где: С – сбор масла, кг/га;

У – урожайность семянок кг/га;

М – масличность абсолютно сухих семянок, %;

в – стандартная влажность семянок (Пустовойт В.С., 1966).

Объемную массу семянок определяли с помощью 0,25 л пурки. Измеряли объемную массу семянок двух образцов одного селекционного номера, при этом расхождение между образцами не должно было превышать 1 г. Объемную массу вычисляли по формуле:

$$V_m = (O_1 + O_2) \times 2$$

где: V_m – объемная масса семян (натура зерна) г/л;

O_1 – масса семян (г) в 0,25 л пурке образца № 1;

O_2 – масса семян (г) в 0,25 л пурке образца № 2;

Для определения массы 1000 семянок, с каждого селекционного номера отбирали три пробы по 100 семян и взвешивали на электронных весах с точностью до 0,01 г, далее высчитывали среднее значение, а полученный результат умножали на 10 (Токарев П.В., 1969).

При определении массы 1000 семянок у различных сортов подсолнечника пользовались общепринятой методикой (ГОСТ 12042-80). Суть данной методики заключается в том, что оразцы семянок каждого исследуемого селекционного номера тщательно перемешиваются, отсчитываются без выбора две пробы по 500 шт. и взвешивают их до сотой доли грамма, далее проводили вычисление результатов двух проб, если фактическое расхождение между массами двух проб не превышало допустимого порога (1,0 г), то за окончательный результат массы 1000 семянок принимался результат суммирования массы навесок двух проб (Семена сельскохозяйственных культур, ГОСТ 12042-80., 2011).

После проведения лабораторных анализов, отобранные селекционные номера повторно пересевали с целью получения более достоверных результатов и проведения сравнительного анализа.

Для передачи генов устойчивости от гибрида F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) в сорта – популяции крупноплодного кондитерского подсолнечника СПК, Джинн и Орешек, был проведен 2-х рядковый посев семенного материала исходных сортов и гибрида F_1(SFX-2281 × СЛ-3468). Количество растений в исследовательской делянке составляло 26 шт., соответственно в рядке 13, расположение растений в рядках делянки было (70 × 70 см). В период цветения визуально отбирали растения сортов-популяций и гибрида F_1(SFX-2281 × СЛ-3468), далее отобранные растения изолировали бумажными изоляторами с целью предотвращения опыления пыльцой соседних растений. Опыление

проводилось путем сбора пыльцы с растений гибрида F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) и нанесения ватным тампоном на цветки корзинок сортов-популяций. Опыление осуществляли в утреннее время суток, на протяжении всего периода цветения опытных растений. В фазе полного созревания, корзинки опытных растений срезали и обмолачивали.

По общепринятым методикам, разработанным учеными А.Я. Панченко и В.П. Иллатовским, материал, полученный в ходе первого цикла скрещивания, в осенне-зимний период проходил тепличную оценку на устойчивость к ложной мучнистой росе и заразихе подсолнечной.

В результате оценки устойчивости к ЛМР и заразихе, на второй год исследований лучшие селекционные номера высевали с целью проведения группового переопыления растений для закрепления генов резистентности к патогенам и увеличения продуктивности. Материал высевался делянками, количество рядков в делянке варьировало от 4 до 8, в зависимости от наличия семян, в каждом рядке 13 растений, схема расстановки 70 × 70 см. Перед началом фазы цветения корзинки растений накрывали бумажными изоляторами. Затем опыляли смесью пыльцы растений одного селекционного номера.

В период физиологической спелости корзинки растений срезали и обмолачивали, полученный исходный селекционный материал направлялся в лабораторию для проведения оценки устойчивости к ЛМР и заразихе в условиях теплицы.

Статистическую обработку результатов исследований провели по методикам Доспехова Б.А., 1985.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.

3.1 Характеристика сортов подсолнечника различного направления по морфометрическим признакам семян

Кондитерский подсолнечник отличается от масличного более крупной семянкой, которая должна легко обрушиваться. Поэтому для создания нового исходного селекционного материала подсолнечника кондитерского направления первое исследование было посвящено изучению отличительных признаков строения семянок крупноплодного кондитерского, масличного и грызового подсолнечника за 2014 – 2015 гг. для подбора более подходящего селекционного материала (таблица 4, рисунок 3.1).

Таблица 4 – Морфометрические характеристики семянок сортов подсолнечника (Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2014 г.)

Сорт	Длина, см			Ширина, см			Толщина, см		
	Среднее	min	max	Среднее	min	max	Среднее	min	max
Мастер (контроль)	1,2	1,0	1,3	0,5	0,3	0,7	0,2	0,1	0,3
Орешек	1,4	1,3	1,6	0,7	0,6	1,0	0,3	0,2	0,5
Бородинский	1,8	1,6	2,0	0,8	0,6	0,9	0,3	0,2	0,4
Джинн	1,5	1,3	1,7	1,2	1,0	1,5	0,3	0,2	0,5
СПК	1,4	1,3	1,9	0,7	0,5	1,0	0,3	0,2	0,5
Лакомка	1,4	1,3	1,5	0,8	0,6	1,0	0,2	0,2	0,4
$НСР_{05}$	0,07	-	-	0,06	-	-	0,03	-	-

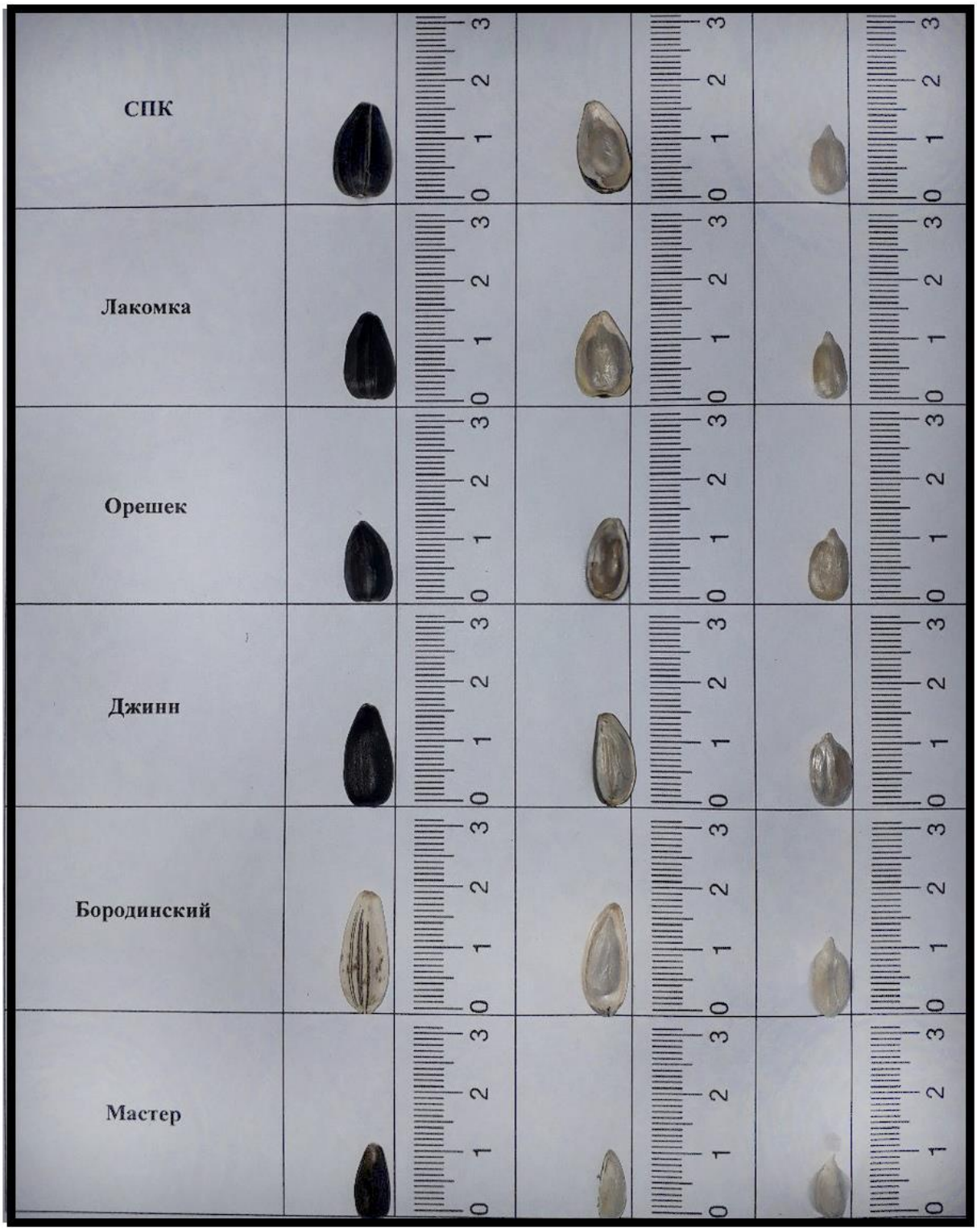

Рисунок 3.1 – Длина семянки и ядра различных сортов подсолнечника, см)

(г. Краснодар, ВНИИМК 2014 г)

Длина семянки кондитерских типов подсолнечника варьировала от 1,3 до 1,9 см, у масличного сорта контроля Мастер – от 1,0 до 1,3 см, а у грызового сорта Бородинский 1,6 – 2,0 см. Максимальная величина длины семянки отмечена у грызового сорта Бородинский (2,0 см).

Ширина семянки в среднем по сортам подсолнечника различного направления варьировала от 0,3 до 1,5 см. Максимальная ширина семянки была отмечена у крупноплодного кондитерского сорта Джинн - 1,3 см.

Толщина семянки в среднем по сортам варьировала от 0,1 до 0,5 см. Минимальное значение отмечается у семянок масличного сорта контроля Мастер (0,1 см), максимальное - у сортов крупноплодного кондитерского подсолнечника СПК, Джинн и Орешек - 0,5 см.

При анализе данных, полученных в ходе проведения морфометрической оценки урожая 2015 года установлено, что семянки подсолнечника масличного, крупноплодного кондитерского и грызового назначения имеют существенные различия по этим признакам.

По итогам исследований 2014 года грызовой сорт Бородинский в опытах 2015 года не высевался в связи с его невысокой популярностью на семенном рынке и в производстве. В исследовательском 2015 году, основные морфометрические характеристики семянок не имели существенных различий от результатов, полученных в ходе анализа 2014 года. Это является свидетельством стабильного проявления морфометрических признаков семянок у сортов подсолнечника в различные годы.

За исследовательский период было отмечено, что наибольшее значение длины семянок отмечается у сортов подсолнечника крупноплодного кондитерского направления. Максимальное значение было отмечено у сорта СПК – 1,9 см. По признаку ширины семянок, более высокие характеристики так же отмечены среди сортов крупноплодного кондитерского направления.

Максимальное значение данного признака было отмечено у сорта Джинн – 1,2 см. По толщине семянок, между сортами крупноплодного кондитерского направления существенных различий нет и в среднем значение данного признака составляет 0,3 см. Однако следует отметить, что у масличного сорта контроля Мастер толщина семянок в среднем на 0,1 см была ниже, чем у сортов кондитерского направления (таблица 5).

Таким образом, при анализе данных по морфометрическим признакам было определено, что контроль масличный сорт Мастер по длине, ширине и толщине семянок значительно уступал всем образцам кондитерского типа.

Таблица 5 – Морфометрические характеристики семянок сортов подсолнечника (Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2015 г.)

Сорт	Длина, см			Ширина, см			Толщина,см		
	Среднее	min	max	Среднее	min	max	Среднее	min	max
Мастер (контроль)	1,2	1,0	1,3	0,5	0,3	0,7	0,2	0,1	0,3
Орешек	1,4	1,3	1,6	0,7	0,6	1,0	0,3	0,2	0,5
Джинн	1,5	1,3	1,7	1,2	1,0	1,2	0,3	0,2	0,5
СПК	1,4	1,3	1,9	0,7	0,5	1,0	0,3	0,2	0,5
Лакомка	1,4	1,3	1,5	0,8	0,6	1,0	0,2	0,2	0,4
$НСР_{05}$	0,10	-	-	0,09	-	-	0,03	-	-

В ходе исследований, проведенных в 2014 – 2015 гг., установлено, что строение семянок подсолнечника сортов грызового, кондитерского и

масличного типов имеет существенные различия не только по морфометрическим характеристикам, но и по физическим свойствам.

Так, семянки подсолнечника грызового типа имеют грубую лузгу и повышенную лузжистость, которая в отдельные годы может превышать 50 %, а воздушная полость в данном случае достигает максимального размера. У семянок подсолнечника масличного типа воздушная полость практически отсутствует, что является показателем хорошей выполненности. Однако, присутствие высокой выполненности препятствует обрушиванию. Лузжистость в данном случае имеет минимальные, значения и варьирует от 18 до 22 %. Семянки крупноплодного кондитерского типа, соответственно, демонстрируют промежуточные показатели. Относительно высокая масличность семянок сортов кондитерского подсолнечника позволяет использовать их в качестве кондитерского и масличного сырья, что еще сильнее обуславливает перспективность ведения селекционной работы в направлении создания исходного материала для селекции сортов кондитерского подсолнечника (Бородин С.Г., 2002; Гаврилова В.А., 2003).

Учитывая, что в кондитерской промышленности наибольшее значение имеют показатели собственно семени (ядра семянки). В 2014 – 2015 гг., наряду с изучением морфометрических признаков семянок, были проведены аналогичные исследования с ядром семянок. Результаты морфометрической оценки семени (ядра семянки) различных сортов подсолненика урожая 2014 года приведены в таблице 6.

Отмечено, что по длине семени сорта кондитерского подсолнечника неоднородны. Средняя длина семени у сорта Орешек составила 1,2 см, в то время как у Джинна – 0,7 см. В общем варьирование значения длины семени у сортов кондитерского подсолнечника составляло от 0,6 до 1,4 см.

Таблица 6 – Морфометрические характеристика семени (ядра семянки) сортов подсолнечника

(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2014 г.)

Сорт	Длина, см			Ширина, см			Толщина, см		
	Среднее	min	max	Среднее	min	max	Среднее	min	max
Мастер (контроль)	0,9	0,8	1,0	0,3	0,3	0,5	0,2	0,1	0,2
Орешек	1,2	1,0	1,4	0,5	0,3	0,7	0,3	0,2	0,4
Бородинский	1,3	1,0	1,6	0,5	0,4	0,7	0,2	0,1	0,3
Джинн	0,7	0,6	0,9	0,5	0,5	0,7	0,3	0,3	0,4
СПК	1,1	1,0	1,3	0,5	0,4	0,7	0,2	0,2	0,3
Лакомка	1,1	1,1	1,2	0,5	0,3	0,6	0,2	0,1	0,3
$НСР_{05}$	0,05	-	-	0,04	-	-	0,02	-	-

У масличного сорта Мастер средний показатель длины семени составил 0,9 см. Наибольшее среднее значение длины семени отмечено у грызового сорта Бородинский – 1,3 см. По ширине семени сорта подсолнечника кондитерского и грызового направления существенных различий не имели. Среднее значение у сортов крупноплодного подсолнечника составило 0,5 см. Наибольший результат отмечен у сортов Джинн, Орешек, СПК и Бородинский (0,7 см). У подсолнечника масличного сорта контроля Мастер ширина семени варьировала от 0,3 до 0,5 см, и в среднем составила 0,3 см, что на 0,2 см было меньше показателей подсолнечника грызового и кондитерского направления.

Толщина семени в исследуемых сортах подсолнечника изменялась от 0,1 до 0,4 см. Наибольшее значение признака толщины семени отмечена у сортов

кондитерского подсолненчика Джинн и Орешек – 0,4 см. Наименьший показатель толшины семени 0,1 см было у сорта контроля Мастер и подсолнечника кондитерского и грызового типа Лакомка и Бородинский соответственно.

Данные, полученные в ходе проведения морфометрической оценки семени (ядра семянки) подсолнечника сортов различного направления в 2015 году, в целом показали схожие результаты с исследованиями 2014 года, что подтверждает обнаруженные ранее закономерности.

Исходя из данных, полученных в ходе морфометрической оценки семянок изучаемых образцов подсолнечника различного направления урожаев 2014 – 2015 гг. можно сделать вывод о том, что сорта подсолнечника кондитерского направления обладают более высокими морфометрическими показателями (длина, ширина и толщина семянки и семени) по сравнению с биотипами масличного подсолнечника (таблица 7).

В ходе морфометрического анализа признаков семянок были отобраны лучшие сорта подсолнечника кондитерского и масличного направления для дальнейшего использования их в селекционном процессе. По крупности семянки наибольший интерес представляет сорт Джинн, по размеру семени (ядра семянки) – Орешек.

Наряду с морфометрическими показателями семянок и семени, производство предъявляет высокие требования к хозяйственно ценным признакам урожая. К ним относятся: урожайность, масса 1000 семянок, масличность, лужистость, натура и др. В связи с этим была проведена оценка структуры урожая 2014 – 2015 гг.

Таблица 7 – Морфометрические характеристики семени (ядра семянки) сортов подсолнечника

(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2015 г.)

Сорт	Длина, см			Ширина, см			Толщина, см		
	Среднее	min	max	Среднее	min	max	Среднее	min	max
Мастер (контроль)	0,9	0,8	1,0	0,3	0,3	0,5	0,2	0,1	0,2
Орешек	1,2	1,0	1,4	0,5	0,3	0,7	0,3	0,2	0,4
Джинн	0,7	0,6	0,9	0,5	0,5	0,7	0,3	0,2	0,4
СПК	1,1	1,0	1,3	0,5	0,4	0,7	0,2	0,2	0,3
Лакомка	1,1	1,1	1,2	0,5	0,3	0,6	0,2	0,1	0,3
$НСР_{05}$	0,06	-	-	0,05	-	-	0,03	-	-

Средняя урожайность изучаемых сортов-популяций подсолнечника кондитерского направления в 2014 году составила 2,29 т/га. Максимальную урожайность в опыте показали грызовой тип подсолнечника Бородинский – 3,11 т/га и масличный сорт контроль Мастер - 3,08 т/га (таблица 8).

Из сортов кондитерского назначения наибольшую урожайность продемонстрировал сорт Лакомка - 2,42 т/га. У сортов Джинн и Орешек урожайность составила 2,20 т/га и 2,37 т/га соответственно. Исключением стал сорт СПК, урожайность которого была достоверно ниже и составила 2,18 т/га.

По массе 1000 семянок наибольшие значения были отмечены у сортов Джинн - 123,6 г и Орешек - 118,4 г, наименьший показатель отмечен у масличного сорта Мастер – 58,4 г.

Таблица 8 – Основные характеристики хозяйственно ценных признаков сортов подсолнечника

(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2014 г.)

Сорт	Урожайность, т/га	Масса 1000 семянок, г	Масличность, %	Лузжистость, %	Натура, г/л
Мастер (контроль)	3,08	58,4	48,7	22,2	410
Джинн	2,20	123,6	40,3	32,9	327
Лакомка	2,42	116,8	42,7	29,7	349
СПК	2,18	95,5	40,6	31,0	334
Орешек	2,37	118,4	40,6	30,9	338
Бородинский	3,11	102,5	35,2	41,3	321
$НСР_{05}$	0,21	-	-	-	-

По масличности кондитерские сорта занимали промежуточное положение между грызовым и масличным подсолнечником. Средняя масличность семянок сортов кондитерского подсолнечника составила 41,1 %. Наибольший показатель масличности отмечен у сорта Лакомка – 42,7 %, а наименьшая величина отмечена у сорта Джинн - 40,3 %. Масличность биотипов кондитерского подсолнечника была значительно ниже, чем у масличного сорта контроля Мастер, у которого данный показатель составил 48,7 %. Наименьший показатель масличности среди исследуемых сортов отмечен у грызового сорта Бородинский – 35,2 %.

Следует отметить, что сорта кондитерского типа, даже с учетом более низкой масличности по сравнению с масличным подсолнечником, возможно использовать для выработки масла. Как правило, в перерабатывающей промышленности на масло отбирается мелкая фракция семянок кондитерского подсолнечника. Однако возможно, использовать и крупную фракцию в случае

отсутствия спроса на семянки крупноплодного подсолнечника со стороны кондитерской промышленности. Это обеспечивает постоянный спрос на сырье, получаемое при возделывании подсолнечника кондитерского типа.

Лузжистость в исследуемых сортах кондитерского подсолнечника варьирует от 29,7 % в Лакомке и до 32,9 % в Джинне. Максимальный показатель данного признака отмечался у грызового сорта Бородинский – 41,3 %, минимальный отмечен у котроля Мастер – 22,2 %.

По объемной массе (натуре семян) все сорта кондитерского подсолнечника показали сходные результаты. Среднее значение составило 337 г/л, наибольшее отмечено у сорта Лакомка - 349 г/л, наименьшее - у Джинн – 327 г/л. Объемная масса семянок масличного сорта контроля Мастер была значительно выше показателей биотипов кондитерского направления и составила 410 г/л, наименьшая величина объемной массы семянок отмечается у грызового сорта Бородинский - 321 г/л.

Учитывая, что грызовые сорта не пользуются спросом на нашем рынке, так как имеют грубую лузгу, высокий процент лузжистости (свыше 40 %), сорт Бородинский был исключен из дальнейшего анализа.

В исследованиях 2015 года средняя урожайность сортов подсолнечника кондитерского направления составила 2,37 т/га, то есть была практически такой же, как и в 2014 году (таблица 9).

Анализ результатов, полученных в ходе исследований 2015 года показал, что разница в урожайности кондитерских сортов подсолнечника несущественно отличалась от показателей минувшего 2014 года. Наибольший показатель урожайности отмечен у сорта Лакомка – 2,44 т/га, наименьшее значение было у Джинн - 2,24 т/га. Максимальную урожайность среди исследуемых биотипов, как и в предыдущем году, показал масличный сорт контроль Мастер - 3,04 т/га.

В 2015 году масличность семянок всех изучаемых сортов была выше на 3-5 %, чем в 2014 г.

Таблица 9 – Основные характеристики хозяйственно ценных признаков сортов подсолнечника

(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2015 г.)

Сорт	Урожайность, т/га	Масса 1000 семянок, г	Масличность, %	Лузжистость, %	Натура, г/л
Мастер (контроль)	3,04	54,4	52,8	23,5	395
Джинн	2,24	107,5	44,8	32,0	336
Лакомка	2,44	102,5	46,4	31,8	362
СПК	2,33	108,7	45,8	32,8	354
Орешек	2,48	109,1	45,4	33,9	351
$НСР_{05}$	0,23	-	-	-	-

Среднее значение масличности семянок у сортов кондитерского подсолнечника составило – 45,6 %. Наибольший показатель отмечен у сорта Лакомка – 46,4 %, наименьшее значение было у Джинн – 44,8 %. Максимальное содержание масличности среди исследуемых сортов было отмечено у масличного сорта контроля Мастер и составило 52,8 %.

Лузжистость семянок исследуемых сортов подсолнечика существенно не изменялась. Однако исключением был кондитерский сорт Орешек, у которого значения данного признака варьировали от 30,9 % в 2014 году до 33,9 % в 2015 г. У сорта Джинн лузжистость, наоборот, снизилась с 32,9 % до 32,0 %.

Средний показатель массы 1000 семянок сортов крупноплодного кондитерского подсолнечника был незначительно ниже в сравнении с результатами 2014 года и составил 106,9 г. Наибольшее значение массы 1000

семянок отмечено у сорта Орешек – 109,1 г. Наименьшая масса 1000 семянок было у сорта Лакомка - 102,5 г.

Все сорта кондитерского типа соответствовали требованиям перерабатывающей промышленности. Высокие показатели массы 1000 семянок в сочетании с урожайностью и масличностью свидетельствуют о благоприятных условиях 2015 года для роста и развития подсолнечника.

Таким образом, в результате исследовательской работы по изучению всей совокупности хозяйственно ценных признаков подсолнечника, для дальнейшей селекционной работы были отобраны три перспективных кондитерских сорта СПК, Джинн и Орешек, обладающие более крупной и широкой семянкой, высокой массой 1000 семянок, хорошей урожайностью и низкой лузжистостью.

3.2 Создание исходного селекционного материала крупноплодного подсолнечника, устойчивого к ложной мучнистой росе и заразихе

В работе по созданию исходного селекционного материала подсолнечника кондитерского направления мы провели гибридизацию растений сортов кондитерского типа с гибридом F_1 (SFX-2281 × СЛ-3468) путем принудительных парных скрещиваний под изоляторами.

Определяющими признаками сортов кондитерского подсолнечника были: крупная семянка, высокая масса 1000 семян, хорошая урожайность и низкая лузжистость. В свою очередь гибрид F_1 (SFX-2281 × СЛ-3468) обладал генами устойчивости к новым расам ложной мучнистой росы и заразихе подсолнечной.

Для проведения эксперимента нами были отобраны крупноплодные кондитерские сорта-популяции СПК, Джинн и Орешек, а также гибрид F_1(SFX-2281 × СЛ-3468). Подобранные образцы семян были посеяны двухрядковыми делянками на экспериментальных полях ВНИИМК в 2015 году.

В фазу начала цветения растения исследуемых сортов и гибрида F_1 изолировали бумажными пакетами. Скрещивание проводилось путем сбора пыльцы с растений гибрида F_1 и сортов кондитерского подсолнечника и ручного опыления изолированных корзинок, как сортов, так и гибрида F_1 в утреннее время суток, в течение всего периода цветения.

В результате скрещивания получено 14 гибридных комбинаций, которые в осенне-зимний периоды 2015 – 2016 гг. были оценены на устойчивости к патогенам ложной мучнистой росы и заразихи подсолнечной в условиях фитотронно-тепличного комплекса ВНИИМК.

Оценка селекционного материала на устойчивсоть к ЛМР проводилась по методике, разработанной Панченко А.Я. (1965) и Илатовским В.П. (1966) модифицированной в лаборатории селекции сортов подсолнечника.

В тепличных условиях искусственно зараженные возбудителем ЛМР проростки высевались в контейнеры и выращивались в стандартных условиях, далее 7-9 дневные проростки помещались во влажную камеру для выявления спороношения и подсчета количества пораженных растений (рисунок 3.2).

Рисунок 3.2 – Тепличная оценка образцов подсолнечника на устойчивость к ложной мучнистой росе (Краснодар, ВНИИМК 2015 - 2016 гг.)

В среднем количество пораженых растений всех исследуемых номеров составил 35,7 %, что на 64,3 % ниже восприимчивого сорта-контроля ВНИИМК 8883 – 100 %. Кроме того были выделены, селекционные номера с наименьшим процентом восприимчивых растений (9436, 9772, 9420), без признаков поражения ЛМР, распространение болезни 0 %. Наибольшее количество пораженных растений отмечено у номера 9433 – 100 %. Результаты оценки селекционного материала показали, что большинство исследуемых селекционных номеров обладают устойчивостью к ложной мучнистой росе в сравнении с сортом-контролем ВНИИМК 8883 (таблица 10).

Таблица 10 – Результаты оценки поражения селекционного материала подсолнечника ложной мучнистой росой

(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК 2015 – 2016 гг.)

№	Происхождение	Селекцион-ный номер	Количество растений, шт	Количество пораженных, шт	Поражение, %
1	Джинн × F_1(SFX-2281 × СЛ-3468)	9423	10	1	10,0
2	Джинн × F_1(SFX-2281 × СЛ-3468)	9421	15	6	40,0
3	F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн	9433	12	12	100,0
4	F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн	9430	10	3	30,0
5	F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн	9790	9	2	22,2
Контроль					100,0
6	Орешек × F_1(SFX-2281 × СЛ-3468)	9429	17	6	35,3
7	Орешек × F_1(SFX-2281 × СЛ-3468)	9408	12	8	66,7
8	Орешек × F_1(SFX-2281 × СЛ-3468)	9436	17	0	0,0
9	Орешек × F_1(SFX-2281 × СЛ-3468)	9420	8	0	0,0
10	F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Орешек	9404	12	8	66,7
11	F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Орешек	9435	6	3	50,0
12	F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Орешек	9405	8	4	50,0
Контроль					100,0
13	СПК × F_1(SFX-2281 × СЛ-3468)	9772	13	0	0,0
14	F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × СПК	9431	13	4	30,8

Следующим этапом была селекционная оценка полученного материала на устойчивость к заразихе подсолнечной.

Семянки исследуемых селекционных номеров высевались в горшки с предварительно инфицированной семенами заразихи почвой. Учет количества клубеньков заразихи на корнях растений подсолнечника велся на 45-й день. За контороль были взяты оригинальные семена родительских форм подсолнечника сорта СПК, Джинн, Орешек и сорт контроль ВНИИМК 8883 (рисунок 3.3)

а – растения подсолнечника на 45-й день вегитации

б – выход побега заразихи на поверхность почвы

в – подсчет заразихи подсолнечной на корнях исследуемых образцов

Рисунок 3.3 – Тепличная оценка изучаемых образцов на устойчивость к заразихе подсолнечной (Краснодар, ВНИИМК 2015 - 2016 гг.)

В ходе оценки селекционного материала было установленно, что номера 9430 и 9790, полученные из гибридной комбинации (F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн), обладают более высокой устойчивостью к заразихе подсолнечной в сравнении с родительской формой сортом Джинн. Доля пораженных растений в данных селекционных номерах составило 19,4 и 15,9 %, соответственно.

В гибридной комбинации (Орешек × F_1(SFX-2281 × СЛ-3468)) наименьшее количество растений, пораженных заразихой подсолнечной в сравнении с сортом-контролем Орешек, было в селекционном номере 9429 – 26,0 %. В гибридной комбинации (F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Орешек) наименьшее количество пораженных растений отмечено у селекционного номера 9435 – 16,9 % (таблица 11).

Таблица 11 – Результаты оценки поражения растений подсолнечника заразихой (Краснодар, ВНИИМК 2015-2016 гг.)

Происхождение	Селекционный номер	Количество растений, шт	Количество клубеньков заразихи, шт	Количество клубеньков заразихи на 10 растений, шт	Поражение, %
Джинн	контроль	10	201	201	100,0
Джинн × F_1(SFX-2281 × СЛ-3468)	9423	6	78	130	64,7
Джинн × F_1(SFX-2281 × СЛ-3468)	9421	10	140	140	69,7
F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн	9433	10	76	76	37,8
F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн	9430	10	39	39	19,4
F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн	9790	7	23	32	15,9
Орешек	контроль	10	154	154	100,0
Орешек × F_1(SFX-2281 × СЛ-3468)	9429	10	40	40	26,0
Орешек × F_1(SFX-2281 × СЛ-3468)	9408	10	112	112	72,7
Орешек × F_1(SFX-2281 × СЛ-3468)	9436	10	99	99	64,3
Орешек × F_1(SFX-2281 × СЛ-3468)	9420	10	124	124	80,5
F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Орешек	9404	10	59	59	38,3
F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Орешек	9435	10	26	26	16,9
F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Орешек	9405	7	88	126	81,8
СПК	контроль	10	155	155	100,0
СПК × F_1(SFX-2281 × СЛ-3468)	9772	10	150	150	96,8
F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × СПК	9431	10	185	185	119,4

Результаты оценки селекционного материала на устойчивость к заразихе подсолнечной, показали, что большинство исследуемых гибридных комбинаций обладают более высокой резистентностью к заразихе в сравнении с контролем.

В ходе исследований проведенных в 2015 - 2016 гг., были отобраны 4 перспективных селекционных номера (9429, 9430, 9435 и 9790) с оптимальными показателями устойчивости к ложной мучнистой росе и заразихе подсолнечной для дальнейшей селекционной работы.

В 2016 исследовательском году мы провели посев семян отобранных селекционных номеров для группового переопыления с целью закрепления генов устойчивости и повышения продуктивных качеств исследуемых селекционных номеров, Схема посева представлена в приложении 1.

Перед началом фазы цветения визуально отбирались корзинки растений и помещались под бумажные изоляторы. Для опыления растений исследуемых селекционных номеров в фазу цветения велся сбор пыльцы с изолированных растений одного селекционного номера, после чего полученной смесью пыльцы вручную поочередно опылялись все растения селекционного биотипа, с которого была собрана пыльца в течение всего периода цветения.

В результате группового переопыления растений в 2016 году, нами был получен новый исходный селекционный материал подсолнечника кондитерского направления в количестве 26 селекционных номеров, которые в осенне-зимний и весенний периоды 2016 – 2017 гг, в лабораторных условиях были оценены на устойчивость к ложной мучнистой росе и заразихе подсолнечной.

В ходе оценки устойчивости полученного селекционного материала к ложной мучнистой росе среднее количество пораженных растений среди селекционных номеров, полученных из гибридной комбинации (Орешек × F_1(SFX-2281 × СЛ-3468)) составило – 23,3 %. Номера из гибридной комбинации

(F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн) поражались в среднем на – 17,8 %. В комбинации (F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Орешек) среднее значение поражения составило – 42,7 %. В комбинации (F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн) среднее значение поражения отмечено на уровне – 29,3 %. В гибридных комбинациях (Орешек × F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) и F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн) были выделены четыре селекционных номера (9429/16, 9429/15, 9429/22, и 9790/28), обладающие высокой устойчивостью к поражению ложной мучнистой росой. Доля пораженных растений у данных номеров составило 0 %, тогда как количество пораженных растений у неустойчивого сорта-контроля ВНИИМК 8883 было 100 % (таблица 12).

Полученные результаты позволили провести анализ в ходе которого было выявлено, что в сравнении с родительским сортом Орешек селекционные номера 9429/16, 9429/15 и 9429/22 из гибридной комбинации (Орешек × F_1(SFX-2281 × СЛ-3468)) на 60 % обладают более высокой устойчивостью к ЛМР. Селекционый номер 9790/28, полученный из гибридной комбинации (F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн) проявил устойчивость на 33,3 % выше, чем у родительского сорта Джинн (рисунок 3.2).

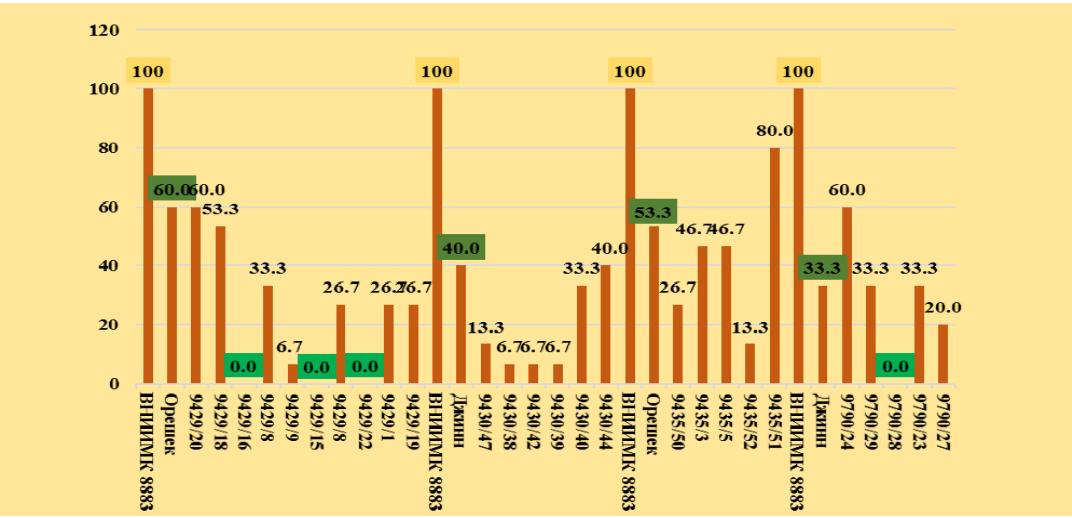

Рисунок 3.2 – Поражение селекционных номеров подсолнечника патогеном ложной мучнистой росы (%) (Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК 2016-2017 гг.)

Таблица 12 – Результаты оценки устойчивости нового селекционного материала кондитерского подсолнечника к ложной мучнистой росе (Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК 2016-2017 гг.)

Селекционный №		Происхождение	Количество растений, шт	Количество пораженных растений, шт	Поражение, %
ВНИИМК 888 (контроль)		Орешек × F_1(SFX-2281 × СЛ-3468	12	12	100,0
Орешек			14	9	60,0
1	9429/20		15	9	60,0
2	9429/18		12	8	53,3
3	9429/16		8	0	0,0
4	9429/8		12	5	33,3
5	9429/9		6	1	6,7
6	9429/15		8	0	0,0
7	9429/8		16	4	26,7
8	9429/22		10	0	0,0
9	9429/1		10	4	26,7
10	9429/19		10	4	26,7
ВНИИМК 888 (контроль)		F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн	16	16	100,0
Джинн			15	6	40,0
11	9430/47		7	2	13,3
12	9430/38		5	1	6,7
13	9430/42		8	1	6,7
14	9430/39		16	1	6,7
15	9430/40		17	5	33,3
16	9430/44		10	6	40,0
ВНИИМК 888 (контроль)		F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Орешек	13	13	100,0
Орешек			17	8	53,3
17	9435/50		5	4	26,7
18	9435/3		13	7	46,7
19	9435/5		9	7	46,7
20	9435/52		15	2	13,3
21	9435/51		12	12	80,0
ВНИИМК 888 (контроль)		F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн	13	13	100,0
Джинн			15	5	33,3
22	9790/24		13	9	60,0
23	9790/29		10	5	33,3

24	9790/28		14	0	0,0
25	9790/23		11	5	33,3
26	9790/27		6	3	20,0

Аналогично исследованиям 2015 года, исходный селекционный материал полученный за полевой сезон, в осенне-зимний период 2016 – 2017 гг, был проанализирован в лабораторно-тепличных условиях на устойчивость к заразихе подсолнечной.

Проведенные исследования показали, что исходный селекционный материал подсолнечника, полученный из сорто-гибридных комбинаций (Орешек × F_1(SFX-2281 × СЛ-3468); F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн; F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Орешек; F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн), обладает более высокой устойчивостью к заразихе подсолнечной, чем его родительские формы (сорта Джинн и Орешек), а также сорт-контроль ВНИИМК 8883. Так, среднее значение поражения в селекционных номерах, полученных из сорто-гибридной комбинации (Орешек × F_1(SFX-2281 × СЛ-3468)) составило – 13,6 %; в комбинации (F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн) – 20,8 %; в комбинации (F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Орешек) – 48,2 % и в комбинации (F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн) данный показатель составил – 67 %. Следует отметить, что в отдельных биотипах доля поражения растений заразихой была ниже 15 %, и составила у селекционных номеров 9429/20 – 11,3 %, 9429/16 – 4,1 %, 9429/9 – 4,0 %, 9429/15 – 6,5 %, 9429/22 – 4,3 %, 9430/38 – 14,1 %, 9430/39 – 12,5 %, 9435/5 – 12,1 %, 9790/28 – 8,7 %, соответственно (таблица 13, рисунок 3.3).

Таблица 13 – Результаты оценки устойчивости нового селекционного материала кондитерского подсолнечника к заразихе

(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК 2016-2017 гг,)

Селекционный №		Происхождение	Количество растений, шт	Количество клубеньков заразихи, шт	Количество клубеньков заразихи при 10 растениях, шт	Поражение, %
ВНИИМК 8883		Орешек × F_1(SFX-2281 × СЛ-3468	10	324	324,0	100,0
Орешек			10	182	182,0	56,2
1	9429/20		9	33	36,7	11,3
2	9429/18		8	127	158,8	49,0
3	9429/16		9	12	13,3	4,1
4	9429/8		10	59	59,0	18,2
5	9429/9		10	13	13,0	4,0
6	9429/15		9	19	21,1	6,5
7	9429/8		10	28	28,0	8,6
8	9429/22		10	14	14,0	4,3
9	9429/1		4	0	0,0	0,0
10	9429/19		10	96	96,0	29,6
ВНИИМК 8883		F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн	10	284	284,0	100,0
Джинн			10	163	163,0	57,4
11	9430/47		2	0	0,0	0,0
12	9430/38		8	32	40,0	14,1
13	9430/42		9	44	48,9	17,2
14	9430/39		9	32	35,6	12,5
15	9430/40		10	86	86,0	30,3
16	9430/44		9	77	85,6	30,1
ВНИИМК 8883		F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Орешек	10	302	302,0	100,0
Орешек			10	171	171,0	56,6
17	9435/50		6	57	95,0	31,5
18	9435/3		2	28	140,0	46,4
19	9435/5		6	22	36,7	12,1
20	9435/52		8	65	81,3	26,9
21	9435/51		4	150	375,0	124,2
ВНИИМК 8883		F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн	10	263	263,0	100,0
Джинн			10	176	176,0	66,9
22	9790/24		9	274	304,4	115,8
23	9790/29		8	54	67,5	25,7
24	9790/28		10	23	23,0	8,7
25	9790/23		8	230	287,5	109,3
26	9790/27		10	198	198,0	75,3

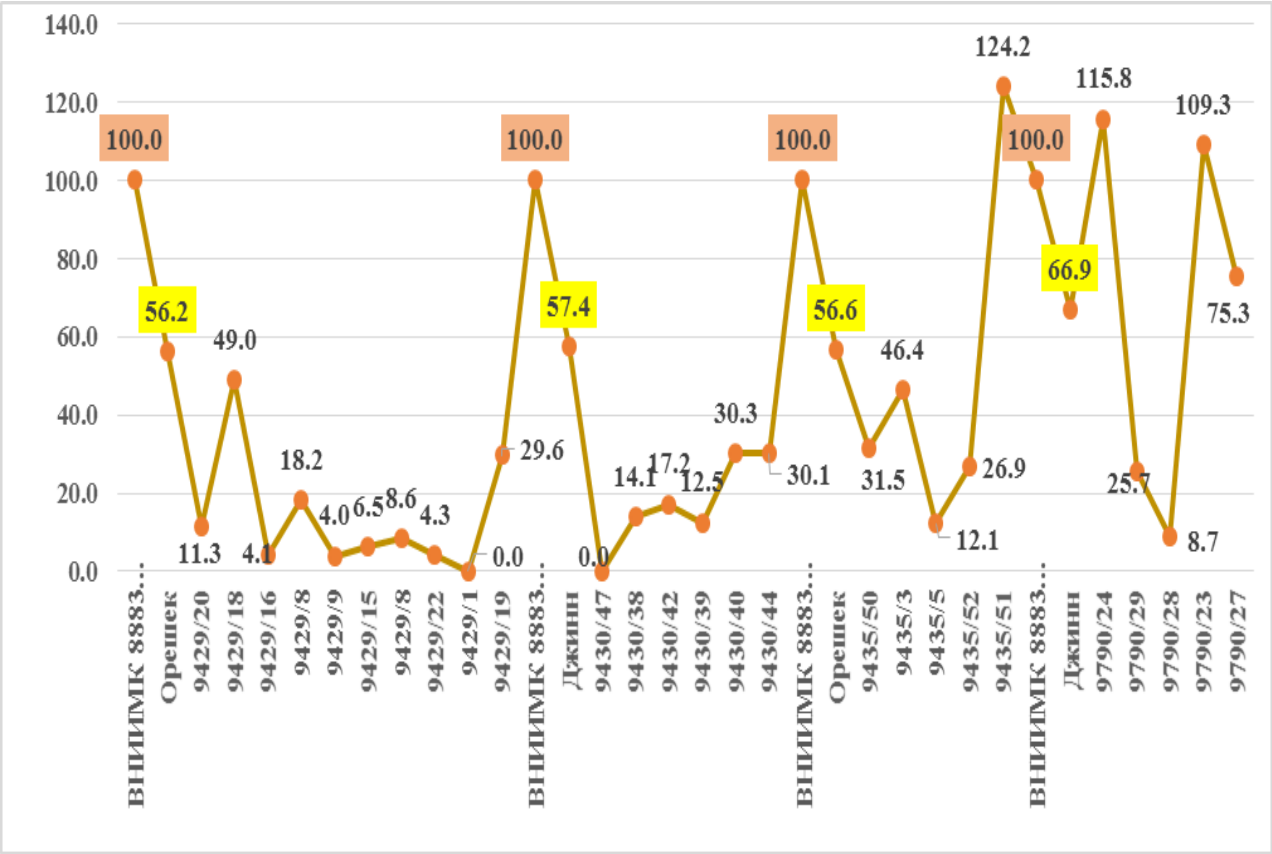

Рисунок 3.3 – Результаты оценки поражения селекционных номеров подсолнечника заразихой (%) (Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2016-2017 гг.)

Однако, были отмечены селекционные номера, у которых доля поражения превышала родительские формы (сорта Орешек и Джинн) и сорт-контроль ВНИИМК 8883. К неустойчивым селекционным номерам относятся: 9435/2, у которого поражение составляет 124,2 %, 9790/24 – 115,8 % и 9790/23 – 109,3 %.

Таким образом, в результате проведенных исследований в 2014 – 2017 гг. нам удалось получить селекционные номера с высокой устойчивостью к новым расам ложной мучнистой росы и заразихе подсолнечной.

3.3 Создание нового исходного селекционного материала крупноплодного кондитерского подсолнечника, не изменяющего хозяйственно ценные признаки при загущении посева

Урожайность крупноплодного кондитерского подсолнечника во многом зависит от условий среды и технологии возделывания. Однако, наряду с высокой урожайностью наиболее важным фактором в структуре урожая крупноплодного кондитерского подсолнечника является способность давать высокое качество семян при разной технологии возделывания.

На крупность семянок подсолнечника значительное воздействие оказывает площадь питания растений. Особенностью растений подсолнечника является тот факт, что в отличие от других сельскохозяйственных культур, растения данной культуры по разному реагируют на конкуренцию за питательные вещества в почве. Данная тенденция наблюдается и в посевах с оптимальной густотой стояния (Дьяков А.Б., 1986).

Ввиду сложившейся ситуации, мы пришли к выводу, что методом многократного индивидуального селекционного отбора, есть возможность выявить биотипы, которые при изменение густоты стояния растений не значительно изменят свои хозяйственно ценные признаки.

Материалом для проведения исследовательской работы послужили 20 селекционных семей отобранных из крупноплодного кондитерского сорта Джинн.

Исследовательский материал высевался трехрядковыми делянками в двух повторностях с тремя вариантами густоты стояния растений 20 тыс./га, 40 тыс./га, 60 тыс./га (приложение 2).

В ходе проведения эксперимента в 2015 году было выявлено, что при увеличении густоты стояния растений на 20 тыс./га (с 20 до 40 тыс./га и с 40 до 60 тыс./га) наблюдалось увеличение урожайности на 0,8 – 1,5 т/га (таблица 14).

Таблица 14 – Изменчивость основных хозяйственно ценных признаков семей подсолнечника сорта Джинн при различной густоте стояния растений (Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК 2015 г.)

Селекционный №	Густота стояния, тыс./га	Масличность, %	Масса 1000 семянок, г	Урожайность, т/га	Натура зерна, г/л
7024	20	47,3	119,8	1,7	425,5
	40	47,4	118,3	2,4	422.9
	60	47,5	118,3	4,0	399.8
7271	20	46,4	100,2	2,3	420.4
	40	46,2	99,8	3,1	429.0
	60	46,4	99,8	4,5	432.7
7297	20	46,3	102,1	1,8	432.3
	40	46,3	101,8	3,0	427.8
	60	46,4	101,8	4,3	443.4
7314	20	47,1	115,0	1,9	446.7
	40	46,2	114,5	3,0	442.3
	60	48,0	113,9	4,0	421.4
7094	20	46,3	123,3	2,1	406.8
	40	47,8	122,3	3,4	400.8
	60	47,2	121,2	3,9	410.0
7292	20	47,3	119,8	2,5	446.5
	40	47,6	118,4	3,8	440.7
	60	47,2	118,1	4,3	441.3
7287	20	46,5	107,8	1,7	419.2
	40	48,1	99,3	3,2	420.2
	60	47,8	95,5	4,2	422.2
$НСР_{05}$		0,96	1,23	0,44	

Наивысшая урожайность при густоте стояния 60 тыс./га получена в селекционном номере 7271 - 4,5 т/га, а наименьшая – в 7094 - 3,9 т/га.

Также отмечается, что в большинстве исследуемых селекционных номеров с увеличением густоты стояния растений от стандарта - 20 тыс./га до 40 и 60 тыс./га, увеличение на каждые 20 тыс./га приводит к возрастанию масличности семянок на 1,0 – 1,5 %. Однако в селекционных номерах 7297, 7271 и 7024 выявлено, что увеличение густоты стояния растений не оказало значительного влияния на содержание масла в семянках (в среднем разница по содержанию масла в семянках при различной густоте стояния растений 20, 40 и 60 тыс./га составила всего 0,1 - 0,2 %).

Анализ массы 1000 семянок показал, что с загущением посевов от стандарта 20 тыс./га до 40 и 60 тыс./га практически все исследуемые селекционные номера достоверно снижают массу 1000 семянок. В селекционных номерах 7297, 7271 и 7024 разница между массой 1000 семянок при густоте стояния 20 тыс./га и 60 тыс./га составила менее 1 г. Средняя масса 1000 семянок по трем вариантам густоты стояния у данных селекционных номеров составила у номера 7297 – 101,9 г, 7271 – 99,9 г, 7024 – 118,8 г.

В ходе анализа объемной массы семянок исследуемых номеров, значительного увеличения или снижения не наблюдалось. В среднем варьирование объемной массы семянок с увеличением густоты стояния растений от 20 тыс./га до 40 и 60 тыс./га составило от 0,2 до 10 г/л.

Для подтверждения данных отобранные селекционные номера были повторно высеяны в 2016 году. Методика проведения опыты была аналогична 2015 иследовательскому году. Схема посева представлена в приложении 3.

Результаты исследования 2016 года показали, что все исследуемые селекционные номера кондитерского подсолнечника с увеличением густоты стояния растений от стандарта 20 тыс./га до 40 и 60 тыс./га дают большее количество урожая (таблица 15).

Таблица 15 – Изменчивость основных хозяйственно ценных признаков семей подсолнечника сорта Джинн при различной густоте стояния растений (Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК 2016 г.)

Селекционный №	Густота стояния растений, тыс./га	Масличность семянок, %	Масса 1000 семянок, г	Урожайность, т/га	Натура зерна, г/л
7024	20	48,5	96,4	1,6	422.5
	40	48,4	96,6	2,4	422.0
	60	49,1	96,2	3,6	406.3
7271	20	46,4	102,5	1,7	407.6
	40	46,7	102,4	2,5	410.1
	60	46,6	101,9	3,7	411.2
7297	20	49,3	97,4	1,4	428.5
	40	49,0	97,2	2,5	424.2
	60	49,6	97,0	3,72	421.9
7314	20	47,0	115,0	1,9	443.6
	40	49,7	103,0	2,4	438.5
	60	50,6	97,7	3,63	434.4
7094	20	45,2	123,3	1,5	406.3
	40	46,1	129,5	2,3	404.9
	60	48,8	103,0	3,24	407.3
7292	20	47,2	119,8	1,9	446.6
	40	44,9	129,7	2,8	444.6
	60	49,2	112,2	3,5	443.5
7287	20	46,5	108,1	1,6	421.1
	40	48,7	100,3	2,8	418.3
	60	47,2	95,2	3,6	418.8
$НСР_{05}$		1,66	1,79	0,29	

Масличность в большинстве исследуемых номеров аналогично прошлому году, с увеличением густоты стояния растений повышалась. Однако в

селекционных номерах 7024, 7297 и 7271 варьирование масличности семянок при различной густоте стояния составило менее одного процента.

Под влиянием погодно-климатических условий, низкого количества выпавших осадков в июле месяце 2016 года, масса 1000 семянок по всем исследуемым селекционным номерам была ниже значений 2015 года. Следует отметить, что аналогично показателям 2015 с увеличением густоты стояния растений масса 1000 семянок в большинстве изучаемых селекционных номеров снижалась. В селекционных номерах 7024, 7271 и 7297 разница значений массы 1000 семян при различной густоте стояния была менее 1 г.

Объемная масса семянок исследуемых селекционных номеров практически не изменилась, и в среднем по всем семьям составила 433 г/л.

В ходе двухлетней селекционной работы были получены результаты, которые позволили сделать вывод о том, что при увеличение густоты стояния растений с 20 до 40 тыс./га и с 40 до 60 тыс./га наблюдается увеличение урожайности на 35 – 45 % (таблица 16).

Таблица 16 – Урожайность отобранных семей подсолнечника из сорта Джинн при различной густоте стояния растений (т/га)

(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2015-2016 гг.)

Селекционный №	Густота стояния растений, тыс,/га				
	20	40		60	
	Стандарт, т/га	т/га	± к стандарту	т/га	± к стандарту
7092	2,49	3,58	1,09	4,41	0,82
7094	2,08	3,09	1,01	3,83	0,74
7314	1,95	3,17	1,22	4,16	0,99
7297	1,81	2,74	0,93	4,27	1,53
7271	2,26	3,06	2,26	4,36	1,30
7024	1,67	3,05	1,67	4,18	1,14

Среднее	2,04	3,12	1,36	4,20	1,09
$НСР_{05}$	-	1,39		0,54	

Наивысшая урожайность при густоте стояния 60 тыс,/га получена в селекционном номере 7092 (4,41 т/га), а наименьшая – в семье 7094 (3,83 т/га).

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что с увеличением густоты стояния растений с 20 до 60 тыс,/га масличность семянок крупноплодного кондитерского подсолнечника возрастает на 1,0 – 1,5 %.

Однако, в результате анализа селекционных номеров 7297, 7271 и 7024 выявлено, что увеличение густоты стояния растений не оказало значительного влияния на содержание масла в семянках данных номеров, у которых разница по количеству масла в семянках при различной густоте стояния растений (от стандартной - 20 тыс,/га до 40 и 60 тыс,/га) составила всего 0,1 - 0,2 %.

Таблица 17 – Варьирование масличности семянок семей подсолнечника, отобранных из сорта Джинн по густоты стояния растений

(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2015-2016 гг.)

Селекционный №	Густота стояния тыс,/га				
	20	40		60	
	Стандарт, %	%	± к стандарту	%	± к стандарту
7092	42,3	43,8	1,5	45,7	3,4
7094	43,2	44,6	1,5	45,8	2,7
7314	44,1	46,6	2,5	47,5	3,4
7297	44,8	44,8	0,0	44,9	0,1
7271	43,9	44,1	0,2	44,3	0,4
7024	45,4	45,5	0,1	45,5	0,1
Среднее	43,94	44,9	0,96	45,6	1,68

$НСР_{05}$	-	1,85	2,99

Наши исследования показали, что с увеличением густоты стояния растений от 20 до 60 тыс./га в большинстве случаев наблюдается снижение массы 1000 семянок (рисунок 3.4). Также были выделены селекционных номера, у которых увеличение густоты стояния растений не оказало значительного влияния на массу 1000 семянок. У селекционного номера 7297 масса 1000 семянок при стандартной густоте стояния 20 тыс./га была 98.4 г, а у номера 7271 – 100,1 г. При густоте стояния 60 тыс./га масса 1000 семянок составила у номера 7297 – 98,1 г, а у номера 7271 – 99,5 г.

Анализ полученных данных позволяет сделать вывод о том, что изменение густоты стояния не оказывает значительного влияния на качественные признаки семянок селекционных номеров 7297 и 7271.

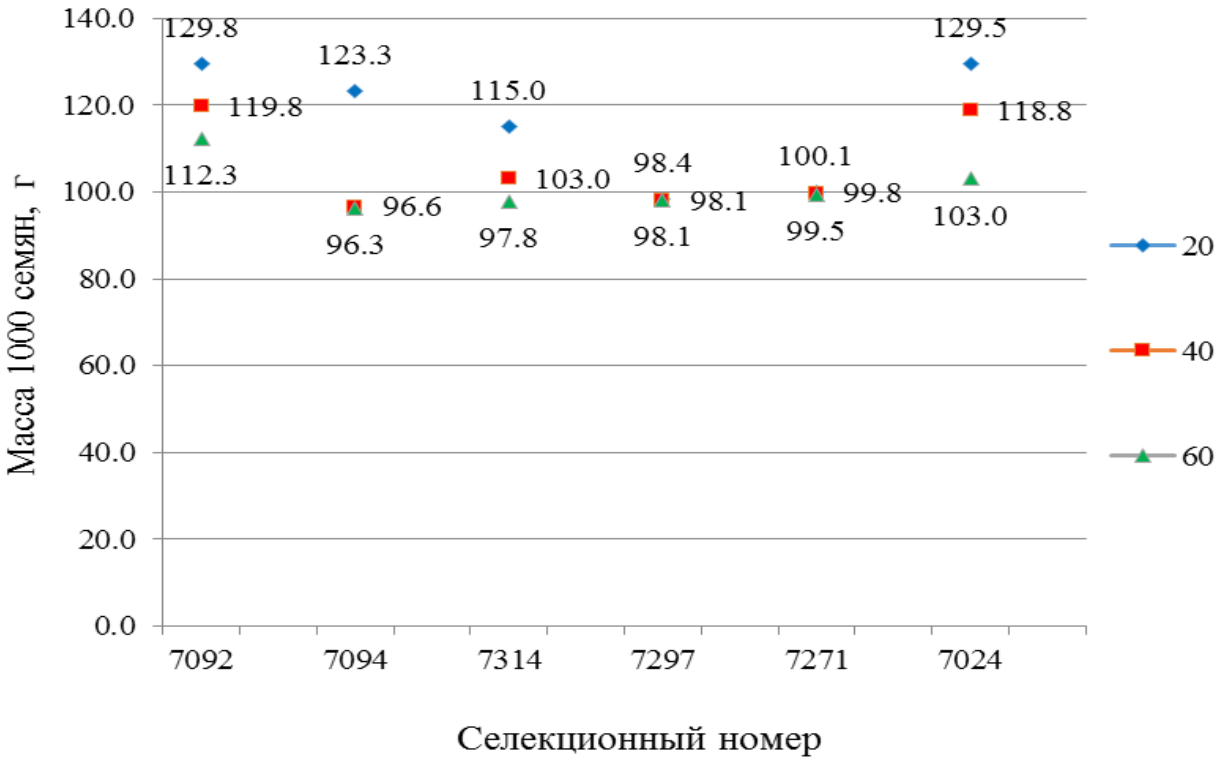

Рисунок 3.4 – Изменчивость массы 1000 семян при различной густоте стояния растений кондитерского подсолнечника сорта Джинн

(Краснодар, ВНИИМК 2015 - 2016 гг.)

Значительного увеличения объемной массы семян с повышением густоты стояния растений от 20 до 60 тыс./га не наблюдалось. В среднем варьирование объемной массы с увеличением густоты стояния растений с 20 до 60 тыс,/га составило 0,4 - 0,7 % или 0,5 – 3,8 г/л соответственно (таблица 18).

В целом данные, полученные в ходе исследования влияния различной густоты стояния на варьирование хозяйственно ценных признаков подсолнечника в период 2015 – 2016 гг, по ряду морфологических и физиологических характеристик согласуется с данными, полученными учеными Сильченко З.Т., Тишковым Н.М., Бородиным С.Г. (Сильченко З.Т., 1975, Тишков Н.М., 2009).

Таблица 18 – Влияние густоты стояния растений на объемную массу семянок семей кондитерского подсолнечника отобранных из сорта Джинн

(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2015-2016 гг.)

Селекционный номер	Густота стояния растений тыс./га						
	20	40			60		
	Стандарт	г/л	± к стандарту	%	г/л	± к стандарту	%
7092	357,2	358,0	0,8	0,2	358,6	1,4	0,4
7094	350,0	351,8	1,8	0,5	353,8	3,8	1,1
7314	369,9	372,8	2,9	0,8	373,2	3,3	0,9
7297	361,5	362,0	0,5	0,1	362,8	1,3	0,4
7271	353,7	354,4	0,7	0,2	355,1	1,4	0,4

7024	360,1	362,4	2,3	0,6	363,4	3,3	0,9
Среднее	358,7	360,2	1,5	0,4	361,2	2,4	0,7
$НСР_{0,5}$		17,6			21,7		

Однако, выявлены биотипы растений, реакция которых на загущение посевов существенно отличалась от обычной. Такие биотипы представляют особый интерес для дальнейшей селекционной работы.

4 ХАРАКТЕРИСТИКА СОЗДАННОГО ИСХОДНОГО СЕЛЕКЦИОННОГО МЕТЕРИАЛА

Новый исходный селекционный материал кондитерского подсолнечника был создан в результате исследований 2014 – 2017 гг. методом сорто-гибридного скрещивания крупноплодных кондитерских сортов (СПК, Джинн и Орешек) с гибридом F_1 (SFX-2281 × СЛ-3468), устойчивым к новым расам ложной мучнистой росы (ЛМР) и заразихи. В результате исследования по созданию нового исходного селекционного материала было отселектированно четыре перспективных селекционных номера кондитерского подсолнечника (9429/16, 9429/15, 9429/22 и 9790/28) обладающие устойчивостью к новым расам ЛМР и заразихи подсолнечной.

Оценка устойчивости полученного селекционного материала проводилась в лабораторных и полевых условиях ЦЭБ ВНИИМК (таблица 19).

Таблица 19 – Устойчивость нового исходного селекционного материала к ЛМР и заразихе

(Краснодар, ВНИИМК 2016 – 2017 гг.)

Селекционный номер	Устойчивость к ЛМР, %	Устойчивость к заразихе, %
Орешек (контр)	40,0	43,8
9429/16	100,0	95,9
9429/15	100,0	93,5
9429/22	100,0	95,7
Джинн (контр)	66,7	66,9
9790/28	100,0	91,3

Отобранные номера нового исходного селекционного материала обладают 100 %-й устойчивостью к ложной мучнистой росе и гораздо более высокими показателями резистентности к заразихе подсолнечной в сравнении с родительскими формами. В селекционных номерах (9429/16, 9429/15 и 9429/22), полученных из гибридной комбинации (Орешек × F_1 (SFX-2281 × СЛ-3468)) устойчивость к заразихе подсолнечной колеблется от 93,5 % до 95,9 %, что в среднем превышает значение резистентности родительского сорта Орешек на 51,2 %, а в селекционном номере 9790/28 полученный из гибридной комбинации (F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн) данный показатель составил 91,3 %, тем самым превысив устойчивость родительского сорта Джинн на 24,6 %.

По количеству дней от всходов до цветения, между выделенными селекционными номерами (9429/16, 9429/15, 9429/22, 9790/28) и родительскими сортами (Орешек и Джинн) значительного различия не наблюдается. У селекционных номеров (9429/16, 9429/15 и 9429/22) период от всходов до цветения составил 53 дня, у селекционного номера (9790/28) – 57 суток (таблица 20).

Таблица 20 – Характеристика созданного селекционного материала по высоте растений и длине вегетацинного периода.

(Краснодар, ВНИИМК 2017 г.)

Селекционный номер	Количество дней от всходов до цветения	Высота растений, см
Орешек (контр)	53	187
9429/16	53	177
9429/15	52	180
9429/22	53	175
Джинн (контр)	57	185
9790/28	57	185

Также в ходе исследований нами была проведена оценка хозяйственно ценных признаков полученного селекционного материала (таблица 20),

Анализ данных хозяйственно ценных признаков исследуемых селекционных номеров показал, что новый исходный селекционный материал не имеет существенных различий от родительских форм-сортов Джинн и Орешек. Разница урожайности между селекционными номерами (9429/16, 9429/15, 9429/22 и 9790/28) и сортами-контролями (Орешек и Джинн) составила ±0,1 т/га. Наибольшая урожайность отмечена у селекционного номера 9429/15 – 2,6 т/га, а наименьший результат был у номера 9790/28 – 2,3 т/га. По массе 1000 семян все селекционные номера незначительно уступали сортам-контролям. В среднем масса 1000 семянок в селекционных номерах (9429/16, 9429/15 и 9429/22), полученных из гибридной комбинации (Орешек × F_1(SFX-2281 × СЛ-3468)), составила 108,6 г, а у контроля Орешек – 117,6 г, номер 9790/28, полученный из гибридной комбинации (F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн), сформировал массу 1000 семян 114,8 г, а у контроля Джинн - 119,4 г (таблица 21).

Таблица 21 - Хозяйственно ценные признаки исходного селекционного материала подсолнечника кондитерского направления.

(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК 2016 – 2017 гг.)

Селекционный номер	Урожайность, т/га	Масса 1000 семянок, г	Масличность, %	Лузжистость, %	Натура зерна, г/л
Орешек (контр)	2,56	117,6	45,1	31,1	408,8
9429/16	2,47	109,4	44,8	32,7	404,0
9429/15	2,61	110,2	44,9	38,1	392,4
9429/22	2,53	106,2	46,7	34,0	398,8
Джинн (контр)	2,44	119,4	45,4	33,4	392,0
9790/28	2,38	114,8	45,3	33,6	398,0
$НСР_{05}$	0,42	1,58	0,76	1,25	-

Среднее значение масличности селекционных номеров (9429/16, 9429/15 и 9429/22) полученных из гибридной комбинации (Орешек × F_1 (SFX-2281 × СЛ-3468)) составляет 45,5%, у сорта-контроля (Орешек) 45,1%, У селекционного номера (9790/28) полученного из гибридной комбинации (F_1 (SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн), масличность составила 45,3%, а у сорта-контроля (Джинн) 45,4%.

Практически у всех селекционных номеров, полученных из гибридной комбинации (Орешек × F_1 (SFX-2281 × СЛ-3468)), наблюдалось незначительное повышение процента лузжистости, и составляло в номерах 9429/16 - 32,7%, 9429/15 – 38,1%, 9429/22 – 46,7 %, у сорта-контроля (Орешек) - 31,1%. Однако селекционный номер (9790/28), полученный из гибридной комбинации (F_1 (SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн), данный показатель отмечен на уровне 33,6 %, что совсем незначительно превышает значение масличности сорта-контроля (Джинн), у которого она составляет 33,4 %.

Среднее значение объемной массы селекционных номеров (9429/16, 9429/15, 9429/22) составляет 398,4 г/л, а у сорта-контроля (Орешек) 408,8 г/л, у селекционного номера (9790/28) показатель объемной массы составил 398,0 г/л, а у сорта-контроля (Джинн) – 392,0 г/л. В результате изучения семянок созданных селекционных номеров (9429/16, 9429/15, 9429/22 и 9790/28) и сортов-контролей (Орешек и Джинн), было выявлено, что объемная масса исследуемых биотипов (9429/16, 9429/15, 9429/22) незначительно ниже показателей сорта-контроля (Орешек), тогда как у селекционного номера (9790/28) данный признак превысил результат сорта-контроля (Джинн) на 6,0 г.

По морфометрическим признакам семянок полученный исходный селекционный материал не имел существенных отличий от родительских форм сортов Джинн и Орешек (таблица 21).

Средняя длина семянки у селекционных номеров (9429/16, 9429/15 и 9429/22), полученных из гибридной комбинации (Орешек × F_1(SFX-2281 × СЛ-3468)), составляет 1,3 см, что на 0,1 см выше значения сорта-контроля (Орешек). Наибольшее значение длины семянки отмечается у селекционного номера (9429/16) и составляет 1,6 см, у номера (9790/28), полученного из гибридной комбинации (F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн), среднее значение длины семянки составляет 0,8 см.

Таблица 21 – Морфометрическая характеристика семянок нового исходного селекционного материала подсолнечника кондитерского направления (Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК 2017 гг.)

Селекционный номер	Длина семянок, см			Ширина семянок, см			Толщина семянок, см		
	Среднее	min	max	Среднее	min	max	Среднее	min	max
Орешек (контр)	1,2	1,0	1,4	0,5	0,3	0,7	0,3	0,2	0,4
9429/16	1,4	1,0	1,6	0,5	0,3	0,6	0,3	0,2	0,5
9429/15	1,2	1,0	1,4	0,5	0,2	0,7	0,3	0,2	0,4
9429/22	1,2	1,0	1,4	0,5	0,2	0,6	0,3	0,2	0,4
Джинн (контр)	0,8	0,6	1,1	0,5	0,5	0,7	0,3	0,2	0,4
9790/28	0,8	0,5	1,1	0,5	0,4	0,7	0,3	0,2	0,4
$НСР_{0,5}$	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-

Среднее значение ширины семянок селекционных номеров (9429/16, 9429/15 и 9429/22) составило 0,5 см. Показатель толщины семянок у данных номеров варьирует от 0,2 см до 0,5 см, и в среднем составляет 0,3 см. У селекционного номера (9790/28) средние показатели длины и ширины семянки были близки к сорту-контролю Джинн и составили 0,5 см и 0,3 см, соответственно.

Таким образом полученые селекционные номера по большинству хозяйственно – ценных признаков соответствуют исходным сортам-популяциям, но существенно превосходят их по устойчивости к заразихе и ложной мучнистой росе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Изучение морфометрических признаков строения семянок сортов-популяций подсолнечника масличного, грызового и межеумочного типа позволило установить, что требованиям отечественной перерабатывающей промышленности к кондитерскому сырью в наибольшей степени отвечают семянки сортов-популяций межеумочного типа.

2. Наиболее оптимальными параметрами семянки для работы по созданию нового исходного селекционного материала подсолнечника кондитерского направления обладают сорта Джинн и Орешек (длина семянки 1,5 см и 1,4 см, соответственно, ширина 0,7 см и 1,2 см), которые и были выбраны для нашей исследовательской работы.

3. В качестве донора признака устойчивости выбран гибрид F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) обладающий комплексной резистентностью к новым расам ложной мучнистой росы (PL8) и расам заразихи подсолнечной F и G.

4. Для увеличения объема и разнообразия количества исходного селекционного материала проводили рецепроктные скрещивания донора признака устойчивости гибрида F_1(SFX-2281 × СЛ-3468) и улучшаемых сортов-популяций (Джинн и Орешек).

5. В результате работы по селекции подсолнечника на устойчивость к ложной мучнистой росе (ЛМР), получены селекционные номера (9429/16, 9429/15, 9429/22 и 9790/28), обладающие резистентностью к новым расам ЛМР (PL8).

6. В процессе селекционной работы по устойчивости к заразихе подсолнечной получены селекционные биотипы (9429/20, 9429/16, 9429/9, 9429/15, 9429/22, 9430/38, 9430/39, 9435/5, 9790/28), обладающие резистентностью к новым расам заразихи подсолнечной F и G.

7. Создан исходный материал кондитерского подсолнечника с комплексной устойчивостью к ЛМР и заразихе.

8. В результате изучения влияния густоты стояния растений на основные хозяйственно-ценные признаки семянок кондитерского подсолнечника сорта Джинн было выявлено, что с увеличением гутоты стояния растений со стандартных 20 тыс./га до 40 тыс./га и с 40 тыс./га до 60 тыс./га урожайность данного сорта подсолнечника возрастает с 2,04 т/га при 20 тыс./га до 3,12 т/га при 40 тыс./га и 4,20 т/га при 60 тыс./га соответственно. Масса 1000 семянок снижается, что делает невозможным использование их в качестве сырья для кондитерской промышленности. Выделено два селекционных номера (7297 и 7291), у которых загущение производственных посевов со стандарта 20 тыс./га до 40 тыс./га и с 40 тыс./га до 60 тыс./га не оказывало значительного влияния на основные характеристики хозяйственно ценных признаков. Масличность в данных селекционных номерах сохранялась на одном уровне и составила, в номере 7297 - 44,8 %, в номере 7291 - 44,1 %, масса 1000 семянок 98,2 г и 99,8 г соответственно.

РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для упрощения выбора материала при селекции сортов специального (кондитерского) назначения необходимо проводить морфометрическую оценку семянок потенциальных родительских форм, это существенно снижает время и затраты на поиск оптимального селекционного материала, облегчает процесс выбора и дает возможность отобрать более перспективный селекционный материал.

2. Рекомендуем использовать полученные селекционные номера (9429/16, 9429/15, 9429/22, 9790/28, 9429/20, 9429/9, 9430/38, 9430/39 и 9435/5) в дальнейшей селекционной работе по созданию новых крупноплодных кондитерских сортов подсолнечника с устойчивостью к патогенам ложной мучнистой росы и заразихе подсолнечной.

3. Для создания сортов кондитерского подсолнечника, толерантных к загущению производственных посевов, рекомендуем использовать селекционные номера (7297 и 7291), выделенные в результате нашей селекционной работы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеенко А.П. Продуктивность подсолнечника при выращивании в одновидовом и межвидовых посевах / А.П. Авдеенко., И.Н. Шестов., И.В. Алимова // Сельское, лесное и водное хозяйство. 2014. – С. 18 – 19
2. Алейников В.И. Послеуборочная обработка семян подсолненчика. / В.И. Алейников // – М.: Колос, 1979. – 143 с.
3. Анащенко А.В. Крупноплодные формы подсолнечника / А.В. Анащенко // Селекция и семеноводство 1972. - №3 - С. 39-40
4. Антонова Т.С. Вирулентность заразихи, поражающей подсолнечник в Волгоградской и Ростовской областях / Т.С. Антонова, Н.М. Арасланова, С.А. Рамазанова, С.З. Гучетль, Т.А. Челюстникова // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. Краснодар. 2011 г. - №1. - С.127-130.
5. Антонова Т.С. Возделывание устойчивых к заразихе гибридов и сортов подсолнечника – эффективный способ борьбы с паразитом / Т.С. Антонова // Научно-технический бюллетень ВНИИМК. 2017 г. - №3. - С.32-33.
6. Антонова Т.С. Патотипы возбудителя ложной мучнистой росы на подсолнечнике в Краснодарском крае и Адыгеи / Т.С. Антонова, Н.М. Арасланова, Л.В. Маслиенко, М.В. Иверbор // Труды II Всероссийского съезда по защите растений. Санкт-Петербург. 2005 г. - С.391-395.
7. Антонова Т.С. Распространение и вирулентность заразихи (Orobanche cumana Wallr) на подсолнечнике в Ростовской области / Т.С. Антонова, Г.М. Ситало, Н.М. Арасланова, С.З. Гучетль, С.А. Рамазанова, Т.А. Челюстникова // Масличные культуры: Научно-технический. бюллетень ВНИИМК. 2009 г. - №1. - С.31-37.

8. Антонова Т.С. Селекция подсолнечника на иммунитет. / Т.С. Антонова // История научных исследований во ВНИИМКе за 90 лет. Краснодар. 2003 г. - С. 253 – 273.

9. Антонова, Т.С. Токсичность культурального фильтрата и агрессивность географически отдалённых изолятов Phomopsis (Diaporthe) helianthi Munt.-Cvetk., Michal., Petr. для подсолнечника / Т.С. Антонова, Н.М. Арасланова, Т.А. Челюстникова // Масличные культуры: Науч.-тех. бюл. ВНИИМК.-2006 г. -Вып. 2 (135). С. 67-72.

10. Арасланова Н.М. Интенсивность роста в культуре изолятов фомопсиса при разных температурах и токсичность их культуральных фильтратов для проростков подсолнечника / Н.М. Арасланова, Т.А. Челюстникова, Т.С. Антонова // Масличные культуры, научно-технический бюллетень всероссийского научно исследовательского института масличных культур, Краснодар, 2013 г. - С. 100-105.

11. Балов В.К. Продуктивность подсолнечника в зависимости от качества сева // Земледелие 2003 - №4. - С.13-26.

12. Баранов В. Орошение подсолнечника / В. Баранов, А. Олейник, В. Самойленко // Земледелие 1972 - №6. – С. 50.

13. Безбородова Т.П. Морфолого – анатомическое строение семянок подсолнечника. Сборник научных трудов Агрономия. Персиановка, Ростовская область, 1965 г. - С. 24.

14. Бондаренко С.Г. Моделирование динамики накопления биомассы при программировании урожаев // Научные основы программирования урожаев с.-х. культур. М.: Колос, 1978 г. - С.22-29.

15. Бородин С.Г. Грибные болезни подсолнечника в Краснодарском крае / С.Г. Бородин, И.А. Котлярова / Болезни и вредители масличных культур // Сб. науч. работ ВНИИМК. – Краснодар. 2006 г. – С.3-10

16. Бородин С.Г. Кокурсное сортоиспытание подсолнечника / С.Г. Бородин, В.Н. Суровикин // Методические указания / ВНИИМК – Краснодар. 1997 г. – С.6.

17. Бородин С.Г. Методом «Резервов». Селекция подсолнечника во ВНИИМК / С.Г. Бородин // История научных исследований во ВНИИМКе за 90 лет. 2003 г. - С.13-22.

18. Бородин С.Г. Методы создания материала подсолнечника, устойчивого к пепельной гнили / С.Г. Бородин // Болезни подсолнечника (сборник научных работ) / ВНИИМК Краснодар, 1988 г. - С.80-84

19. Бородин С.Г. Патент на селекционное достижение №0918 / С.Г. Бородин, А.А. Децина, В.П. Илатовский, С.К. Шигрова, В.Н. Суровикин // Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений. 1998 г. http://vniimk.ru/productions-87

20. Бородин С.Г. Результативность первого цикла рекуррентного отбора подсолнечника по морфотипу / С.Г. Бородин, И.В. Илларионова // // Сб. науч. работ ВНИИМК. – Краснодар, 2012 г. – С.58-64

21. Бородин С.Г. Результаты межсортовой гибридизации подсолнечника / С.Г. Бородин, Ю.А. Лебедовский // Масличные культуры. Научно технический бюллетень ВНИИМК. №2. 2004 г. С.35-38.

22. Бородин С.Г. Результаты селекции подсолнечника на устойчивость к пепельной гнили / С.Г. Бородин // Научно-технический бюллетень ВНИИМК 1984. - вып. 84. - С.3-6

23. Бородин С.Г. Селекция и семеноводство сортов-популяций подсолнечника / С.Г. Бородин // Автореф. Дис. докт. с.-х. наук. Краснодар. 2002 г. С. 50.

24. Бородин С.Г. Селекция сортов подсолнечника в Российской Федерации / С.Г. Бородин // Рынок масличных культур в России -сегодня и завтра:

материалы семинара (14-15 марта 2000) -Краснодар. М.: Эконива - 2000. - С.104-108

25. Бородин С.Г. Селекция сортов подсолнечника специального назначения / С.Г. Бородин // Сб. науч. Тр. Посвященный 90-летию ВНИИМК: материалы международной конференции / ВНИИМК. – Краснодар, 2003 г. -С.15-25

26. Бочковой А.Д. Сравнительная характеристика сортообразцов подсолнечника по устойчивости к основным патогенам / А.Д. Бочковой, Р.С. Назаров // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень. Краснодар. 2003 г. - №1. - С.16-21.

27. Бурдинская В.Ф. О нарастании вредоностности белой гнили / В.Ф. Бурдинская, Н.О. Арестова, Р.П, Толокова // Агротехнические и экологические аспекты развития виноградо-винодельческой отрасли, Новочераксск. 2007 г. - С. 223-225.

28. Буряков Ю.П. Агротехника возделывания подсолнечника / Ю.П. Буряков // Москва. Издательство Высшая школа, 1977 г. С.172-176.

29. Буряков Ю.П. Индустриальная технология возделывания подсолнечника / Ю.П. Буряков // Москва. Высшая школа, 1983 г. – С.190.

30. Вавилов Н.И. Происхождение и география культурных растений / Н.И. Вавилов // Москва. – 1987 г. - С.191.

31. Венцлавович Ф.С. – Подсолнечник (Helianthus annuus L.) Мировые растительные ресурсы как исходный материал для селекции. / Ф.С. Венцлавович // Москва – Л.: ВАСХНИИЛ – 1935 г. - Вып. 6. – С. - 539.

32. Возделывание масличного подсолнечника. // Юго-Вост. Хозяин. – 1916 г. С. 43.

33. Гаврилов А.М. Продуктивность подсолнечника и качество масла семян в зависимости от срока посева / А.М. Гаврилов, В.М. Жидков, А.А. Астахов, С.А.

Коноваленко // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2003 г. - № 6. С.6-8

34. Гаврилова В.А. Генетическая изменчивость видов рода *Helianthus* L. и возможности ее использования в селекции / В. А. Гаврилова // Диссертация … доктора биологических наук. 2003 г. Санкт-Петербург. -С. 320.

35. Ганнибал Ф.Б. Видовой состав, систематика и география возбудителей альтернариозов подсолнечника в России / Ф.Б. Ганнибал // Вестник защиты растений. Санкт-Петербург. 2011 г. -С.13-19.

36. Гончаров С.В. Динамика устойчивости гибридов подсолнечника к основным патогенам в процессе селекции / С.В. Гончаров, Е.Н. Рыженко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2013 г. № 43. - С. 101-104.

37. Гончаров С.В. Простой межлинейный гибрид подсолнечника кондитерского назначения Катюша / С.В. Гончаров, Н.Д. Береснева // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. 2012 г. -С.173.

38. Гончаров С.В. Селекция гибридов подсолнечника на устойчивость к новым расам заразихи / С.В. Гончаров, Т.С. Антонова, Н.М. Арасланова, Е. Н. Рыженко // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. Краснодар. 2012 г. Вып. - №1 (150). - С. 9-12.

39. Гончаров С.В. Селекция гибридов подсолнечника с высоким содержанием олеиновой кислоты в масле во ВНИИМК. Современ. проблемы науч. обеспечения производства подсолнечника. / С.В. Гончаров // Междунар. науч.-практ. конф., 19 - 22 июля 2006 г. Краснодар, 2006 г. - С. 94 - 96.

40. Гончаров С.В. Селекция кондитерских гибридов подсолнечника / С.В. Гончаров // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. КубГАУ. 2016 г. - С.5-6.

41. Горбаченко Ф.И. Результаты и перспективы селекции масличных культур в Ростовской области. / Ф.И. Горбаченко, О.Ф. Горбаченко, Е.В. Картамышева, Т.Н. Лучкина // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК., Краснодар, 2011 г. - С. 30-35

42. Горбаченко Ф.И. Результаты селекции подсолнечника на устойчивость к заразихе на Дону / Ф.И. Горбаченко, Т.В. Усатенко, О.Ф. Горбаченко. // ГНУ Донская опытная станция им. Л.А. Жданова ВНИИМК им. В.С. Пустовойта Россельхозакадемии. 2010. - С.144 – 145.

43. Горбаченко Ф.И. Селекция подсолнечника на Дону / Ф.И. Горбаченко, О.Ф. Горбаченко // Научно технический бюллетень ВНИИМК. Краснодар. 2007 г. - С. 25-30.

44. Гричанов И.Я. Карты распространения и зон вредоностности вредителей и болезней кортофеля и подсолнечника. / И.Я. Гричанов, В.И. Якуткин, Е.И. Овсянникова, М.И. Саулич. Всероссийский НИИ Защиты растений (ВИЗР) вып. №21. Санкт – Петербург. 2017 г. - С.113-121.

45. Гучетль С.З. Анализ изоферментов при изучении внутривидового полиморфизма возбудителя ложной мучнистой росы подсолнечника / С.З. Гучетль, Т.С. Антонова, Н.М. Арасланова, Т.А. Челюстникова, М.В. Ивебор, С.А. Рамазанова // ГНУ Всероссийский НИИ масличных культур имени В.С. Пустовойта. Краснодар. №3. 2007 г. - С.80-85.

46. Демурин Я.Н. Влияние ALS-ингибиторов на клубеньки заразихи у гербицидоустойчивых линий подсолнечника / Я.Н. Демурин, А.А. Перстенева // ГНУ ВНИИМК Россельхозакдемии. 2011 г. - С.134-138.

47. Долгова Е.М. Экпресс-метод оценки подсолнечника на устойчивость к ложной мучнистой росе / Е.М. Долгова, З.К. Аладьина, В.Н. Михайлова // Селекция и семеноводство. Вып. №68. 1990 г. - С.50-55.

48. Дьяков А.Б. Метод селекции сортов подсолнечника академика В.С. Пустовойта и варианты его описания в разных публикациях / А.Б. Дьяков // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. 2010 г. - №2. (144-145). С. 36-48.

49. Дьяков А.Б. Накопление жира и белка в семенах подсолнечника и вопросы селекции на количественные признаки / А.Б. Дьяков // Физиология растений в помощь селекции. – Москва. Наука, 1974 г. – С.193-205.

50. Дьяков А.Б. О крупности и повреждаемости семян подсолнечника / А.Б. Дьяков, А .Я. Панченко, В.Т. Пивень // Селекция и семеноводство 1974. - №3. - С.35-38

51. Дьяков А.Б. Проявление наследственных средовых различий по продуктивности подсолнечника при разных условиях формирования растения / А.Б. Дьяков // Научно-технический бюллетень ВНИИМК- 1986. вып.4 (95). - С.6-10

52. Жеряков Е.В. Продуктивность гибридов подсолнечника в зависимости от нормы высева / Жеряков Е.В., Пронькин С.Ф., Пуцкина Е.С. // Издательство. Молодой ученный. – 2012 – Вып. 10. – С. 421 – 424.

53. Жидков В.М. Густота растений и срок высева подсолнечника на черноземах Волгоградской области / В.М. Жидков, А.А. Астахов, С.А. Коноваленко // Сб. науч. тр. Научный вестник. Волгоград: ВГСХА, 2002. - Вып. 3. -С.116-119.

54. Захарова М.В. Продолжительность вегетационного периода и урожайность гибридов подсолнечника в селекции на скороспелость / М.В. Захарова, С.В. Гончаров // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. 2007. № 2. С. 14-17.

55. Знаменская В.В. Фомопсис по-прежнему опасен / В.В. Знаменская, В.Ю. Черненко, А.А. Харченко // Москва, Защита и карантин растений, 2005 г. С. 28-30

56. Иванцова Е.А. Болезни подсолнечника / Е.А. Иванцова // Изд. ИП Симонов Е. А. Волгоград. -№4. 2016 г. -С.60-64.

57. Ивебор М.В. Альтернариоз подсолнечника / М.В. Ивебор., С.Л. Саукова, Н.М. Арасланова // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий". 2015 г. -С.187-190.

58. Ивебор М.В. К вопросу о возбудителях альтернариоза подсолнечника / М.В. Ивебор, Т.С. Антонова, С.Л. Саукова // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. - №1. 2013 г. - С.90-100.

59. Илатовский В.П. Полевой метод инфицирования подсолнечника ложной мучнистой росой / В.П. Илатовский // Сб. работ по масличным культурам – Майкоп; 1966 г. – Вып. 3. – С. 26 – 30.

60. Иманова Д.И. Влияние генов, контролирующих морфологические признаки, на устойчивость подсолнечника к ложной мучнистой росе и заразихе / Д.И. Иманова, Ю.В. Лобачев, Л.Г. Курасова // Современные наукоемкие технологии. Саратов. - №9. 2013 г. -С.14

61. Калайджян А.А. Толерантные к загущению мутанты подсолнечника / А.А. Калайджян // Селекция и семеноводство. 1990 г. - № 5. - С.26-29

62. Канунников Г.В. Основные требования к семенам подсолнечника с учетом запросов масложировой промышленности / Г.В. Канунников // Бюллетень научно-технической информации по масличным культурам ВНИИМК 1972 г. - вып.2. - С.47-48

63. Карпенко А.А. Густота стояния растений и урожай подсолнечника / А.А. Карпенко // Научно-технический бюллетень ВНИИМК 1990. - вып.2 (109). - С.24-26

64. Каталог сортов и гибридов масличных культур, технологий возделывания и средств механизации ГНУ ВНИИМК Россельхозакадемии. - Краснодар, 2006. - С.14-16.

65. Кобылянский В.Д. Теоретические основы селекции / В.Д. Кобылянский // Москва, НАУКА, 1987 г. С 14.

66. Коваленко Н.П. Потери масла с лузгой / Н.П. Коваленко // Масло-жировая промышленность 1980 - № 5 - С. 9-12

67. Коровин Ф.Н. Зерно хлебных, бобовых и масличных культур / Ф.Н. Коровин // М.: Пищевая промышленность, 1964. - 463 с.

68. Котлярова И.А. Изменчивость семянок в пределах корзинки по морфометрическим признакам и семенной продуктивности у современных сортов подсолнечника., / И.А. Котлярова, Г.А. Терещенко, О.И. Волошина. // Научно - технический бюллетень ВНИИМК. 2016. вып. - №1 (165). - С. 29 - 37.

69. Котлярова И.А. Изменчивость семянок в пределах корзинки по морфометрическим признакам и семеной продуктивности у современных сортов подсолнечника / И.А. Котлярова, Г.А. Терещенко, О.И. Волошина // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень. №1. 2016 г. С. 29-37.

70. Котлярова И.А. Крупноплодный сорт подсолнечника кондитерского типа Джинн., / И.А. Котлярова., А.А. Децына., Терещенко Г.А. // Научно - технический бюллетень ВНИИМК. 2016. вып. - №4 (168). - С. 114 – 117.

71. Лебедовский Ю.А. Использование различных биотипов сортов пылителей в селекции подсолнечника / Ю.А. Лебедовский // Политематический сетевой-электронный научный журнал кубанского государственного аграрного университета. 2007 г. - №34. С. 241-256.

72. Литвиненко Г.Н. Комплексный анализ производства и переработки высокоолеинового подсолнечника / Г.Н. Литвиненко, Ю.А. Терещенко // труды Кубанского государственного аграрного университета, Краснодар, 2017 г. - № 64. С. 31-36.

73. Лобик А.И. Грибок Sclerotinia libertiana Fuck на подсолнечнике в Терском округе. / А.И. Лобик // Изд. Сев. Кавказск. Крайстазра, №1, 1925 г. – С - 6.

74. Лукомец В.М. Атлас болезней растений подсолнечника / В.М. Лукомец, И.А. Котлярова, Г.А. Терещенко //– Краснодар: ФГБНУ ВНИИМК, 2015 г. - С. 15

75. Лукомец, В. М. Болезни подсолнечника / В.М. Лукомец, В.Т. Пивень, Н.М. Тишков // Агрорус, 2011 г. – С. 210

76. Малюга Н.Г. Подсолнечник биология и агротехника возделывания на юге России / Н.Г. Малюга, А.А. Квашин, А.В. Загорулько // Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар. 2011 г. - С. 302.

77. Мамонов И.Ф. Результаты селекции гибридного подсолнечника на Армавирской опытной станции ВНИИМК. / В.Ф. Мамонов, В.Н. Деревенцев, Н.И. Зайцев // Масличные культуры. Научно – технический бюллетень ВНИИМК. – 2005 г. - №1 (132). - С. 3 – 8.

78. Минкевич И.А. Методика обследования заразихи на подсолнечнике / И.А. Минкевич // Распространение заразихи подсолнечника в СССР. Москва. Сельхозгиз, 1940 г. - С.17-20.

79. Морозов В.К. Селекция грызовых форм подсолнечника / В.К. Морозов // Селекция подсолнечника в СССР М.: Пищепромиздат, 1947 г. - С.161-166

80. Морозов В.К. Селекция подсолнечника / В.К. Морозов // М. 1947 г. С. 42 - 45.

81. Мошкин В.А. Полевой метод оценки селекционного материала клещевины на устойчивость к фузариозному увяданию / В.А. Мошкин //

Научно-технический, информационный бюллетень по масличным культурам. Майкоп. 1968 г. - С.6-10.

82. Мурадосилова Н.В. Влияние поражения склеротиниозом подсолнечника на качество семян / Н.В. Мурадосилова // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур им. В.С, Пустовойта. Краснодар. - №2. 2006 г. - С. 61-66

83. Наумов Н.А. Методы микологических и фитопатологических исследований / Н.А. Наумов. // Москва – Изд. колхоз и софхоз лит-ры. 1937 г. -20 с.

84. Неофитова В.К. Источники устойчивости фузариозного увядания льна / В.К. Неофитова, В.Н. Карачан, А.М. Богун // Тезисы докладов VII всесоюзного совещания по имунитету сельскохозяйтсвенных растений к болезням и вредителям. Новосибирск. 1981 г. - С. 336-337.

85. Никитчин Д.И. Подсолнечник для кондитерской промышленности / Д.И. Никитчин, И.В. Аксенов, А.И. Поляков // Земледелие 1998 г. -№ 3 - С.45

86. Новотельнова Н.С. Ложная мучнистая роса подсолнечника (таксономия, биология возбудителя, патогенез заболевания) / Н.С. Новотельнова // - М.-Л.: Наука, 1966. – 150 с.

87. Обыдало Н.Д. Селекция гиблидов подсолнечника кондитерского назначения / Н.Д. Обыдало // Конкурентная способность отечественных гибридов, сортов и технологии возделывания масличных культур. ВНИИМК. 2015 г. - С.119-123.

88. Олдамов А. / А. Олдамов // Воронежские губернские ведомости. – 1866 г. - С. 62.

89. Панченко А.Я. Ускоренный метод оценки на устойчивость к ложной мучнистой росе / А.Я. Панченко // Селекция семеноводство. – 1965. - №2 - С. 52 – 54.

90. Перестова Т.А. Сравнительная морфология соцветий культурного и дикорастущих видов подсолнечника / Т.А. Перестова // Науч.-техн. бюлл. ВНИИ растениеводства. – 1985 г. – Вып. 154. – С. 29 – 33.

91. Пивень В.Т. Фомопсис опасная болезнь подсолнечника / В.Т. Пивень, С.Г. Бородин, И.И. Шуляк, Н.В. Мурадасилова // труды Кубанского государственного аграрного университета. -№26. 2010 г. - С. 56-61.

92. Пивень Т.В. Интегрированная защита подсолнечника от болезней и вредителей -основа стабильных урожаев / Т.В. Пивень, А.С. Бушнев // Земледелие. 2009 г. - №8. - С.22-24.

93. Пикалова Н.А. Оценка комбинационной способности линий подсолнечника по основным признакам урожайности / Н.А. Пикалова, Н.Д. Береснева, С.В. Гончаров // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. 2010 г. - № 2. - С.13-16.

94. Плачек Е.М. Подсолнечник. Культура и селекция его. / Е.М. Плачек // Изд. // 2-е, испр. и доп. М., «Новая деревня», 1925 г. (Науч.-попул. б-ка по сельск. хоз-ву. С. 3.

95. Подлесный С.П. Оценка продуктивности сортов подсолнечника и звеньев зернопропашного севооборота с ним на черноземе выщелоченном западного предкавказья / С.П. Подлесный // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. 2012 г. №2 (151-152). С. 110-116.

96. Посыпанов Г.С. «Растениеводство», / Г.С. Посыпанов // - М. Колос, 1997 г. С 21.

97. Пузиков А.Н. Испытание сортов подсолнечника в условиях южной лесостепи западной сибири / А.Н. Пузиков, Ю.Н. Суворова // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2016 г. №2. С. 31-37.

98. Пузиков А.Н. Селекция на крупноплодность новые возможности подсолнечника / А.Н. Пузиков., Ю.Н. Суворова. // ГНУ Сибирская опытная

станция ВНИИМК Россельхозакадемии Россия, 646025, Омская область, г. Исилькуль, 2013. С. 155 – 156.

99. Пустовойт В.С. Краткий обзор работ с масличным подсолнечником за период 1912-1925 гг. / В.С. Пустовойт // Труды Кубано-черноморского НИИ и селекционной станции «Круглик» Кубанского СХИ Краснодар - 1926г. - вып.38. - 16с.

100. Пустовойт В.С. Подсолнечник. / В.С. Пустовойт // — М.: Колос, 1975. — С. 591.

101. Пустовойт В.С. Краткая характеристика форм масличного подсолнечника. Избранные труды / В.С. Пустовойт. // – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 56 – 58.

102. Пустовойт В.С. Подсолнечник руководство по селекции и семеноводству масличных культур. / В.С. Пустовойт // – М.: Колос, 1967, - С. 7 – 44.

103. Пустовойт В.С. Селекция подсолнечника на повышение масличности семян / В.С. Пустовойт // Селекция, семеноводство и некоторые вопросы агротехники подсолнечника. Москва. 1966 г. С.47-100.

104. Пустовойт Г.В. Селекция подсолнечника на групповой иммунитет методом межвидовой гибридизации / Г.В. Пустовойт // Масличные и эфиромасличные культуры. – М.: Колос, 1963 – С. 75 – 92.

105. Пустовойт, В.С. Результаты работ по селекции и семеноводству подсолнечника / В.С. Пустовойт // Селекция и семеноводство. – 1960. – № 5. – С. 48–55. 65.

106. Пустовойт, Г.В. Метод оценки устойчивости подсолнечника к эмбеллизии / Г.В. Пустовойт, Н.В. Мурадасилова, Г.Т. Кострова // Защита растений. – 1989. – № 3. – С. 3.

107. Пыщева М. Густота стояния и урожайность подсолнечника / М. Пыщева // Масличные культуры 1986. - № 5 - С.23

108. Раделова С.Ю. Всё о лекарственных растениях на ваших грядках / С.Ю. Раделова // — СПб. ООО «СЗКЭО», 2010. — С. 184 — 224.

109. Райло А.И. Грибы рода фузариум / А.И. Райло // М.: Издательство сельскохозяйственной литературы, 1950. – 416 с., Билай В.И. Фузарии / В.И. Билай // Киев: Издательство АН УССР, 1955. – 397 с.)

110. Райло А.И. Материалы по изучению почвенных грибов / А.И. Райло // Бюллетень отдела земледелия Государственного института опытной агрономии. Москваю 1928 г. № 6. С. 22-26.

111. Самигулин С.Н. Селекция короткостебельных гибридов подсолнечника / С.Н. Самигулин // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2009 г. С. 4-6.

112. Саукова С.Л. Виды грибов рода Fusarium, встречающиеся на подсолнечнике и поражение всходов при разных дозах инфекционной нагрузки / С.Л. Саукова // Научно-технический бюллетень ВНИИМК. Краснодар. 2001. №124. С.173-175

113. Семена сельскохозяйственных культур, методы определения массы 1000 семян // Изд. Стандартинформ. – 2011. – С. 116 – 118.

114. Семихненко П.Г. Культура подсолнечника / П.Г. Семихненко, А.И. Ключников, Т.М. Токарев, В.П. Ягодкина // Сельхозгиз Москва 1960г. 277с.

115. Сильченко, З.Т. Влияние числа растений в гнездах на формирование цветков и полноцветных семянок в корзинках сорта Чернянка 35 / З.Т. Сильченко // Научные труды ВАСХНИЛ. Подсолнечник. М.: Колос. 1975. С. 343.

116. Слюсарь Э.Л. Вредоносность фомопсиса на подсолнечнике / Э.Л. Слюсарь, М.Д. Фираз Алам // Технические культуры. – М., 1994. – Вып. 3-4. – С. 6.

117. Слюсарь, Э.Л. Расы ржавчины подсолнечника / Э.Л. Слюсарь // Защита растений. – 1981. – № 11. – С. 42.

118. Слюсарь, Э.Л. Создание исходного материала подсолнечника, устойчивого к ржавчине / Э.Л. Слюсарь // Дис. к. с-х. н. – Краснодар, 1986. – 203 с.

119. Соколова А.П. Анализ российского рынка семян подсолнечника: проблемы и пути их решения / А.П. Соколова, А.А. Воропай // Экономика и управление. 2014 г. №1. С. 4-7.

120. Соловов С.Я. Эффективность применения удобрений при возделывании подсолнечника с различной нормой высева семян на черноземе обыкновенном западного предкавказья / С.Я. Соловов, А.С. Бушнев // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень. №2. 2017 г. С.55-63.

121. Суворова Ю.Н. Оценка урожайности сортообразцов подсолнечника селекции сибирской опытной станции ВНИИМК по параметрам экологической пластичности и стабильности в южной лесостепи западной сибири / Ю.Н. Суворова // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. 2017 г. №3 (171). С. 29-35.

122. Суровикин В.Н. Селекция подсолнечника на высокую продуктивность / В.Н. Суровикин, Д.И. Обыдало // Научно-технический бюллетень ВНИИМК 1989. - вып.4(107). -С.3-6

123. Суровикин В.Н. Селекция сортов популяций подсолнечника на высокую продуктивность во ВНИИМК / В.Н. Суровикин, С.Г. Бородин, А.А. Децына // Научно-технический бюллетень ВНИИМК 1996. - вып. 117. - С.6-11

124. Тарасов В.Е. Исследование процесса обрушивания крупноплодных семян подсолнечника / В.Е. Тарасов, Л.А. Мхитарьянц, Г.А. Мхитарьянц, О.Л. Беднякова // Извещение высших учебных заведений. Пищевая технология 2001. - № 2 -С.39-40.

125. Терещенко Г.А. Создание исходного материала для селекции сортов подсолнечника, устойчивых к фузариозу / Г.А. Терещенко // Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Всероссийский научно-исследовательский институт риса. Краснодар, 2009 г. С. 57.

126. Терещенко Г.А. Создание исходного материала для селекции сортов подсолнечника, устойчивых к фузариозу / Г.А. Терещенко // Дис. к. с-х. н. – Краснодар, 2009. – 138 с.

127. Тигай К.И. Характеристика семянок сортов подсолнечника по основным хозяйственно ценным признакам. / К.И. Тигай // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. 2016. № 118. С. 1282 – 1292.

128. Тихонов О.И. Вредоностность ложной мучнистой росы на подсолнечнике / О.И. Тихонов // Бюлл. НТИ по масличным культурам (ВНИИМК). – 1968. - №3. С 52 - 54., Ягодкина В.П. Ложная мучнистая роса в Краснодарском крае / В.П. Ягодкина // Земледелие. – 1955. - №7. – С. 95 – 97.

129. Тишков Н.М. Продуктивность сортов кондитерского подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений. / Н.М. Тишков., С.Г. Бородиин.. // Масличные культуры. Научно – технический бюллетень ВНИИМК. 2009. №1 (140). С. 57 – 64.

130. Тишков Н.М. Урожайность и качество урожая сортов крупноплодного подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений / Н.М. Тишков, А.А. Дряхлов // Научно-технический бюллетень ВНИИМК, Масличные культуры, Краснодар. 2016. № 4(168). С. 45-54.

131. Токарев П.В. О сортировании семян подсолнечника по величине их удельного веса / П.В. Токарев // Научно-техничесский бюллетень ВНИИМК. Краснодар. 1969 г. С.21-24.

132. Троценко В.И. Изменения структуры семянок подсолнечника при селекции на скороспелость / В.И. Троценко, А.В. Мельник, Г.О. Жатова зерновое хозяйство россии. 2013 г. -№6. -С. 21-23.

133. Федотов В.А. Заразиха на подсолнечнике и система мер борьбы с нею / В.А. Федотов, Н.А. Макарова, Н.В. Подлесных // Воронежский государственный аграрный университет имени Императора Петра I. Воронеж. 2016 г. С.124-134.

134. Фираз Алам, М.Д. Оценка исходного и селекцион- ного материала подсолнечника по поражению фомопсисом для селекционных целей / Фираз Алам // Дис. к. с-х. н. – Крас- нодар, 1995. – 149 с.

135. Фирсов В.Ф. Влияние сроков сева на поражение белой гнилью и продуктивность подсолнечника в тамбовской области / В.Ф. Фирсов, А.Ю. Чухланцева, И.И. Мустафин // Масличные культуры. Научно-техничесский бюллетень ВНИИМК. Вып.2. 2009 г.С.141

136. Хатнянский В.И. Новый ультраскороспелый сорт подсолнечника Родник. / С.Г. Бородин, В.Н. Суровикин // Инф. листок ЦНПГИ., - Краснодар, - 1991. Вып №1. С. 85-91.

137. Хохряков М.К. Методические указания по экспериментальному изучению фитопатоген-ных грибов. -Л., 1976. -72 с.

138. Хржановский В.Г. Практикум по курсу общей ботаники. / В.Г. Хржановский., С.Ф. Пономаренко.. // – М.: Высшая школа, 1979. – С. 190.

139. Целле М.А. Вертициллез подсолнечника и его вредоностность / М.А. Целле. // Физиологическая стойкость озимых и яровых хлебов и подсолнечника. – М., 1936. – С. 92 – 141.

140. Чумаков А.Е. Вредоностность болезней сельскохозяйственных культур / А.Е. Чумаков, Т.Н. Тизахарова // Москва, Агропромиздат, 1990 г. С. 127.

141. Шарова П.Г. Селекция подсолнечника в связи с изучением расового состава заразихи в условиях Молдавии / П.Г. Шарова // Кишиневский сельскохозяйственный институт имени М.В. Фрунзе. Кишинев. 1968 г. С.18

142. Шиманский Н.К. Некоторые приемы улучшения урожайных качеств семян подсолнечник / Н.К. Шиманский, А.Н. Томчук // Вопросы генетики, селекции и семеноводства (сб. науч. тр.) / ВСГИ- Киев: Урожай, 1966. вып.7. - С.208-216

143. Шиманский Н.К. Пути повышения эффективности межсортового скрещивания подсолнечника / Н.К. Шиманский // Научные труды ВСГИ 1959. - вып.4. - С.55-59

144. Шкляр Т.Н. Практикум по общей фитопатологии / Т.Н. Шкляр // - Москва., 1960. – С. 75

145. Щербак С.Н. Изменчивость содержания лузги в семенах и масла в ядре различных сортов подсолнечника / С.Н. Щербак // Записки Воронежского сельскохозяйственного института Воронеж, 1967. -том 34, вып.1. - С. 168-176

146. Якуткин В.И. Внутривидовая структура возбудителя ложной мучнистой росы и ее значение для селекции подсолнечника на устойчивость к болезни / В.И. Якуткин, Е.М. Ахтулова // Первая Всероссийская конференция по иммунитету растений к болезням и вредителямнаучные материалы, посвященные 300-летию. Санкт-Петербург. 2002 г. - С. 130-131.

147. Якуткин В.И. Фомопсис новое заболевание подсолнечника в России / В.И. Якуткин // Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, Санкт-Петербург, 1993 г. С. 89-95.

148. Ячевский А.А. Справочник фитопатологических наблюдений. / А.А. Ячевский. // – Л: Наука, 1929. – С. 121 – 122.

149. Acimovic M. The perfect of Phomopsis sp. infection of grain on yield and oil content of sunflower plants / M. Acimovic // Helia. – 1986. - №9. P. 73 – 76.

150. Acimovic M. Phomopsis sp. – a new parasite in sonflower / M. Acimovic, N. Straser, N // Helia. – 1981. – №4. –P. 43 – 48.

151. Bateman D.F. An indust mechanism of tissul resistause to polygalactoro-nase in Phizoctonia hypoctyles of bean / D.F. Bateman // Plytopath.-1964.-54.-P.438-445

152. Bateman D.F. Relation of calcium content and nature the pectic substansee in beau gupotules of differentages the suscptibility to an isolate of Rhizoctonia solani / D.F. Bateman, R.D. Zumsden // Phytopath.-1965.-55. P.734-738.

153. Baterman D.F.,Beer s.V. Simultaneous production and simergistis action of oxalic acid and polygalacturonase during pathogenesis by Scl. rolf-see / D.F. Bateman // Phytopath.-1965.-Vol.55.-№2. p.204-211.

154. Bisby L.R. Sclerotinia desease of sunflower in Manitoba / L.R. Bisby // Phytopath.-1921 .-Vol.11.-P.49.

155. Drayton F.L. A new Sclerotinia causing a destructive disease of bulbe and legumes. / F.L. Dryaton, I.W. Groves // Mycologia, 35, 1943. p. 36.

156. Fick G.N. Breeding and genetic / G.N. Fick // Sunflower science and technology. American society of Agronomy Madison, 1978. p.279-329.

157. Fick G.N. Sunflower. / G.N. Fick, G. Robbelen, R.K. Downey and A. Ashri // (Editors) Oil crops of the world. New York, 1989. – p. 301-318

158. Ganeshaiah K.M. Seed and fruit abortion a process of self organization among development sinks./ K.M. Ganeshaiah and R.U. Shaanker // Phisiol. Plant 1994. - № 91 - p.81 -89.

159. Gontcharov S.V. Dynamics of hybrid sunflower disease resistance / S.V. Gontcharov // Helia. 2014. T. 37. № 60. p. 99-104.

160. Gontcharov S.V. Sunflower breeding for resistance to the new broomrape race in the Krasnodar region of Russia / S.V. Gontcharov // Helia. 2009. T. 32. № 51. p. 75-80

161. Gubbels G.H. Effect of plant density and oil fertility on the performance on nonoil sunflower / G.H. Gubbels, W. Dedio // Canad. J. Plant Sc. 1986. - vol. 66 (3) - p.801-804

162. Gulya T.J. Virulent new races of sunflower rust (Puccinia helianthi) from the southern Great Plains / T.J.Gulya, F. Viranyi // In: Proc 16th Sunflower Research Workshop, Fargo, ND, USA. Nat. Sunfl. Assoc., Mandan, North Dakota, USA. 1994 P.94-98.

163. Gulya T.J., Sunflower rust. / T.J. Gulya, R. Venette, J.R. Venette and H.A. Lamey // NDSU Ext. Ser. Bull.PP-998 Fargo, ND. 1990 year. http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/rowcrops/pp998w.htm

164. Hoppe P.E. Cold testing seed corn by the tolled towel method, / P.E. Hoppe // Wisconsin Univ.Agr. Tpt. Sta Bull.-1955.-Vol.507. p 5.

165. Huang H.C. Importance of Coniothyrium mini tansin survival of sclerotia of Sclerotinia sclerotiorum in vilted sunflawer Canad / H.C. Huang // -1977.-Vol. 55.-№3.-P.289-295.

166. Hussain T. Effect of sowing on the performance of sunflower families under British conditions / T. Hussain, H. S. Pooni. / T. Hussain // Helia 1997. - vol. 20, №27 -p. 115-126

167. Kaya Y., Confectionary sunflower production in Turkey / Y. Kaya // Proceedings of the 16th International sunflower conference (August 29 -September 2) / Fargo, North Dakota, USA 2004 - vol. 2 - p. 817-822.

168. Lemcoff J.H. Nitrogen and density influences on silk emergence endosperm development, and grain yield in maize (Zea mays L.) / J.H. Lemcoff and R.S. Loomis // Field crops Res. 1994. - №38 - p.63-72.

169. Machacek J.E. An. agar-shect method of testing the efficiensy of seed treating machines, Can/ J.E. Machacak // Research Ses.C.-1950.-Vol.28. p.739-744.

170. Mandels G.R., Sin R.G.H. Rapid assay for grouth: determination of microbiological susceptibility and fungcstatic activity/ G.R. Mandels // Bacteriol.-1950.-Vol.60.-P.249-262.

171. Manjula K. Genetic diversity in non-oilseed sunflower (Helianthus annuus L.) genotypes / K. Manjula, H.L. Nadaf and K. Giriraj // Helia -2001.-vol. 24, №34 p. 17-24

172. Mauney J.R. Relationship of fotosynthetic rate to growth and fruiting of cotton, soybean, sorghum and sunflower / J.R. Mauney, K.E. Fry and G. Guinn // Crop Science 1978. - № 18 p. 259-263

173. Merrien A. Some aspects of sunflower crop physiology. / A. Merrien // Proc. 13th Int. Sunflower conf. Pisa, Italy, 1992 - p. 481-498

174. Mihaljcevic M. Inheritance of the number of disk flowers, the number of seeds and their size in different sunflower genotypes and in the Ft and F2 generation / M. Mihaljcevic // Helia 1999 - vol. 22. - p. 543-546

175. Pettigrew W.T., 1994 Source-to-sink manipulation effects on cotton lint yield components. / W.T. Pettigrew // Agron. J. 1994. - № 86 -p.731-735

176. Qi L.L., Identification of resistance to new virulent races of rust in sunflowers and validation of DNA markers in the gene pool. / L.L. Qi, T.J. Gulya, G.J. Seiler, B.S. Hulke and B.A. Vick // Phytopathol. 2011 year. №101. p.241-249.

177. Ramsey G.B. Sclerotinia species causing decay of vegetables under transit and market conditions / G.B. Ramsey // Journ. Arg. Res., mycol., 31, 1925. p. 35

178. Siddigui M.Q. Effects of simulated rust epidemics on the growth and yield of sunflower / M.Q. Siddigui and J.F. Brown //. Aust. J. Agric. Res. 1977. - № 28 - p.389-393

179. Skloud V. Study of inheritance of progressive sunflower plant traits in relation to stand density / V. Skloud, A. Kovacik // Helia 1992. - vol. 14 - № 17 p. 25-31.

180. Teklewold A. Correlations and path analysis of physio-morfological characters of sunflower (Helianthus annuus L.) as related to breeding method / A. Teklewold, J. Yaramaiahand and B.N. Jagadeesh. // Helia -2000. -vol. 23, №32-p.p. 105-114.

181. Wollenweber H. Die Fusarium / H. Wollenweber, O. Reiking // Berlin – 1935. – p. 298.

182. Yang S.M., Reactions of Argentine and Australian sunflower rust differentials to four North American cultures of Puccinia helianthi from North Dakota / S.M. Yang, E.F. Antonelli, A. Luciano, N.D. Luciani // Plant Disease. 1986 year. №70. P.883-886.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Длина делянки 9,1 м ширина делянки 0,7 м

Площадь делянки 6,4 м^2 Число рядков 34

№ делянки	Кол-во рядков, шт	Количество гнезд, шт	Количество семян в гнезде, шт
9429	8	13	3
		13	3
		13	3
		13	3
		13	3
		13	3
		13	3
		13	3
9790	6	13	3
		13	3
		13	3
		13	3
		13	3
		13	3
9430	4	13	3
		13	3
		13	3
		13	3
9435	4	13	3
		13	3
		13	3
		13	3

Приложение 2

Длина делянки 9,1 м ширина делянки 0,7 м

Площадь делянки 6,4 м^2 Число рядков 34

№ делянки	Селекционный №	Расположение семян в рядке, см	Количество семян в лунку, шт	Количество рядков, шт	Количество семян всего, шт.
I - повторность					
112	7018	Джинн 70×70	5	1	65
	7018	Джинн 70×35	3	1	69
	7018	Джинн 70×24	3	1	105
113	7024	Джинн 70×70	5	1	65
	7024	Джинн 70×35	3	1	69
	7024	Джинн 70×24	3	1	105
114	7094	Джинн 70×70	5	1	65
	7094	Джинн 70×35	3	1	69
	7094	Джинн 70×24	3	1	105
115	7117	Джинн 70×70	5	1	65
	7117	Джинн 70×35	3	1	69
	7117	Джинн 70×24	3	1	105
116	7140	Джинн 70×70	5	1	65
	7140	Джинн 70×35	3	1	69
	7140	Джинн 70×24	3	1	105
117	7271	Джинн 70×70	5	1	65
	7271	Джинн 70×35	3	1	69
	7271	Джинн 70×24	3	1	105
118	7287	Джинн 70×70	5	1	65
	7287	Джинн 70×35	3	1	69
	7287	Джинн 70×24	3	1	105
119	7292	Джинн 70×70	5	1	65
	7292	Джинн 70×35	3	1	69
	7292	Джинн 70×24	3	1	105
120	7297	Джинн 70×70	5	1	65
	7297	Джинн 70×35	3	1	69
	7297	Джинн 70×24	3	1	105

№ делянки	Селекционный №	Расположение семян в рядке, см	Количество семян в лунку, шт	Количес-тво рядков, шт	Количество семян всего, шт.
I - повторность					
121	7314	Джинн 70×70	5	1	65
	7314	Джинн 70×35	3	1	69
	7314	Джинн 70×24	3	1	105
122	7341	Джинн 70×70	5	1	65
	7341	Джинн 70×35	3	1	69
	7341	Джинн 70×24	3	1	105
123	7343	Джинн 70×70	5	1	65
	7343	Джинн 70×35	3	1	69
	7343	Джинн 70×24	3	1	105
124	7344	Джинн 70×70	5	1	65
	7344	Джинн 70×35	3	1	69
	7344	Джинн 70×24	3	1	105
125	7367	Джинн 70×70	5	1	65
	7367	Джинн 70×35	3	1	69
	7367	Джинн 70×24	3	1	105
126	7710	Джинн 70×70	5	1	65
	7710	Джинн 70×35	3	1	69
	7710	Джинн 70×24	3	1	105
127	7712	Джинн 70×70	5	1	65
	7712	Джинн 70×35	3	1	69
	7712	Джинн 70×24	3	1	105
128	7766	Джинн 70×70	5	1	65
	7766	Джинн 70×35	3	1	69
	7766	Джинн 70×24	3	1	105
129	7812	Джинн 70×70	5	1	65
	7812	Джинн 70×35	3	1	69
	7812	Джинн 70×24	3	1	105
130	7338	Джинн 70×70	5	1	65
	7338	Джинн 70×35	3	1	69
	7338	Джинн 70×24	3	1	105
131	7870	Джинн 70×70	5	1	65
	7870	Джинн 70×35	3	1	69
	7870	Джинн 70×24	3	1	105

№ делянки	Селекционный №	Расположение семян в рядке, см	Количество семян в лунку, шт	Количес-тво рядков, шт	Количество семян всего, шт.
II - повторность					
132	7018	Джинн 70×70	5	1	65
	7018	Джинн 70×35	3	1	69
	7018	Джинн 70×24	3	1	105
133	7024	Джинн 70×70	5	1	65
	7024	Джинн 70×35	3	1	69
	7024	Джинн 70×24	3	1	105
134	7094	Джинн 70×70	5	1	65
	7094	Джинн 70×35	3	1	69
	7094	Джинн 70×24	3	1	105
135	7117	Джинн 70×70	5	1	65
	7117	Джинн 70×35	3	1	69
	7117	Джинн 70×24	3	1	105
136	7140	Джинн 70×70	5	1	65
	7140	Джинн 70×35	3	1	69
	7140	Джинн 70×24	3	1	105
137	7271	Джинн 70×70	5	1	65
	7271	Джинн 70×35	3	1	69
	7271	Джинн 70×24	3	1	105
138	7287	Джинн 70×70	5	1	65
	7287	Джинн 70×35	3	1	69
	7287	Джинн 70×24	3	1	105
139	7292	Джинн 70×70	5	1	65
	7292	Джинн 70×35	3	1	69
	7292	Джинн 70×24	3	1	105
140	7297	Джинн 70×70	5	1	65
	7297	Джинн 70×35	3	1	69
	7297	Джинн 70×24	3	1	105

№ делянки	Селекционный №	Расположение семян в рядке, см	Количество семян в лунку, шт	Количес-тво рядков, шт	Количество семян всего, шт.
II - повторность					
141	7314	Джинн 70×70	5	1	65
	7314	Джинн 70×35	3	1	69
	7314	Джинн 70×24	3	1	105
142	7341	Джинн 70×70	5	1	65
	7341	Джинн 70×35	3	1	69
	7341	Джинн 70×24	3	1	105
143	7343	Джинн 70×70	5	1	65
	7343	Джинн 70×35	3	1	69
	7343	Джинн 70×24	3	1	105
144	7344	Джинн 70×70	5	1	65
	7344	Джинн 70×35	3	1	69
	7344	Джинн 70×24	3	1	105
145	7367	Джинн 70×70	5	1	65
	7367	Джинн 70×35	3	1	69
	7367	Джинн 70×24	3	1	105
146	7710	Джинн 70×70	5	1	65
	7710	Джинн 70×35	3	1	69
	7710	Джинн 70×24	3	1	105
147	7712	Джинн 70×70	5	1	65
	7712	Джинн 70×35	3	1	69
	7712	Джинн 70×24	3	1	105
148	7766	Джинн 70×70	5	1	65
	7766	Джинн 70×35	3	1	69
	7766	Джинн 70×24	3	1	105
149	7812	Джинн 70×70	5	1	65
	7812	Джинн 70×35	3	1	69
	7812	Джинн 70×24	3	1	105
150	7338	Джинн 70×70	5	1	65
	7338	Джинн 70×35	3	1	69
	7338	Джинн 70×24	3	1	105
151	7870	Джинн 70×70	5	1	65
	7870	Джинн 70×35	3	1	69
	7870	Джинн 70×24	3	1	105

Приложение 3

ВЫПИСКА
из протокола № 11 заседания ученого совета
Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Всероссийский научно-исследовательский институт
масличных культур имени В.С. Пустовойта»

от 07 ноября 2016 года г. Краснодар

Присутствовали: 17 членов ученого совета из 22 по списку.

СЛУШАЛИ: Заведующего лабораторией сортов подсолнечника ФГБНУ ВНИИМК Децыну А.А. – О передаче на государственное сортоиспытание сорта подсолнечника Платоныч.

Новый высокопродуктивный, раннеспелый, масличный сорт Платоныч (элитный номер 819)выделен из сорта Березанский методом многократного индивидуального отбора с оценкой по потомству и переопылением лучших номеров по продуктивности и устойчивости к ложной мучнистой росе.

Новый сорт выровнен по высоте, цветению и созреванию. Созревает на 2-3 дня раньше сорта Березанский и по высоте ниже на 6-7 см. Период всходы - физиологическая спелость – 86-88 суток. Корзинка среднего размера, слабовыпуклая, тонкая, быстро сохнущая на корню, семянки выполненные. Сорт Платоныч отличается высокой масличностью (54,0 - 56,0 %), крупностью семянок, масса 1000 семян на 11-12 г больше чем у сорта Березанский.

По данным конкурсного испытания за 2014-2016 гг. новый сорт превысил сорт Березанский по урожайности на 0,13 т/га. По сбору масла с 1 га превзошел сорт контроль на 12-14 %.

Отличается устойчивостью к заразихе и ЛМР при искусственном заражении (табл. 2). Обладает толерантностью к фомопсису, фузариозу.

Предполагаемые зоны внедрения сорта Платоныч: 5, 6, 7, 8.

Оригинатором сорта является ФГБНУ ВНИИМК.

Авторы сорта: Децына А.А. – 30 %, Котлярова И.А. – 30 %, Терещенко Г.А. – 25 %, Илларионова И.В. –10 %.

Участники выведения сорта: Тигай К.И., Пашаян Н.В., Косова С.В., Беззубенко Н.Г., Шило З.В., Щербова О.В., Зайцева Л.А., Полушкина А.В., Балашова Э.Г., Гунько Ю. В.

ПОСТАНОВИЛИ (единогласно):

Рекомендовать к передаче в ГСИ сорт подсолнечника Платоныч. Согласиться с авторским коллективом и участниками выведения сорта.

Председатель совета Е.А. Перетягин

Ученый секретарь М.В. Трунова

Выписка верна:

Ученый секретарь М.В. Трунова

Приложение 4

ВЫПИСКА
из протокола № 11 заседания ученого совета
Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Всероссийский научно-исследовательский институт
масличных культур имени В.С. Пустовойта»

от 16 ноября 2015 года г. Краснодар

Присутствовали: 18 членов ученого совета из 24 по списку.

СЛУШАЛИ: Заведующего лабораторией сортов подсолнечника ФГБНУ ВНИИМК Котлярову И.А. – О передаче на государственное сортоиспытание сорта подсолнечника Белочка.

Новый высокопродуктивный, крупноплодный, скороспелый сорт кондитерского направления Белочка выделен из сорта Орешек методом индивидуального отбора с последующим свободным переопылением лучших семей по продуктивности, морфометрическим признакам, устойчивости к заразихе разного происхождения и ложной мучнистой росе. Элитный номер 816. Период всходы - физиологическая спелость – 83-84 суток.

Новый сорт отличается от сорта Орешек устойчивостью к заразихе, ЛМР, сухой и фузариозной гнилям, крупной корзинкой с хорошо выполненной центральной частью, положением корзинки, формой семянки. Сорт выровнен по высоте, цветению и созреванию. По сравнению с сортом Орешек созревает на 2-3 дня раньше и по высоте ниже на 3-4 см.

Корзинка большая, слегка выпуклая, повернутая вниз с прямым стеблем. Семянки крупные, овально-удлиненные, хорошо выполненные. Масса 1000 семян при густоте стояния растений до 30 тыс./га 140 - 160 грамм, при 40 тыс./га - 100-110 грамм. Обрушиваемость лузги как у сорта Орешек.

По данным конкурсного испытания за 2013-2015 годы превышает сорт контроль Орешек по урожайности на 0,14 т/га.

Предполагаемые зоны внедрения сорта Белочка – 5, 6, 7, 8, 9,

Оригинатором сорта является ФГБНУ ВНИИМК.

Авторы сорта: Котлярова И.А. – 35%, Децына А.А. – 25%, Терещенко Г.А. – 25%, Илларионова И.В. – 10%, Шураков А.Н. – 5 %.

Участники выведения сорта: Тигай К.И., Лучинская А.Ю., Пашаян Н.В., Косова С.В., Беззубенко Н.Г., Шило З.В., Щербова О.В., Зайцева Л.А., Бутько И.И., Симоновская А.С., Садыкова Ю.В.

ПОСТАНОВИЛИ (единогласно):

Рекомендовать к передаче в ГСИ сорт подсолнечника Белочка. Согласиться с авторским коллективом и участниками выведения сорта.

Председатель совета Н.И. Зайцев

Ученый секретарь М.В. Трунова

Выписка верна:

Ученый секретарь М.В. Трунова

Приложение 5

СПРАВКА

Дана Тигай К.И. в том, что за период работы с 2014 по 2017 гг. в лаборатории селекции сортов подсолнечника отдела подсолнечника ФГБНУ ВНИИМК им. В. С. Пустовойта в должности младшего научного сотрудника, им был создан исходный материал для селекции крупноплодных сортов подсолнечника, обладающий устойчивостью к ложной мучнистой росе и заразихе.

Полученный исходный материал в количестве 26 образцов передан в лабораторию селекции сортов подсолнечника ФГБНУ ВНИИМК им. В. С. Пустовойта для дальнейшей селекционной работы.

20.04.2017 г.

Зав. лабораторией селекции сортов
подсолнечника отдела подсолнечника,
к. с.-х. н. Децына А. А.

Подпись А.А. Децыны заверяю:

Ученный секретарь
ФГБНУ ВНИИМК Трунова М. В.