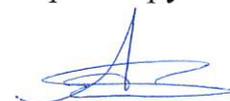


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И. Т. ТРУБИЛИНА»

На правах рукописи



СААКЯН
Артур Тигранович

СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ
СКОРОСПЕЛЫХ КОНДИТЕРСКИХ СОРТОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Специальность 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных
растений

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Зеленский Г.Л.

Краснодар – 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ИСТОРИЯ КУЛЬТУРЫ ПОДСОЛНЕЧНИКА И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ (обзор литературы)	11
1.1 История и направления селекции подсолнечника	11
1.2 Создание первого кондитерского сорта подсолнечника в России и начало развития промышленного производства жареных се- мечек	19
1.3 Требования к сырью жареных семечек	25
1.4 Проблемы получения качественного сырья в регионах возделы- вания подсолнечника в РФ	28
1.5 Селекция на скороспелость	31
2 УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕ- ДОВАНИЙ	35
2.1 Почвенно-климатические условия проведения исследований	35
2.2 Исходный материал	43
2.3 Методика исследований	45
3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	52
3.1 Создание скороспелого исходного материала для селекции кон- дитерских сортов подсолнечника	52
3.2 Эффективность межсортовой гибридизации при создании ис- ходного материала	70
3.3 Новые кондитерские сорта подсолнечника Мартин и Мартин Гросс	81
3.3.1 Характеристика нового среднеспелого сорта кондитер- ского подсолнечника Мартин	82
3.3.2 Производственное испытание сорта Мартин	84
3.3.3 Характеристика нового раннеспелого сорта кондитерского подсолнечник Мартин Гросс	86

3.3.4 Производственное испытание сорта Мартин Гросс	88
3.4 Дегустационный анализ как инструмент повышения качества продукции кондитерского подсолнечника в процессе селекции и первичного семеноводства	90
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	97
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ СЕЛЕКЦИИ, СЕМЕНО- ВОДСТВА И ПРОИЗВОДСТВА	100
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	101
ПРИЛОЖЕНИЯ	122

ВВЕДЕНИЕ

История возделывания подсолнечника в России насчитывает уже более двух веков. Началом селекции культурного подсолнечника (*Helianthus annuus* L.) научно-исследовательскими учреждениями России нужно считать 1912 г., год основания В.С. Пустовойтом опытного селекционного поля «Круглик». Благодаря разработанной им высокоэффективной схемы селекционного процесса, впервые была достигнута масличность семян подсолнечника более 35 %, что преодолеvalo, считавшийся на тот момент, биологический порог масличности 30 % (Пустовойт, 1966). Именно в нашей стране образовался вторичный генетический центр культурного подсолнечника (Тихонов, 1991).

По данным федеральной службы государственной статистики, подсолнечник возделывался в Российской Федерации в 2016 году на площади 7,6 миллионов гектар. В 2017 году его посевы увеличились до 7,9 миллионов гектар, а в 2018 году впервые достигли 8,1 миллионов гектар. Из них, большая часть площадей под посевами подсолнечника приходится на Приволжский Федеральный Округ (43,8 %), следом идут Южный ФО (23,7 %), Центральный ФО (18 %), Сибирский ФО (8,2 %), Северо-Кавказский ФО (5,1 %) и Уральский ФО (1,2 %) (URL: <https://ab-centre.ru/statonline/7?countries%5B0%5D=all>). В связи с тем, что в северных и восточных районах нашей страны возделывается большая часть подсолнечника, решающим фактором в выборе сорта является продолжительность вегетационного периода (Басова, 1935; Мельник, 1966; Пимахин, 2000). Существующие сорта культурного подсолнечника имеют большие различия по длине вегетационного периода. Самые скороспелые сорта созревают за 65 – 70 дней, а самые поздние вегетируют свыше 140 дней, что иногда не позволяет собрать качественный урожай даже в южных районах страны (Калайджян, 1998; Пимахин, 1999).

Безусловно, решающим фактором в выборе товарной продукции кондитерского подсолнечника являются вкусовые качества. В семянках с повышен-

ной влажностью резко возрастает активность фермента липазы, который расщепляет молекулы липидов с образованием свободных жирных кислот (Бурлов, 1982; Ермакова, 1987; Низова, 1999; Бородин, 2003; Лисицын, 2003). При этом, кислотное число характеризует содержание свободных кислот в масле и может превышать допустимый предел для кондитерского подсолнечника 1 мг КОН на 1 г жира, тем самым придавая ему горечь. Кондитерские сорта подсолнечника должны обладать комплексом хозяйственно-ценных признаков и качественных характеристик. К основным из которых относятся урожайность семян; их крупность, когда масса 1000 семян не должна быть менее 100 – 120 г после первичной очистки без калибровки; однородность сырья по форме, цвету и размеру; выполненность семян, с объемной массой не менее 280 – 340 г/л, а также с выходом семян основной фракции после калибровки более 70 %. Содержание белка в ядре семян подсолнечника не должно превышать 20 %, а масла – 55 % (Бородин, 2003; Мамонов, 2006).

Легкость обрушивания — это наиболее важный потребительский признак, являющийся особенностью кондитерских сортов. Этот признак обусловлен наличием воздушной полости внутри семечки и высоко коррелирует с показателем лужистости (процентным содержанием семенной оболочки в общей массе семечки).

Создание кондитерских сортов подсолнечника с коротким вегетационным периодом имеет огромное значение не только для сельхозпроизводителей, но и для производителей кондитерской продукции, а самое главное – для каждого человека, употребляющего эту продукцию в пищу.

Скороспелые сорта позволяют надежно выращивать подсолнечник в северных и восточных районах страны, сохранив при этом все качественные характеристики на высоком уровне (Мироненко, 2000; Бурлов, 2003; Захарова 2007). Они дают возможность раньше начать уборку урожая, быстрее освободить место в севообороте для подготовки почвы под следующую культуру, продуктивно использовать технику и рабочую силу в сочетании с посевами

сортов разных групп спелости, а в случае гибели посевов из-за природных катаклизмов являются страховой культурой для пересева (Гундаев, 1963; Морозов, 1983).

Актуальность темы. С момента создания в России крупноплодного сорта СПК (сорт подсолнечника кондитерский) в 1993 году, началось развитие новой отрасли – производство крупноплодных семян подсолнечника для кондитерской промышленности и непосредственно использования в пищу. Долгое время критерием качества жареных семечек для потребителя служила крупность семян, а сегодня покупатель предъявляет новые требования к производителю, большую часть которых невозможно выполнить только лишь в коммерческом процессе.

Благодаря этому селекция кондитерского направления перешла на новый уровень – создание сортов подсолнечника, специализированного для непосредственного использования их семян в пищу в жареном виде.

В настоящее время в Российской Федерации выращивается около миллиона гектаров кондитерского подсолнечника, что составляет 8 – 10 % от всей посевной площади культуры в стране. В связи с тем, что более 70 % посевов подсолнечника в России расположено в регионах с неблагоприятными для него климатическими условиями (дефицит суммы положительных температур, раннее наступление дождливой осени), выращивание имеющихся кондитерских сортов не обеспечивает получение высококачественной продукции.

Современные технологии возделывания подсолнечника позволяют начать сбор урожая по всей территории РФ примерно в начале сентября. Погодные условия в это время зачастую совпадают с выпадением большого количества осадков, что затрудняет получение урожая высокого качества. Качество семян сильно зависит от содержания в них влаги: чем ниже влажность, и чем лучше семена очищены от посторонних примесей и сора, тем лучше они сохраняют высокое качество в процессе хранения.

Таким образом, для получения высококачественного сырья для производства жареных семечек стоит вопрос о необходимости сокращения продолжительности вегетационного периода кондитерского подсолнечника на 8 – 10 дней с учетом сохранения его продуктивности, тем самым сместив уборку урожая в более благоприятный для него период.

Выведение скороспелых кондитерских сортов подсолнечника на основе созданного нами исходного материала позволит расширить ареал производства этой культуры в районы с дефицитом суммы положительных температур без потери качества продукции, а учитывая высокую рентабельность его возделывания, поможет существенно улучшить экономику аграрного сектора Западной Сибири и Центральной полосы России.

Цель исследований. Создать новый скороспелый, крупноплодный селекционный материал подсолнечника кондитерского направления, способный созревать не позднее последней декады августа во всех регионах его возделывания, обладающий высокой продуктивностью и привлекательным внешним видом семян, включающим цвет, форму, крупность и хорошие вкусовые качества.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Изучить сортимент кондитерского подсолнечника для выделения исходного скороспелого, крупноплодного селекционного материала.
2. Определить эффективность разных способов опыления для получения высокопродуктивного скороспелого, крупноплодного исходного материала кондитерского подсолнечника.
3. Модифицировать схему селекции сортов подсолнечника с учетом требований перерабатывающей промышленности.
4. Разработать технику дегустационной оценки семян с целью повышения качества продукции кондитерского подсолнечника.
5. Создать крупноплодный, скороспелый исходный материал для селекции сортов кондитерского подсолнечника.

Научная новизна исследований.

1. Впервые создан исходный селекционный материал кондитерского подсолнечника, созревающий одновременно с самыми скороспелыми масличными сортами этой культуры.

2. Установлена высокая результативность метода гибридизации раннезацветших растений с принудительным опылением смесью их пыльцы.

3. Определена эффективность межсортовой гибридизации между кондитерскими сортами подсолнечника при создании исходного материала.

4. Предложена модифицированная схема селекции кондитерского подсолнечника.

5. Разработан и успешно используется дегустационный анализ семян, как метод отбора на улучшение потребительских качеств кондитерских сортов подсолнечника.

Теоретическая и практическая значимость результатов. Выявлены наиболее эффективные методы создания исходного материала кондитерского подсолнечника, позволяющие отобрать биотипы, представляющие высокую ценность для селекции на скороспелость и крупноплодность.

Выделен скороспелый селекционный материал кондитерского типа подсолнечника из сорта Посейдон 625, обладающий высокими показателями продуктивности и качества семян.

Методом межсортовой гибридизации кондитерских сортов СПК и Добрыня, создан селекционный материал, обладающий улучшенными хозяйственно ценными признаками для потребителей готовой продукции жареных семечек в пакетированном виде.

Разработана и внедрена в селекционный процесс методика дегустационного анализа семян, как инструмента для повышения качества продукции кондитерского подсолнечника.

Созданы и запатентованы новые кондитерские сорта подсолнечника: среднеспелый Мартин и раннеспелый Мартин Гросс.

Личный вклад автора. Научная работа выполнена лично автором. Поэтапно и структурированно описаны все процессы проведения селекционно-исследовательской работы. Созданы две новые популяции селекционного материала кондитерского подсолнечника, обладающие установленным комплексом хозяйственно полезных признаков (скороспелость и крупноплодность). Получены авторские свидетельства на два новых сорта кондитерского подсолнечника. Селекционная работа включала личное участие диссертанта в проведении лабораторных и полевых исследований.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Схема рекуррентного отбора для создания скороспелого исходного материала кондитерского подсолнечника.

2. Характеристика нового скороспелого крупноплодного исходного материала кондитерского подсолнечника, обладающего высокими хозяйственно ценными признаками.

3. Результаты использования межсортовой гибридизации при селекции сортов кондитерского подсолнечника с улучшенными потребительскими качествами.

4. Характеристика нового раннеспелого сорта кондитерского подсолнечника – Мартин Гросс.

5. Включение метода дегустационного анализа семян в звено ПОП (питомник оценки по потомству) кондитерских сортов подсолнечника.

Апробация работы. Результаты исследований и основные положения диссертации доложены на кафедре генетики, селекции и семеноводства КубГАУ (2014 – 2019 гг.), на X Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Научное обеспечение агропромышленного комплекса» (Краснодар, КубГАУ, 2016), на научно-практической конференции молодых ученых «Инновационные технологии отечественной селекции и семеноводства» (Краснодар, КубГАУ, 2017); получены 2 авторских свидетельства и 2 патента на созданные кондитерские сорта подсолнечника Мартин (включен в Государственный реестр селекционных достижений по Северо-

Кавказскому и Нижневолжскому регионам Российской Федерации с 2018 года) и Мартин Гросс (включен в Государственный реестр селекционных достижений по Центрально-Черноземному, Северо-Кавказскому, Нижневолжскому и Уральскому регионам Российской Федерации с 2018 года).

Публикации результатов исследований. Материалы исследований опубликованы в шести печатных работах, в том числе две в изданиях, рецензируемых ВАК РФ.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 135 страницах машинописного текста, иллюстрирована 21 таблицами и 17 рисунками. Состоит из введения, 3-х глав, заключения, предложений для практической селекции, семеноводства и производства, списка литературы и приложения. Список использованных литературных источников включает 188 наименований, из них 34 работы иностранных авторов.

1 ИСТОРИЯ КУЛЬТУРЫ ПОДСОЛНЕЧНИКА И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ

1.1 История и направления селекции подсолнечника

Центр происхождения подсолнечника – Северная Америка, где туземное население изготовляло из семян этой культуры муку для выпечки своеобразного хлеба, употребляло семена в пищу, а некоторым индейским племенам было известно о содержании жира в семенах, и они употребляли его для смазывания волос (Пустовойт, 1975; Putt, 1978).

В 16 веке семена этого растения испанцы завезли из Америки в Европу. Там подсолнечник долгое время оставался лишь декоративным растением. Впервые возможность получения масла из семян подсолнечника доказал англичанин Баньян, который в 1716 году получил в Лондонском патентном бюро патент «Экстракция масла из семян подсолнечника» (Гундаев, 1971). Однако это открытие так и не было использовано. В России подсолнечник появился во второй половине 18-го века (Калайджян, 1992, 2007). С тех пор он стал распространяться по стране исключительно как декоративное растение, а позднее его начали возделывать на огородах и употреблять семена в пищу, как лакомство.

Крутой поворот в истории судьбы подсолнечника случился в 1829 году благодаря находчивости и любопытству крепостного крестьянина Даниила Семеновича Бокарева, он выжимал с помощью сконструированного им ручного отжимного станка масло из кедрового ореха, привозимого из Сибири. Лузгая семена подсолнечника, он решил попробовать отжать масло и из них. Масло получилось ароматное, вкусное и было высоко оценено потребителями. Так, через четыре года в слободе Алексеевке, Воронежской губернии появилась уже первая маслобойка на конном приводе, а в 1865 году – первый паровой маслобойный завод (Морозов, 1947).

Развитие маслособойной промышленности повысило спрос на семена подсолнечника, что повлекло за собой быстрый рост посевных площадей под этой культурой. Расширение посевов подсолнечника в России началось с Воронежской и Саратовской губерний (Пустовойт, 1937; Морозов, 1970). Признание православием подсолнечного масла постным продуктом питания, способствовало увеличению его потребления. В дальнейшем культура стала распространяться в прилегающих губерниях, проникла на Северный Кавказ, Украину и даже Зауралье (Пустовойт, 1975).

Как пишет А. Девьер, «все с жадностью бросились заниматься возделыванием подсолнечника, как растения, приносящего каждому немедленно наличные деньги». Тот же автор отмечает, что «сеяние подсолнечников предпочитается всем возможным сельским занятием, каждый крестьянин сеет хлеб, рассчитывая только на самую крайнюю домашнюю необходимость, по той причине, что сбыт в наших краях никогда почти не окупал земледельческих трудов, между тем, как возделывание этого растения приносит каждому явную выгоду, и что еще может быть соблазнительнее для крестьянина, как наличные деньги, полученные в таком количестве, что на них он легко может иметь, кроме необходимого, даже излишнее» (Морозов, 1947).

Подсолнечник быстро стал основной масличной культурой в нашей стране.

История селекционной работы с подсолнечником в России начинается с систематических отборов крестьянами растений, хозяйственно-ценные признаки которых удовлетворяли условиям рынка.

Народная селекция подсолнечника началась одновременно с его возделыванием как полевой масличной культуры (Венцлавович, 1935; Тихонов, 1991).

Попавший в Россию подсолнечник был представлен позднеспелыми, ветвистыми формами, вегетационный период которых продолжался 140 – 170 дней (Морозов, 1947). В связи с этим, одной из первых задач на пути окультуривания подсолнечника было сокращение продолжительности вегетацион-

ного периода для более благоприятных сроков уборки посевов с целью получения качественной продукции. Поэтому народная селекция, уже включала в себя отбор на лучшую вызреваемость семян (Гундаев, 1971). Эта селекция оставила свой отпечаток на всех современных сортах. Населением велся отбор практически по всем хозяйственно-ценным признакам, включающий в себя выделение однокорзиночных неветвистых растений, устойчивых к повреждению насекомыми (в частности, подсолнечной молью) и заразой (Пустовойт, 1926; Антонова, 2003). Большие работы проводились по устойчивости к ржавчине, снижению осыпаемости семян, увеличению размера корзинки, семянки и их масличности, а также по повышению урожайности (Пенчуков, 1989; Дьяков, 1991; Лукомец, 2003). Так, народные селекционеры создали целую линейку сортов, приспособленных к местным условиям: «зеленка», «фуксинка», «пузанок» (Морозов, 1953).

Таким образом, с помощью народной селекции подсолнечник вышел из кризисного состояния начала 20-го века и с 1910-го года начал стремительно расширять площади возделывания.

Началом селекции подсолнечника научно-исследовательскими учреждениями России нужно считать 1912 г., год основания В.С. Пустовойтом опытного селекционного поля «Круглик» (Крохмаль, 2013). В этом же году начали свои работы по селекции подсолнечника Саратовская и Харьковская областные сельскохозяйственные опытные станции (Плачек, 1936). С момента создания селекционной станции, Василий Степанович Пустовойт посвятил более 10-ти лет поискам способов повышения масличности и предложил эффективный селекционный прием – многократный индивидуальный отбор с одновременным проведением работы в пространственно удаленных изоляторах (Суровикин, 1991). После введения в схему селекции питомников направленного переопыления, предложенный метод был назван методом индивидуального отбора с оценкой по потомству и направленным переопылением при свободном цветении (Briggs, 1967; Бородин, 1997; 2002). Уже в 1926 году В.С. Пу-

стовойт создал сорт подсолнечника Круглик А-41, у которого масличность семян достигла 36 %, что доказало перспективность селекции на высокую масличность.

Многие ученые были убеждены, что культурный подсолнечник в результате многолетней народной селекции исчерпал свой запас наследственной изменчивости масличности семян (Putt, 1943; Пустовойт, 1963; Бороевич, 1984; Fick, 1989; Alvarez, 1992; Калайджян, 1996; Дьяков, 2010). Перешагнуть предел масличности семян в 33 % считалось невозможным (Зеленский, 2011).

Такой успех был достигнут благодаря высокоэффективной схеме селекционного процесса, разработанной Василием Степановичем Пустовойтом: индивидуальный отбор с оценкой по потомству и направленным переопылением лучших семей с лучшими при свободном цветении (Бородин, 1997; Краснова, 2016). Особая ценность этого процесса в том, что родоначальное растение сохраняется в генетической чистоте за счет резервов семян, а положительные признаки потомства усиливаются путем переопыления лучших номеров (Пустовойт, 1967; Бородин, 2000; 2002).

На протяжении последних 60 лет селекция и первичное семеноводство сортов подсолнечника ведутся по методу академика В.С. Пустовойта. Данный метод позволяет создавать новые высокопродуктивные сорта подсолнечника различных направлений использования (Морозов, 1971; Горбаченко, 2002; Гончаров, 2016).

Успех селекционной работы прежде всего зависит от того, насколько ясно селекционер представляет себе желаемый тип растения (Горбаченко, 2011; Коновалов, 2013).

Основные направления в селекции сортов подсолнечника впервые были сформулированы В.С. Пустовойтом еще в 1925 – 1930 гг. Рассмотрим подробнее наиболее существенные признаки, имеющие значение для оценки выводимого сорта и учитываемые при селекции (Крохмаль, 2013).

Устойчивость к заразихе и подсолнечниковой моли. Заразиха (*Orobancha cumanana* Wallr) – растение-паразит, являющееся одним из самых опасных патогенов культурного подсолнечника. Она обладает огромной семенной продуктивностью и высокими показателями всхожести в течение многих лет. Прорастают семена заразихи с большой глубины под влиянием корневых выделений растения-хозяина. На поверхности почвы заразиха появляется на 45 – 60-й день после всходов подсолнечника. Не имея собственных корней и листьев, она внедряется в корневую систему подсолнечника и, поглощая из нее воду и питательные вещества, осуществляет свое развитие (Лукомец, 2011).

Вредоносность заразихи очень высока, при заражении новыми агрессивными расами заразихи потери урожая могут достигать 100 %. Поэтому создание сортов, устойчивых к заразихе – одна из важнейших задач в селекции подсолнечника (Федотов, 2016).

Из составных частей плодовой оболочки семянки следует особо выделить фитомелановый слой, обеспечивающий должную защиту семени (ядра семянки) от проникновения в нее гусениц подсолнечниковой моли. Селекция на уменьшение лужистости приводит к утоньшению околоплодника, панцирный слой становится прерывистым, а иногда и совсем исчезает в центральной части корзинки.

Успех работ по селекции подсолнечника на устойчивость к гусенице моли во многом зависит от непрерывного отбора растений, семянки которых имеют хорошую развитость фитомеланового слоя.

Устойчивость к болезням. Селекция подсолнечника на устойчивость к основным патогенам – одна из наиболее важных проблем улучшения сельскохозяйственных культур (Гончаров, 2013; Иванцова, 2016).

На подсолнечнике в настоящее время отмечено свыше 65 различных заболеваний (Huang, 1977; Бородин, 1988; Gulya, 1990; Ганнибал, 2011; Qi, 2011). Наиболее агрессивными из них, наносящими существенный экономический ущерб являются: фомопсис (возбудитель – гриб *Diaporthe heliantii*

Munt. – *Cvet. et al.* (телеоморфная стадия), гриб *Phomopsis helianthin* Munt. – *Cvet. et al.* (анаморфная стадия)), ложная мучнистая роса (возбудитель – гриб *Plasmopara halstedii* Farl. et de Toni), склеротиниоз (возбудитель – гриб *Sclerotinia libertiana* Fuckel), пепельная гниль (возбудитель – гриб *Sclerotium bataticola* Toub). Кроме этих болезней, в районах достаточного увлажнения высокий вред подсолнечнику наносит серая гниль (возбудитель – гриб *Botrytis cinerea* Pers), а в засушливых районах – сухая гниль корзинок (возбудитель – гриб *Rhizopus nodosus* Namysl и *Rhizopus nigricans* Ehr).

Поражение растений патогенами нарушает процессы жизнедеятельности растений, что приводит к снижению продуктивности, ухудшению товарных и посевных качеств семян.

Высокая продуктивность. Одно из основных требований, предъявляемых к новым сортам подсолнечника – это высокий и стабильный урожай семян. Селекция на повышение урожайности – это выведение физически здоровых, хорошо развитых растений, обладающих максимальной продуктивностью и высокой экологической пластичностью к изменениям факторов среды. Урожайность определяется количеством хорошо развитых растений к моменту уборки на 1 га и продуктивностью одного растения, включающая в себя такие значения как количество семян в корзинке и хорошая их выполненность (Пузиков, 2013).

Безусловно, реализация задачи повышения продуктивности сортов подсолнечника – дело не только селекции, но и ряда других смежных специальностей, из которых в первую очередь необходимо отметить агротехнику (Малюга, 2011).

Высокая масличность. Основной продукт, ради которого выращивают масличный подсолнечник – растительное масло. Сбор масла с единицы площади складывается из урожайности семян, содержания жира в ядре и доли показателя лужистости. Чем выше урожайность, больше жира в ядре и чем ниже лужистость, тем выше урожайность масла в целом.

Одним из решающих факторов успешной селекционной работы по повышению масличности новых сортов подсолнечника является наличие простого, дешевого и точного метода проведения массовых анализов растений на содержание жира, позволяющего контролировать данный признак на всех этапах селекционного процесса. В настоящее время для определения масличности семян все более широко применяется ускоренный метод ядерно-магнитного резонанса (ЯМР) (Прудников, 2003).

Селекция на скороспелость. Создание скороспелых сортов подсолнечника – одно из основных направлений селекции данной культуры с 1930-х годов. Однако по всем культурам отмечается уменьшение продуктивности при сокращении вегетационного периода (Суровикин, 1991). Более позднеспелые сорта дают как правило больше урожайности и продукцию высокого качества. Задача селекционера состоит в том, чтобы совместить скороспелость с высокой продуктивностью. Особенно это важно при селекции кондитерского подсолнечника, семена которого должны быть крупноплодными и с оптимальным содержанием белка и масла. Существует сильная отрицательная корреляционная зависимость между семенной продуктивностью и продолжительностью вегетационного периода (Бородин, 2012). В настоящее время с помощью отборов биотипов контр-коррелятов по признаку продуктивности удалось создать сорта подсолнечника, которые способны продуцировать высокую урожайность, обладая сокращенной продолжительностью вегетационного периода (Пузиков, 2017). Скороспелые сорта позволят существенно расширить регион возделывания кондитерского подсолнечника.

Позднее, селекционеры начали работать еще по таким признакам как: качество масла, выравненность по высоте растения, высота стебля и наклон корзины, выполненность семян и снижение доли семенной оболочки (лузги) (Pustovoit, 1964; Погорлецкий, 1985; Skoric, 1988; Суровикин, 1996).

Наряду с увеличением урожая и повышением масличности семян, одним из основных приоритетов селекции сортов и гибридов подсолнечника становится улучшение качества масла. Одним из направлений работы является

повышение его устойчивости к авто окислению с целью предотвращения накопления токсичных продуктов прогоркания в процессе его хранения и использования. При селекции подсолнечника на увеличение окислительной стабильности масла учитывают необходимость увеличения в нем содержания естественных антиоксидантов, прежде всего токоферолов, препятствующих процессу свободнорадикального окисления (Ефименко, 2003). В последние годы наблюдается принципиально новый этап в селекции растений на качество масла, заключающийся в преодолении видовых пределов наследственной изменчивости состава жирных кислот семян и получении масел планируемых типов.

Околоплодник (лузга) представляет собой наименее ценную часть в семянке. Усилиями селекционеров доля лузги у подсолнечника снижена с 40 – 45 % до 17 – 23 %. Желательно и дальнейшее уменьшение лузжистости, однако нельзя забывать о роли околоплодника как защитной оболочки, оберегающей семя от неблагоприятных воздействий: механических ударов, болезней и вредителей (<http://selekcija.ru/podsolnechnik-zadachi-selekcii.html>). В связи с этим перед селекционерами встает новая задача – сочетать отбор на тонколузжистость с отбором на прочность, плотность околоплодника, на хорошую развитость панцирного слоя.

Улучшение морфометрических признаков сортов-популяций подсолнечника позволит свести к минимуму потери урожая при комбайновой уборке, получить однородный по влажности ворох и выработать в последующем из него высококачественное сырье для производителей готовой продукции (Гундаев, 1971; Илларионова, 2017).

Однако, в каком бы направлении селекционеры не работали с этой культурой, главной целью остается создание сортов, обеспечивающих получение высоких урожаев семян с единицы площади (Морозов, 1947; Пустовойт, 1972; Суровикин, 1991; Корзун, 2011).

Болезни и вредители подсолнечника являются одним из основных факторов снижения его урожайности (Bisby, 1921; Захарова, 2007; Gontcharov, 2014).

Поэтому, какое бы направление в селекции ученые не поставили перед собой, для получения качественного и стабильно высокого урожая, необходимо вести строгий контроль устойчивости к болезням и разным видам вредителей (Zimmer, 1974; Ананщенко, 1978; Acimovic, 1981; 1986; Бородин, 2006; Лукомец, 2011).

Необходимо отметить, что благодаря усилиям селекционеров ВНИИМК, за последние 30 лет сфера применения подсолнечника значительно расширилась. Основной движущей силой такого прогресса стало развитие новых направлений в селекции подсолнечника и появление сортов специального назначения (Бородин, 2003). Были созданы сорта силосного направления, высокоолеиновые, с содержанием в масле более 80 % триглицеридов олеиновой жирной кислоты, устойчивые сорта подсолнечника к гидролитическому распаду масла, сохраняющие низкое кислотное число даже при уборке с повышенной влажностью и кратковременном хранении в увлажненном состоянии, сорта кондитерского и грызового типа, способствующие началу развития новой отрасли – производство крупноплодных семян подсолнечника для кондитерской промышленности и непосредственного использования в пищу.

1.2 Создание первого кондитерского сорта подсолнечника в России и начало развития промышленного производства жареных семечек

Важнейшей в хозяйственном отношении частью урожая подсолнечника, ради которого он и выращивается, являются семена (Millette, 1973). Семена подсолнечника – вкусный, полезный и поистине «солнечный» продукт, обладающий массой положительных качеств.

В народе широко ценится польза семян подсолнечника, как релаксирующего средства, ничто так не расслабляет и не способствует снятию напряжения нервной системы как монотонное лузганье семечек. Однако регулярное

употребление семечек не только приносит удовольствие, но и очень благоприятно влияет на здоровье человека.

Семена подсолнечника содержат массу полезных и нужных организму веществ, таких как: витамины, микроэлементы, белковые соединения и жирные кислоты (Knowles, 1970; Морозов, 1972; Miller, 1987; Лисицин, 2003).

Входящий в состав семян подсолнечника богатый перечень витаминов (Е, К, С, группы В) – это самые важные и значимые биологически активные вещества для организма человека, необходимые для роста новых клеток, замедления процесса старения, влияющие на работу органов зрения, состав крови и усвоение организмом кальция и железа, а также играющие важную роль в репродуктивном процессе (Соболева, 2002).

Такой набор минералов, как: натрий, магний, железо, цинк, селен, фосфор, кремний и др., благотворно влияет на многие системы в организме. Они играют важную роль в предотвращении заболеваний сердца и артерий, повышают содержание в крови «полезного» холестерина и защищают от атеросклероза, способствуют стимулированию пищеварения, улучшению функции печени, а также очищению желчевыводящих протоков (Ермаков, 1987; Низова, 1999).

Ненасыщенные жирные кислоты, которые содержат семена подсолнечника очень полезны для организма. Они являются неотъемлемым компонентом клеточных мембран и структур головного мозга (Urie, 1984; Ivanov, 1988).

Белки – высокомолекулярные органические вещества, состоящие из альфа-аминокислот, соединенных в цепочку пептидной связью (Гуляев, 1983). Белки играют в питании человека чрезвычайно важную роль, так как они являются главной составной частью клеток всех органов и тканей организма. С белками тесно связаны все жизненные процессы: обмен веществ, сократимость, раздражимость, способность к росту, размножению и даже высшей форме движения материи – мышлению (Дворядкин, 1973; Pandey, 1975).

Качество белка напрямую зависит от количества в нем незаменимых аминокислот. Самыми высококачественными являются белки животного происхождения (мясо, рыба, яйца, молочные продукты), так как в них содержатся все незаменимые аминокислоты (Лысиков, 2012). Однако, излишнее употребление белковых продуктов животного происхождения имеющих большое количество насыщенных жиров может привести к ожирению и заболеваниям сердечно-сосудистой системы. Помимо медицинских соображений, многие люди отказываются от приема пищи животного происхождения по религиозным убеждениям, проблеме этики, а также с точки зрения экономики. В связи с этим, растет огромный спрос на вегетарианскую пищу с большим количеством белковых соединений из незаменимых аминокислот (Зарубина, 2016; Бычкова, 2018).

Безусловно, лидером среди всех растений по содержанию белка является соя. На 100 грамм этого продукта приходится до 39 грамм чистого белка. Однако, 5 – 10 % в этой массе составляют ингибиторы протеазы, которые способствуют снижению усвоения белковых веществ в рационе питания (Тюрина, 2008).

Высокобелковыми продуктами также являются: тыквенные и кабачковые семечки (до 30,6 г в 100 г продукта), арахис (28,7 г), чечевица (до 24,6 г), семечки подсолнечника (до 24 г), горох (до 23 г), фасоль (до 22,4 г), миндаль (18,7 г), кешью (18,4 г), фисташки (20,4 г) (Бычкова, 2018).

Так, очевидно, что данный перечень продуктов условно делится на «блюдные» и «снековые», где к последним можно отнести жареные семена подсолнечника и тыквы, соленые или сладкие семена арахиса, миндаля, кешью и плоды фисташки.

Во многих развивающихся странах сравнительно недавно интродуцировавших подсолнечник как аграрную культуру, проявляется большой интерес к нему не только как к источнику масла, но и белка. Так, в Индии в среднем ежегодно выращивается около двух миллионов гектаров подсолнечника и производится около 1,5 млн. тонн семян. По данным О. Narula (1997), в семянках

гибридов и сортов подсолнечника содержится от 19 до 26 % протеина, а в ядре этот показатель составляет 30 – 40 %. В связи с острой нехваткой белка у населения Индии, ежегодно на производство подсолнечниковой муки используется 0,7 млн. тонн или около половины всех произведенных маслосемян. Основное количество этой муки находит применение при изготовлении снековой продукции. По данным индийских ученых (Praveena, 2000), при добавлении изолятов белка, полученных из ядра подсолнечника, его содержание в кондитерских изделиях увеличивается с 12 % до 19,8 %, а в блинной муке (Chapati) с 11 % до 78,9 %. Таким образом, при необходимости, в случае дефицита белка для питания населения, использование подсолнечных семян дает возможность компенсировать этот дефицит за счет производства высокобелковых снековых изделий.

Отличительной особенностью «снековых» продуктов является простота в употреблении, ее готовность, то есть возможность употребления без столовых приборов и какой-либо дополнительной обработки, высокая продолжительность срока хранения, а также доступность в приобретении. Такими продуктами принято считать: сухарики, чипсы, орешки с сахаром или солью, жареные семена подсолнечника или тыквы, кукурузные палочки и разнообразные шоколадные батончики. При всей своей высокой калорийности, позволяющей в промежутках между основными приемами пищи быстро утолить чувство голода, большинство снековой продукции содержит высокое количество соли, жиров и консервантов, что делает их употребление вредным для здоровья. Однако и здесь есть исключение. Семя любого растения – это кладезь законсервированного в большой концентрации строительного материала с огромным запасом витаминов и питательных веществ (Ананщенко, 1980; Gavrilova, 1991). Семена подсолнечника здесь не исключение и ставить их рядом с чипсами, сухариками или шоколадными батончиками в качестве продукта быстрого перекуса, как минимум, неправильно. Тем не менее, производители снековой продукции пытались применять вкусовые добавки к жареным семенам подсолнечника, очевидно, для скрытия вкусовых качеств некондиционного

сырья. Такая продукция не пришлась по вкусу потребителю и быстро исчезла с прилавков магазинов, а из всего разнообразия пищевых добавок осталась только соль.

Таким образом, производство жареных семечек подсолнечника базируется на натуральном и экологически чистом сырье (Никитчин, 1988; Пузиков, 2013).

Семечки в России всегда имели большую популярность среди населения. Их лузгали во все времена, однако в привычном нам пакетированном виде с брендовыми названиями они появились сравнительно недавно. Было время, когда семечки можно было купить на развес в магазине, на рынке или у бабушек на улице. Семечки жарились в домашних условиях, и никто не задумывался о вкусном сорте, правильном размере семян, качественной и безопасной обжарке, условиях и сроках хранения.

Для получения высококачественной продукции современного типа необходимы были и сорта нового типа. До 1993 года таких сортов в производстве не было, а использование имеющихся осложнялось отсутствием межеумочных форм подсолнечника в сельскохозяйственном производстве.

В селекции подсолнечника одной из трудностей является отсутствие четкой терминологии в определении разновидностей этой культуры. Так, в России и в ряде других стран, принято выделять три разновидности: масличный, грызовой и межеумочный подсолнечник. Иногда эти разновидности именуется формами. В большинстве стран, сравнительно недавно интродуцировавших подсолнечник в агрокультуру, принято выделять две формы – oilseed (масличный) и confectionary (кондитерский). Собственно межеумочная или кондитерская форма очень слабо распространена в большинстве возделывающих подсолнечник странах, за исключением некоторых регионов СНГ. Турецкая республика является одной из стран, производящих большое количество крупноплодных, как правило, грызовых семян подсолнечника. Из 0,5 – 0,6 млн. га подсолнечника около половины занимают сорта грызовой группы. Турецкий исследователь A.S. Тап в 2010 году изучал масличные и грызовые

сорта подсолнечника. Из восьми грызовых сортов пять было белосемянных, один с семенами коричневого цвета и два черносемянных (Тан, 2010). По продолжительности фазы всходы – массовое цветение самыми раннецветущими сортами были зацветшие на 54 день от массовых всходов, а у самого позднего этот период составил 64 дня. Максимальная урожайность семян достигала 1,3 т/га, масса 1000 семян не привысила 123,5 г, а их лужистость не опускалась ниже 38 %. Судя по результатам исследования, использование изученных сортов в качестве исходных для создания кондитерских биотипов межеумочного типа – маловероятно. С другой стороны, широкое изучение большой группы масличных сортов и гибридов включающих 29 генотипов, проведенное А.Д. Бочковым и О.В. Пивненко (2008), говорит о том, что среди всего этого многообразия главный признак крупноплодности (масса 1000 семян) варьирует от 47,9 г у гибрида Барс до 78,7 г у Близар. Среди сортов масличного типа самым крупноплодным оказался скороспелый Енисей с массой 1000 семян 71,9 г. Наряду с мелкоплодностью весь изученный сортимент имел высокую масличность абсолютно сухих семян, низкую лужистость семян при их плохой обрушиваемости. Масличная группа образцов, самоопыленных линий и межлинейных гибридов не дала возможности путем отбора получить исходный материал для селекции кондитерских сортов и гибридов подсолнечника.

СПК – один из первых в России кондитерский сорт подсолнечника, созданный ученым селекционером С.Г. Бородиным путем межсортной гибридизации Болгарского грызового сорта Стадион и высокомасличного Юбилейный 60, был включен в государственный реестр селекционных достижений и допущен к использованию в производстве с 1993 года. Новый сорт обладал высокой массой 1000 семян, хорошей их обрушиваемостью и великолепными вкусовыми качествами. Благодаря этому он обрел большую популярность среди любителей полакомиться жареными семенами подсолнечника. С тех пор, ведущими селекционерами ВНИИ масличных культур имени академика В.С. Пустовойта было создано еще несколько крупноплодных сортов подсолнечника кондитерского назначения (Бородин, 2000; Горпинченко,

2003). Особую нишу в линейке пищевой продукции жареные семена подсолнечника заняли с момента начала их промышленного производства в упакованном виде. Именно это и послужило началом создания новой отрасли пищевой промышленности.

Благодаря высокой рентабельности выращивания кондитерского подсолнечника, а также большому спросу на жареные семена, многие охотно занялись производством этой продукции. Долгое время критерием качества жареных семечек для потребителя служила крупность семянок. Сегодня покупатель предъявляет новые требования к производителю, большую часть которых невозможно выполнить только лишь в производственном процессе.

Благодаря этому селекция крупноплодного подсолнечника перешла на новый уровень – создание сортов подсолнечника, специализированного для непосредственного использования их семян в пищу в жареном виде.

Для этого необходимо разобраться в этапах производственного цикла жареных семечек, определить основные приоритеты качества продукции, а также вклад селекции в получение высококачественного сырья готового типа.

1.3 Требования к сырью жареных семечек

По классификации подсолнечника по размеру семянок, их выполненности, соотношению белка и масла в ядре и многим другим признакам, классически выделяют 3 типа: масличный, грызовой и межеумочный (Венцлавович, 1941; Семихненко, 1960; Коровин, 1964), к последнему из которых относятся все современные сорта кондитерского подсолнечника (Бородин, 2003).

Отличительной особенностью семянок масличного подсолнечника является высокое содержание масла в ядре (Плачек, 1920; Литвиненко, 2017). Лузжистость составляет 17 – 23 %. Размер семянок маленький и варьирует по длине от 7 до 13 мм, а по ширине от 4 до 7 мм. Ядро заполняет всю внутреннюю полость, не оставляя при этом воздушной прослойки между плодовой

оболочкой (Безбородова, 1965). Такие морфологические особенности строения семян подсолнечника ухудшают признак обрушиваемости семян, в следствие чего производство несет большие потери масла (Ross, 1939; Teklewold, 2000; Лобачев, 2008). После обрушивания на ядре остаются частицы лузги, которые снижают качество масла из-за перехода в него липидов (Токарев, 1974; Коваленко, 1980; Ganeshaiyah, 1994). Масличный подсолнечник – относительно невысокое растение, с тонким одиночным стеблем и небольшими листьями. Диаметр корзинки небольшой и варьирует, в зависимости от густоты стояния, от 15 до 30 см.

Грызовой подсолнечник – высокорослое растение с крупными листьями и толстым стеблем. Образует большую корзинку, диаметром до 45 см с крупными продолговатыми семянками. Семянки этой группы имеют самый низкий показатель масличности (25 – 33 %) и высокое содержание белка (более 20 %), что придает им «гороховое» послевкусие. Они обладают высокой долей содержания семенной оболочки в общей массе семянки (до 50 %), что обуславливает плохую выполненность ядра (Анащенко, 1972). Однако из-за толстой, грубой лузги, трудность обрушиваемости у грызового подсолнечника остается близка к масличным сортам.

Третьим типом подсолнечника является межеумок. Данная группа занимает промежуточное положение не только по морфологическим особенностям строения семян, но и по его жирнокислотному составу.

Так, по основным морфометрическим признакам растений эта группа подсолнечника наиболее близка к грызовому типу (Кауа, 2004; Котлярова, 2016). Имеет толстый, высокий или средней высоты стебель с крупными листьями и большой корзинкой, диаметр которой достигает 40 см. Семена межеумка имеют самый высокий коэффициент обрушиваемости (до 0,99), благодаря чему ядра легко извлекаются из семенной оболочки и максимально остаются целыми (Дьяков, 1974). По содержанию масла и белка в семенах эта группа подсолнечника занимает промежуточное положение и составляет 40 – 48 % и 18 – 20 % соответственно.

Этапами производственного цикла жареных семечек являются:

1. Очистка семян – семена очищаются от крупного и мелкого мусора, после которого получается однородная масса семян подсолнечника.

2. Калибровка – отсеиваются остатки мусора, мелкофракционная часть, и семена получают однородными и однокалиберными.

3. Обжарка – предпоследним этапом технологического процесса приготовления семечки, перед тем как предложить ее конечному потребителю, является обжарка. Именно из-за улучшенной технологии обжарки, продукция приобретает необходимые вкусовые качества.

4. Пакетирование – любая продукция, в том числе и семечки, требует соответствующего оформления, в котором она будет предложена конечному потребителю.

На первый взгляд, может показаться, что оттенки вкуса, аромата и послевкусия семечек зависят главным образом от степени прожарки и добавления в них соли, условий пакетирования и сроков хранения. Но каждый производитель продукции жареных семечек знает, что успех его фирмы напрямую зависит от качества полученного сырья.

Содержание белка более 22 % дает семенам подсолнечника «гороховое» послевкусие, а масличность ядра выше 57 % оставляет «масляное» послевкусие. Таким образом, наилучший вкус приобретают семена при соотношении белка в ядре не более 20 % и масла не более 55 %.

В семянках с повышенной влажностью резко возрастает активность фермента липазы, который расщепляет молекулы жира с образованием свободных жирных кислот. При этом кислотное число, являющееся показателем содержания свободных кислот в масле, может превысить допустимый предел для кондитерского подсолнечника 1 мг КОН на 1 г жира, тем самым придавая ему горечь.

Возможность легко удалять оболочку с семян подсолнечника (лузгать) перед использованием, является особенностью кондитерских сортов, по значимости признака не менее важна, чем приятный вкус и требует постоянного генетического контроля.

При уменьшении лузжистости ниже 22 % обрушиваемость резко ухудшается и доходит до значений масличных сортов. При лузжистости 35 % и выше обрушиваемость обжаренных семян существенно затрудняется и становится такой же, как и у грызовых сортов.

Помимо качественных показателей, кондитерские сорта подсолнечника должны обладать комплексом хозяйственно-ценных признаков. К основным из них относятся: урожайность семян; их крупность, где масса 1000 семян не должна быть менее 100 – 120 г после первичной очистки без калибровки; однородность сырья по форме, цвету и размеру; выполненность семян, с объемной массой не менее 280-340 г/л, а также с выходом семян основной фракции после калибровки более 70 %.

1.4 Проблемы получения качественного сырья в регионах возделывания подсолнечника в РФ

По статистике в России, в 2018 году площадь возделывания подсолнечника превысила восемь миллионов гектаров. Основными производителями подсолнечника на зерно являются Приволжский федеральный округ (3,5 млн. га), Южный (1,9 млн. га) и Центральный (1,4 млн. га) (URL: <https://abscentre.ru/statonline/7?countries%5B0%5D=all>). Погодные условия играют очень важную роль при возделывании кондитерского подсолнечника. Более 5,5 миллионов гектаров посевов культуры находятся в регионах с дефицитом суммы положительных температур, ранним наступлением дождливой осени. Это является одной из причин поражения подсолнечника болезнями с последующим повышением кислотности семян, а также низким плодородием почвы, что

затрудняет или делает невозможным получение высококачественной продукции при возделывании существующих сортов кондитерского подсолнечника.

Таким образом, особенно актуальными мерами для этих регионов являются создание высокоурожайных скороспелых сортов, предуборочная десикация посевов, внесение удобрений и борьба с болезнями (Rogozheva, 1976; Спицын, 1978; Virk, 1994; Пузиков, 2006; Пимахин, 2006; Антонова, 2017).

Острой проблемой при возделывании подсолнечника является несоблюдение севооборота. Нарушение чередования культур в севооборотах и частое возвращение подсолнечника на прежнее место возделывания приводит к резкому ухудшению структуры и плодородия почвы, накоплению инфекционного фона заразики, болезней и вредителей (Бородин, 1984; Пимахин, 1984; Малюга, 2011).

Одним из наиболее опасных патогенов подсолнечника, как и у многих других культур, является высший цветковый паразит заразика (*Orobancha cumanica* Wallr) (Gontcharov, 2009; Лукомец, 2015).

Заразика – это цветковое растение без наличия собственных корней и зеленых листьев. Свое существование она обеспечивает, паразитируя на корнях растения-хозяина, используя через него воду, органические и минеральные вещества (Плачек, 1920; Пивень, 2009; Антонова, 2011). Заразика обладает высоким потенциалом воспроизводства и сохранения всхожести. В.Ф. Кукин отмечал, что от одного растения можно получить до 80 тысяч семян заразики (Кукин, 1960). Однако в настоящее время имеются сведения, что при хорошем развитии стебли заразики могут достигать до 90 см в высоту, образуя при этом до 500 тысяч семян (Лукомец, Пивень, Тишков, 2011; Гончаров, 2012). Семена заразики могут сохранять всхожесть в почве до 20 лет, снижая урожайность и качество подсолнечника и нанося тем самым большой экономический ущерб производителям сельскохозяйственной продукции.

Заразика является одним из наиболее опасных патогенов кондитерского подсолнечника не только по причине снижения урожайности. Зараженные

растения не способны сформировать крупные и выполненные семянки, что делает их малопривлекательными или вовсе некондиционными на рыночной площадке кондитерского подсолнечника.

Основными приемами борьбы с заразой на сортах кондитерского подсолнечника являются: соблюдение севооборота (возврат культуры на прежнее место не ранее чем через 8 – 10 лет), разработка агротехнических приемов (чередование в севообороте с подсолнечником культур-ловушек) и создание устойчивых сортов к новым вирулентным расам паразита (Семихненко, 1976; Буряков, 1977; Васильев, 1983; Тишков, 2003; Горбаченко, 2010).

Успешное возделывание кондитерского подсолнечника, в решающей степени зависит от возможностей удержать под контролем фитосанитарную ситуацию на посевах культуры.

Подсолнечник может быть поражен более чем 65 видами возбудителей болезней грибного, бактериального и вирусного происхождения. При этом нарушаются процессы жизнедеятельности растений (фотосинтез, дыхание, транспирация, обмен веществ), что приводит к снижению продуктивности, ухудшению товарных и посевных качеств семян. При разных видах заболеваний и развитии болезней, урожайность и качество семян может ухудшаться от 10 – 15 % до полной гибели посевов. Видовой состав патогенов и степень их вредности на посевах подсолнечника изменяются в зависимости от выбранного сорта, технологии возделывания и условий среды (Лукомец, Котлярова, Терещенко, 2015).

Селекция на сокращение продолжительности вегетационного периода – одно из классических направлений работы со всеми сельскохозяйственными культурами, основными целями которого являются продвижение культуры в более северные регионы возделывания, а также получение гарантированных урожаев за счет исключения периодов возможных заморозков, засухи, осадков, массового развития болезней и вредителей (Пустовойт, 1982; Фомина, 1985; Саакян, 1987; Vranceanu, 1995; Гончаров, 2011).

В связи со сложившейся ситуацией, отечественными селекционерами был создан ряд раннеспелых кондитерских сортов подсолнечника. Однако они уступают по хозяйственно-ценным признакам более позднеспелым сортам. Поэтому такие сорта не пользуются большой популярностью среди производителей сельскохозяйственной продукции (Троценко, 2013; Пузиков, 2016).

Скороспелые сорта позволяют раньше начать уборку урожая, что дает возможность надежно выращивать подсолнечник в северных и восточных районах страны. Для южных регионов, наличие скороспелых сортов подсолнечника повышает его значение как предшественника под озимые культуры, делая возможным подготовку почвы в оптимальные сроки, а сочетание скороспелых сортов со среднеспелыми снижает напряженность в уборке (Пимахин, 1983; Асыка, 1986; Гурьева, 1986; Андрияш, 1989; Гришуткина, 2015).

Для решения этой проблемы, актуальной является задача создать качественно новый исходный материал для селекции скороспелых кондитерских сортов подсолнечника.

1.5 Селекция на скороспелость

Производство и продажа семян стали для некоторых крупных организаций важной отраслью. Постепенно, предприниматели для усиления независимости в ведении бизнеса были вынуждены осваивать и вести собственное семеноводство. Однако, в процессе работы оказалось, что и этого недостаточно. Семеноводство является важной отраслью, с которой связано большое количество направлений бизнеса: производство средств защиты растений, минеральных удобрений, сельскохозяйственной техники, выращивание семян, товарной продукции и ее переработка.

Для извлечения максимальной прибыли, вся деятельность любой организации в первую очередь направлена на удовлетворение потребностей целевой

аудитории. Если ожидания потребителей не оправдываются, они могут переключиться на использование продукции других торговых марок, что несомненно повлияет на прибыль фирмы-производителя. Продукт – товар или услуга, которую можно предложить для рынка, и которая будет удовлетворять потребности потребителей. Однако с увеличением потребностей возрастают, а иногда и выставляются новые требования к товару. Для решения этих задач и достижения долгосрочной конкурентоспособности компании, многие руководители стали добавлять новое структурное звено – селекция.

Частная селекция кондитерского подсолнечника, путем создания линейки сортов, позволяет «сблизиться» с покупателями готовой продукции жареных семечек, вовремя удовлетворив новые требования к товару, обеспечить сырьевую безопасность, посредством создания новых продуктивных сортов с высокими хозяйственно-ценными признаками и расширения ареала возделывания культуры путем выведения скороспелых кондитерских сортов подсолнечника.

Скороспелость – это способность растений к быстрому росту и развитию, которая определяется скоростью достижения состояния биологической и хозяйственной спелости (Гупало, 1969).

Создание высокопродуктивных сортов подсолнечника с укороченным периодом вегетации – одна из наиболее важных задач современной селекции (Рогожева, 1981; Дьяков, 1982; Пустовойт, 1983; Manjula, 2001).

В 1936 году во ВНИИМК, академиком В.С. Пустовойтом, были выделены первые раннеспелые семьи сортов подсолнечника, а уже к 1939 году – отселектированы отдельные номера (№ 3519, № 4418, № 4773 и др.) с содержанием масла в абсолютно сухих семянках до 50,75 % и продолжительностью вегетационного периода 83 – 85 дней. Позднее они послужили исходным материалом для создания раннеспелого сорта ВНИИМК 8883.

В 1958 году А.И. Гундаевым создан скороспелый масличный сорт подсолнечника Енисей, обладающий высокой адаптацией к возделыванию в степных районах Восточной Сибири. Основой для его создания служили сорта

ВНИИМК 8883 и ВНИИМК 8932 (Гундаев, 1971). Важно отметить, что сорт Енисей до сих пор имеет широкое распространение в некоторых зонах возделывания подсолнечника.

В результате непрерывных массовых и индивидуальных отборов скороспелых растений из среднеспелых и раннеспелых сортов-популяций были созданы сорта Салют, Надежный, Подарок (Суровикин, 1991).

Селекционерами ВНИИМК созданы новые сорта подсолнечника с еще более сокращенным вегетационным периодом. Ультраскороспелый сорт Р453 (Родник) и суперультраскороспелый – СУР, с продолжительностью вегетационного периода 82 и 72 дня и масличностью семян 52,0 и 49,0 % соответственно, были созданы с применением метода рекуррентного отбора полных sibсов (Хатнянский, 1991; Бородин, 2003).

С интенсивным развитием кондитерской промышленности и недостатком качественного сырья, увеличились площади возделывания кондитерского подсолнечника с постепенным продвижением в северные части страны.

В 2009 году в ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур им. В.С. Пустовойта» и Богучарской сельскохозяйственной селекционно-семеноводческой фирме ВНИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта были созданы раннеспелые сорта кондитерского подсолнечника Орешек и Посейдон 625. Эти сорта имеют укороченный вегетационный период, что позволяет начинать уборку урожая на 5 – 7 дней раньше среднеспелой группы. Однако получение высокого урожая и качественной продукции резко подвергается риску с продвижением сортов выше 50° с.ш. Селекционерами Сибирской опытной селекционной станции ВНИИМК в 2010 году был создан раннеспелый сорт кондитерского подсолнечника Баловень, вегетационный период которого на 1 – 2 дня короче, чем у Посейдон 625 и Орешек, что позволяет сельхозпроизводителям возделывать его в более северных регионах страны. Однако по хозяйственно-ценным признакам он уступает не только группе среднеспелых сортов, но и в пределах своей ниши вегетационного периода.

Таким образом, анализ литературных источников показал, что проблема создания скороспелых сортов подсолнечника кондитерского назначения полностью не решена. В связи с этим наши исследования направлены на решение этой важной проблемы.

2 УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Почвенно-климатические условия проведения исследований

Результаты исследований, изложенные в диссертации, получены в департаменте науки ООО «Селекционно семеноводческое предприятие Генофонд» в 2013 – 2019 гг. Полевые опыты проводили на полях ООО «Золотой колос», которые территориально относятся к центральной почвенно-климатической зоне Краснодарского края.

Почвы места проведения исследований, относятся к черноземам обыкновенным слабогумусным сверхмощным и мощным. Вскипание с НСL с 50 – 65 см (Соляник, 1976).

В пахотном горизонте темно-серые, глинистые, глыбисто-комковато-порошистые с переходом к комковато-зернистой структуре. С глубины 165 – 185 см окраска почвы становится неоднородной, возникает карбонатная плесень и редкая белоглазка. В горизонте В, переход к желто-бурой лессовидной глине с обилием карбонатных прожилок, белоглазки и журавчиковидных конкреций (Блажний, 1958; Агрохимическая характеристика почв СССР, 1964; Симакин, 1969).

По данным агрохимического обследования установлено, что 91,3 % почвы сельскохозяйственных угодий характеризуются средним содержанием гумуса, низким – 5,6 %, повышенным – 2,8 %, очень низким – 0,3 % от общей площади хозяйства. Средневзвешенное содержание гумуса в почве колебалось в пределах 3,6 – 3,4 % (Министерство сельского хозяйства РФ ФГБУ центр агрохимической службы «Краснодарский», 2017).

Данные, полученные в результате исследования почв по количеству в них подвижного фосфора, показали, что в хозяйстве преобладают со средним содержанием фосфора – 35,9 %, почв с повышенным значением – 26,5 %, с высоким – 13,6 %, с очень высоким – 12,5 %, с низким – 10,6 %, с очень низким –

0,9 % от общей площади. За период обследования средневзвешенное содержание фосфора варьировало в пределах 38 – 26 мг/кг.

По количеству подвижного калия в хозяйстве почвы разделялись: с высоким содержанием – 41,3 %, с повышенным – 35,9 %, с очень высоким – 22,2 %, со средним – 0,6 % от общей площади хозяйства. За исследуемый период количество обменного калия в почве варьировало в пределах 492 – 439 мг/кг.

По результатам агрохимического обследования установлено, что 54,9 % площади почв сельскохозяйственных угодий имеют близкую к нейтральной реакцию, нейтральную – 26,0 %, слабокислую – 13,4 %, слабощелочную – 5,7 % от общей площади хозяйства. Средневзвешенный показатель варьировал в пределах 6,3 – 6,0.

В целом, по хозяйству почвы имеют низкое содержание цинка, меди и кобальта. Содержание марганца: низкое – 97,2 %, среднее – 2,8 %.

Агроэкологическое состояние сельскохозяйственных угодий, характеризуется как относительно удовлетворительное.

Загрязнение по тяжелым металлам, согласно классификации почв, отмечено от низкого до повышенного (по кадмию и цинку). Превышение ориентировочно-допустимых концентраций по ним не обнаружено.

Посев подсолнечника в 2014 году проводили в апреле, в сроки, близкие к оптимальным. Агрометеорологические условия в период формирования всходов складывались благоприятные, среднесуточная температура воздуха в апреле составила 11,9 °С, с максимальным значением 26,8 °С (таблица 2.1). Цветение подсолнечника началось в середине июня, в период выпадения большого количества осадков – 111,4 мм за месяц (рисунок 2.1).

Жаркая погода августа способствовала раннему созреванию семян подсолнечника. Среднемесячная температура воздуха составила 26,4 °С, что на 3,8 °С выше среднемноголетней, в течение всего месяца не выпадало осадков, и в середине августа большинство посевов достигли уборочной спелости.

Условия для проведения уборочных работ были хорошими. Выпадение осадков в начале сентября способствовало осложнению уборки посевов, однако, на ухудшение качественных показателей семян не повлияло.

В 2014 году получен высокий урожай семян подсолнечника и хорошее качество продукции.

Таблица 2.1 – Погодные условия на период проведения исследований, °С

Метеостанция г. Кореновск, 2014 – 16 гг.

Месяц	Год исследований	Минимальная температура воздуха	Максимальная температура воздуха	Среднесуточная температура воздуха	Отклонение среднесуточной температуры воздуха от средней многолетней
Апрель	2014	– 5,2	26,8	11,9	0
	2015	– 1,6	25,9	10,4	– 1,5
	2016	1,6	26,4	13,8	+ 1,9
Май	2014	6,6	33,8	19,2	+ 2,5
	2015	5,0	31,3	17,5	+ 0,8
	2016	4,4	25,5	16,5	– 0,2
Июнь	2014	12,6	31,0	21,2	+ 0,6
	2015	13,4	32,8	22,2	+ 1,6
	2016	9,5	34,9	22,2	+ 1,6
Июль	2014	15,6	35,9	24,8	+ 1,7
	2015	12,0	38,3	24,2	+ 1,1
	2016	13,9	37,9	24,5	+1,4
Август	2014	11,0	39,2	26,4	+ 3,8
	2015	9,8	37,5	25,6	+ 3,0
	2016	13,5	36,3	26,2	+ 3,6
Сентябрь	2014	4,2	33,2	19,0	+ 1,4
	2015	10,8	37,2	22,7	+ 5,1
	2016	5,6	31,4	17,4	– 0,2

В 2015 году, по данным метеостанции г. Кореновск, из-за пониженного температурного режима, в начале вегетации для подсолнечника сложились удовлетворительные условия. Умеренно теплая погода, близкая к средним многолетним, хорошая влагообеспеченность в мае – июне создавали благоприятные условия для роста и развития растений. В целом, агроклиматические условия для формирования урожая кондитерского использования подсолнечника сложились благоприятно.

Сумма осадков за август – сентябрь, значительно уступала среднемноголетней – 23,7 и 86 мм соответственно. Среднемесячные температуры в августе и сентябре превысили средние многолетние на 3,0 °С и 5,1 °С соответственно. Такие условия способствовали своевременному созреванию семян подсолнечника и беспрепятственному проведению уборочных работ.

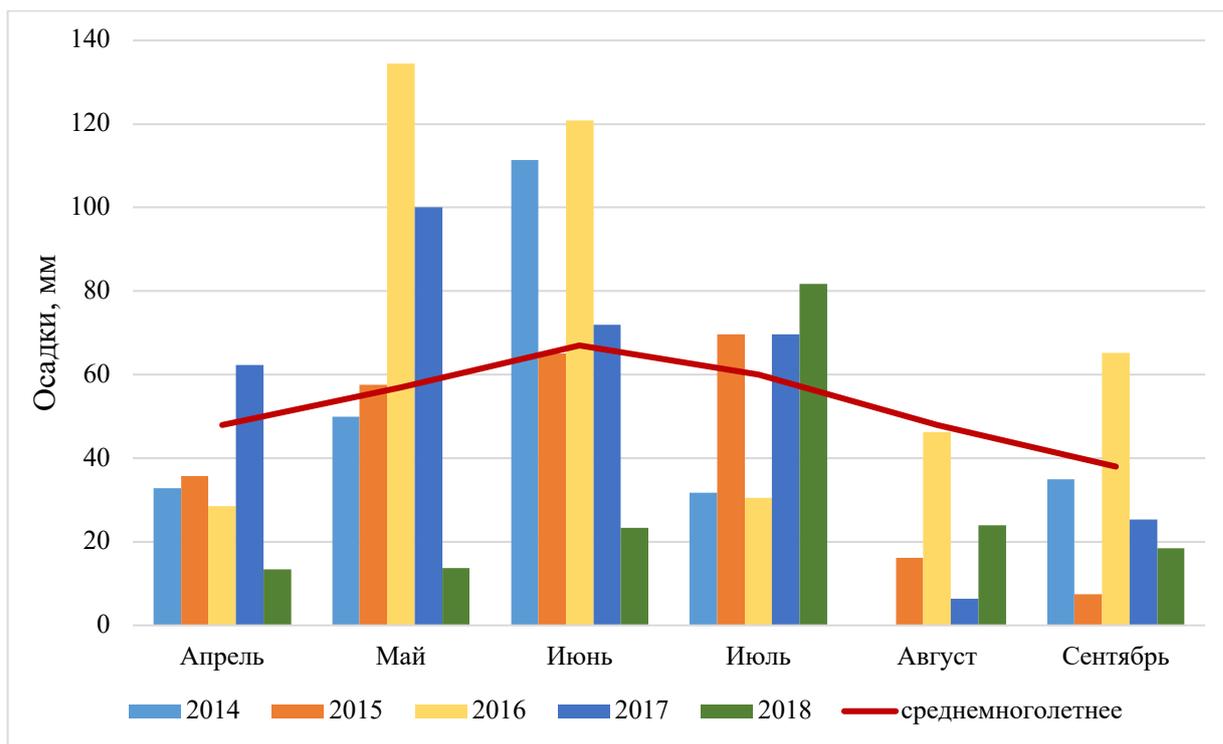


Рисунок 2.1 – Количество осадков за период вегетации подсолнечника 2014-2018 гг.

В 2016 году сумма осадков за год превысило среднемноголетнее значение на 112,7 мм. В апреле наблюдалось равномерное выпадение осадков, среднемесячная температура воздуха превышала многолетние значения на 1,9 °С. В мае и июне количество осадков превысило среднемноголетние значения на 77,5 мм и 53,8 мм соответственно. Высокая влагообеспеченность и умеренно теплая погода обусловили благоприятные условия для формирования высоких урожаев.

Среднемесячная температура воздуха в августе была выше среднемноголетней на 3,6 °С с максимальным значением 36,3 °С. В сентябре температура воздуха была близкой к средней многолетней. Сумма осадков превысила значения многолетних наблюдений на 27,3 мм. Однако, большая их часть пришла на последнюю декаду месяца, что никак не повлияло на проведение уборочных работ.

В 2017 году сложились в целом благоприятные условия для роста и развития растений подсолнечника (таблица 2.2). Из-за недостатка тепла в первой декаде апреля, когда минимальная температура воздуха опускалась до – 2,8 °С, основной посев семян подсолнечника пришелся на середину и конец месяца. В большинстве дней условия для посева были хорошими, лишь в конце апреля завершению посева мешали частые, местами сильные дожди. Хорошая влагообеспеченность в апреле и мае (62,3 мм и 100,1 мм соответственно) способствовала появлению дружных всходов, хорошему росту и развитию растений подсолнечника. Среднемесячные температуры в период с мая по июль были близкими к среднемноголетнему значению, а в августе и сентябре превышали его на 4,3 °С и 4,2 °С соответственно. Налив семян подсолнечника проходил при хорошей влагообеспеченности, в июне и июле выпало 72 и 69,7 мм осадков. Во второй половине августа и сентябре отмечалась жаркая, преимущественно сухая погода, условия для проведения уборочных работ были хорошими. У сортов кондитерского типа подсолнечника наблюдалось повышение урожайности и качества продукции.

Таблица 2.2 – Погодные условия на период проведения исследований, °С

Метеостанция г. Кореновск, 2017 – 18 гг.

Месяц	Год исследования	Минимальная температура воздуха	Максимальная температура воздуха	Среднесуточная температура воздуха	Отклонение среднесуточной температуры воздуха от средней многолетней
Апрель	2017	– 2,8	25,6	10,8	– 1,1
	2018	1,0	30,4	13,6	+ 1,7
Май	2017	2,1	29,3	16,4	– 0,3
	2018	2,5	31,6	19,7	+ 3,0
Июнь	2017	7,7	33,2	21,1	+ 0,5
	2018	8,5	39,3	24,0	+ 3,4
Июль	2017	12,2	37,0	24,6	+ 1,5
	2018	16,1	37,3	26,3	+ 3,2
Август	2017	12,5	39,0	26,9	+ 4,3
	2018	12,2	36,3	25,9	+ 3,3
Сентябрь	2017	5,7	35,3	21,8	+ 4,2
	2018	7,4	34,6	20,6	+ 3,0

В 2018 году сложились неблагоприятные агроклиматические условия для растений подсолнечника. Основным лимитирующим фактором являлась влагообеспеченность. Растения подсолнечника страдали от засушливых условий весь период вегетации. В период формирования всходов подсолнечника (апрель – май) суммарно выпало 27,1 мм осадков, что на 77,9 мм меньше средних многолетних данных за аналогичный период. Из-за недостатка влаги в верхнем горизонте почвы, всходы растений на большинстве посевов получились «рваными» и слабыми. В июне сумма осадков была ниже среднемноголетнего значения на 43,7 мм, максимальная температура воздуха достигла 39,3 °С. Аномальная жаркая суховейная погода в период цветения подсолнечника со-

здавала плохие условия для опыления цветков, вызывала угнетение и повреждение растений. Только в июле выпало осадков на 21,8 мм больше среднеголетних значений, однако большая их часть пришлось на конец месяца, к завершению налива семян. Неблагоприятные погодные условия вызвали недоразвитость семян, ухудшение их качественных признаков и снижение урожайности с единицы площади.

Количество осадков, выпадающее за год в среднем, составляет 643 мм, из которых на период апрель – август приходится около 280 мм (рисунок 2.2).

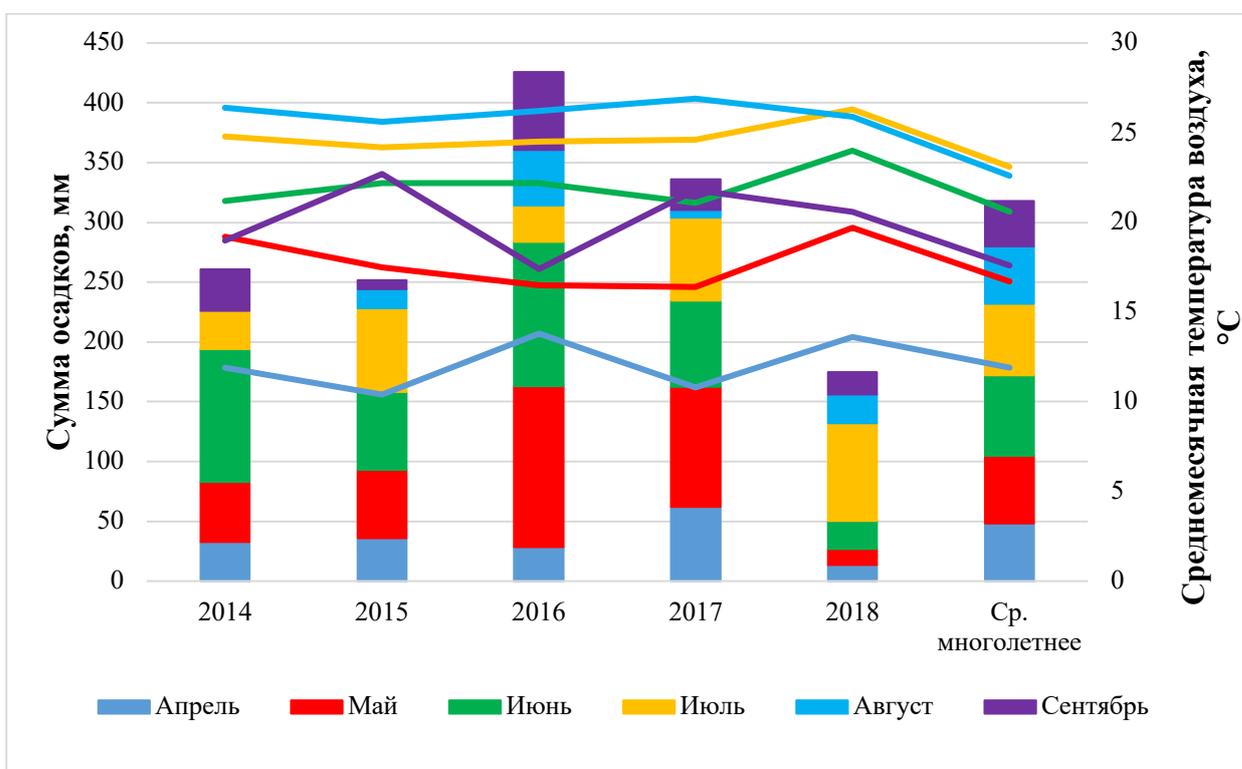


Рисунок 2.2 – Погодные условия за период вегетации подсолнечника 2014-2018 гг.

Погодные условия за период вегетации растений подсолнечника в годы исследований, сложились следующим образом:

Весна ранняя, в отдельные годы продолжительная, с возвратами холодов, так в 2017 году минимальная температура воздуха в апреле опустилась до минус 2,8 °C. Минимальное количество осадков за период апрель – май выпало в 2018 году – 27,1 мм, максимальное в 2016 году – 163 мм.

Лето продолжительное и жаркое, с частым сопровождением атмосферной и почвенной засухи. Температура воздуха достигает до 40 °С, а средняя многолетняя самого теплого месяца (июля) составляет 23,1 °С. Среднемноголетнее количество осадков за летний период составляет 175 мм. Наибольшее количество осадков за годы исследований выпало в 2016 году – 197,5 мм, в 2014, 2015 и 2017 гг. за лето выпало 143,1 мм, 150,9 мм и 148,1 мм осадков соответственно, в 2018 году наблюдалось минимальное количество дождей – 129,1 мм, что на 45,9 мм меньше средних многолетних значений.

Осенний период характеризуется преобладанием теплой погоды. В 2015 году среднесуточная температура воздуха сентября составила 22,7 °С, что на 5,1 °С выше средней многолетней. Среднее многолетнее количество осадков в сентябре составляет 38 мм. В 2014 году в сентябре выпало 34,9 мм осадков. Однако, большая их часть пришлась на первые дни месяца, жаркая и сухая погода второй половины сентября способствовала восстановлению проведения уборочных работ без ухудшения качества продукции. В 2015 и 2017 – 18 гг. за сентябрь выпало 7,5 мм, 25,3 мм и 18,4 мм осадков соответственно, погодные условия для подсыхания корзинок и проведения уборочных работ сложились хорошими. В 2016 году в сентябре выпало 65,3 мм осадков, 27,3 мм больше среднемноголетних данных. Продолжительные дожди и повышенная влажность воздуха способствовали затруднению процесса подсыхания растений, что осложняло проведение уборочных работ.

За годы исследований сложились погодные условия с разными показателями теплового режима и условий увлажнения: 2014 – 2017 гг. были влагообеспеченными и, в целом, благоприятными для возделывания кондитерского подсолнечника, условия 2018 года характеризовались недостатком влаги и повышенным температурным режимом в течение всего периода вегетации подсолнечника (приложение 1).

2.2 Исходный материал

Объектами наших исследований являлись широко используемые в производстве кондитерские сорта подсолнечника отечественной селекции.

В исследованиях по изучению физических качеств семян подсолнечника и физиологии растений использовали два среднеспелых сорта кондитерского подсолнечника – Добрыня и СПК, три раннеспелых – Орешек, Посейдон 625, Баловень и один скороспелый масличный сорт подсолнечника – СУР (URL: <http://gossortrf.ru/gosreestr.html>).

Для проведения исследований по созданию нового скороспелого исходного материала для селекции кондитерских сортов подсолнечника, по результатам лабораторных и полевых анализов, был отобран раннеспелый сорт Посейдон 625.

Кондитерские сорта Добрыня и Посейдон 625 послужили в качестве исходных при создании нового селекционного материала методом индивидуального отбора с оценкой по потомству и переопылением лучших семей по комплексу хозяйственно ценных признаков.

В эксперименте, направленном на создание межсортового гибрида, обладающего рекордной массой 1000 семян (более 180 грамм) с масличностью абсолютно сухих семян не менее 43 % и лузжистостью не более 30 %, использовали среднеспелые сорта Добрыня и СПК.

СПК – один из первых в России крупноплодный сорт подсолнечника кондитерского направления. Допущен к возделыванию в производстве в Северо-Кавказском регионе Российской Федерации с 1993 года. Сорт среднеспелый, с продолжительностью вегетационного периода 89 – 95 дней. Семянки крупные, хорошо выполненные с массой 1000 штук до 150 г. и коэффициентом обрुшиваемости 08 – 09. Масличность абсолютно сухих семян варьирует в пределах 40 – 44 %, содержание белка в ядре 18 – 22 %, лузжистость семян

30 – 33 %. Семянки черные со слабовыраженными серыми полосками. Урожайность семянков в отдельные годы может достигать до 3,5 т/га. СПК является лучшим медоносом среди всех известных сортов и гибридов подсолнечника.

Добрыня – крупноплодный сорт подсолнечника для жарки и кондитерской промышленности. Включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущен к использованию в Северо-Кавказском, Центрально-Черноземном и Нижневолжском регионах Российской Федерации с 2012 года. Сорт среднеспелый, с продолжительностью вегетационного периода 89 – 93 дня. Среднерослый, высота растений 170 – 200 см. Отличительной особенностью сорта от других биотипов является высокая продуктивность, крупноплодность, с массой 1000 семянков 130 – 150 г и коэффициентом обрушиваемости 0,8 – 0,9. Выход крупной фракции семян 65 – 85 %, в зависимости от условий выращивания. Масличность абсолютно сухих семянков 45 – 48 %, содержание белка в ядре 18 – 22 %, лузжистость семянков 28 – 30 %. Урожайность семянков до 3,5 т/га при густоте стояния растений к уборке 27 – 30 тысяч на 1 гектар.

Орешек – раннеспелый сорт кондитерского подсолнечника, включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущен к использованию в 5, 6, 7, 8 и 10 регионах Российской Федерации с 2009 года. Способен созревать на 2 – 3 дня раньше среднеспелой группы сортов кондитерского подсолнечника. Продолжительность вегетационного периода составляет 87 суток. Содержание масла абсолютно сухих семянков достигает 46 %, при густоте стояния растений 25 – 30 тысяч на 1 гектар, масса 1000 семянков достигает 140 – 150 граммов. Сорт высокопродуктивный с урожайностью семянков до 3,3 т/га.

Посейдон 625 – раннеспелый кондитерский сорт подсолнечника, запатентован в 2009 году с включением в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по 5, 6 и 8 региону Российской Федерации. Продолжительность вегетационного периода Посейдон 625 составляет 87 – 90 суток. Семянки крупные, основная окраска черная со слабо выра-

женными серыми полосками по краям. Масса 1000 семян 120 – 150 г с коэффициентом обрушиваемости 0,8 – 0,9. Выход крупной фракции семян 65 – 85 % в зависимости от условий выращивания. Масличность абсолютно сухих семян 45 – 48 %. Сорт Посейдон 625 обладает повышенной экологической пластичностью по урожайности на фоне высокой стабильности. Урожайность семян до 3,3 т/га.

Баловень – раннеспелый сорт, созревает за 87 – 90 дней. Масса 1000 семян 120 – 130 граммов. Для получения крупных, хорошо выполненных семян рекомендуется густота стояния растений 25 – 30 тысяч на 1 гектар. Стебель прямостоячий, неветвящийся, высота растений 165 – 180 см, листья среднего размера, сердцевидной формы. Семянки черные, с серыми полосками по краям. Урожайность варьирует от 2,1 до 3,0 т/га, масличность абсолютно сухих семян – 46,5 – 49,4 %. Баловень запатентован в 2010 году с включением в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Западно-Сибирскому региону Российской Федерации.

СУР – скороспелый сорт масличной группы подсолнечника. Главной отличительной особенностью этого сорта от других является короткая продолжительность вегетационного периода – 75 – 80 дней. Сорт низкорослый, технологичный, высота растений 140 – 160 см, наклон корзинки средний. Масличность абсолютно сухих семян составляет 47 – 50 %. Урожайность семян составляет 2,4 – 2,8 т/га, сорт обладает способностью формировать стабильный, полноценный урожай в условиях дефицита тепла и влаги, подходит для пересева погибших посевов. СУР запатентован в 2005 году с включением в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по 6 и 7 региону Российской Федерации.

2.3 Методика исследований

Полевые опыты закладывались на полях ООО «Золотой Колос» в станице Сергиевская Кореновского района Краснодарского края.

Для проведения исследований использовали сорта, различающиеся по происхождению, но близкие по продолжительности вегетационного периода.

Предшественник – озимая пшеница. Основную обработку почвы проводили на глубину 30 – 32 см с предварительным лушением стерни. Поздней зимой проводили культивацию, с целью сохранения влаги, борьбы с сорной растительностью и выравнивания почвы. Весной, по мере созревания почвы, проводили предпосевную культивацию и посев, после чего делали довсходное боронование, выравнивая тем самым борозды после посева и удаляя при этом первую волну сорняков. За период вегетации растений проводилось 2 – 3 междурядные культивации и ручная прополка в рядах.

При посеве селекционных и опытных участков мы использовали селекционную сеялку, разработанную специально под нашу культуру австрийской компанией Wintersteiger (рисунок 2.3).



Рисунок 2.3 – Селекционная сеялка Dynamic Disc

С ее помощью, сроки посева сокращаются до 3 – 4 дней, исключается смешение семян различного происхождения, выравнивается глубина заделки семян, а с системой Dynamic Disc достигается равномерное размещение семян в ряду и жесткий контроль за началом и завершением посева каждой деланки.

Делянка каждого сорта 4-рядная, по 42 растения в каждом рядке, повторность 3-х кратная. Посевная площадь деланки каждого сорта 56 м², а учетная - 28 м².

Одним из важнейших хозяйственно ценных признаков кондитерского подсолнечника является его крупность и масса 1000 семян. Данные признаки отражают качество поставляемого сырья, его товарный вид, оказывают большое влияние на цену и конкурентоспособность продукции на рынке.

В связи с поражением деланок ложной мучнистой росой (ЛМР) и вредителями всходов, данные по массе 1000 семян и урожайности сильно уступают значениям, заложенным генотипом сорта. Таким образом, объективность отбора селекционного материала по этим признакам существенно снижается.



Рисунок 2.4 – Протравитель семян Hege 12

Единственным и правильным решением стало инкрустирование семян против вредителей и ЛМР, без применения стимуляторов роста, а также фунгицидов от других болезней.

Для этих целей мы использовали машину для влажного протравливания семян непосредственно в кассетах Nege 12 (рисунок 2.4).

Для проведения принудительного опыления смесью пыльцы использовали элитные растения семенного питомника исходного сорта Посейдон 625. Среди всей популяции сорта отобрали такие, которые зацвели на 2 – 3 дня раньше всех растений на данном участке. Корзинки каждого растения накрывали бумажными изоляторами, а затем опыляли смесью пыльцы (Воскобойник, 1980). По итогам проведенных лабораторных анализов семян каждого растения мы отобрали лучшие образцы, семена которых посеяли в последующем году на 1 – 6 рядковых делянках, в зависимости от наличия семян. В дальнейшем они однократно переопылялись при свободном цветении и послужили исходным материалом для второго цикла опыления смесью пыльцы.

Для проведения межсортовой гибридизации отобрали лучшие растения сортов Добрыня и СПК. На участке гибридизации сорта были высеяны чередующимися рядами, опыление происходило при свободном цветении. В период вегетации проводили 5 – 6 сортопрочисток, удаляя при этом все растения имеющие нежелательные для сорта признаки. Лучшие растения каждого сорта отбирали отдельно друг от друга.

Для успешного проведения селекционной работы и улучшающего семеноводства подсолнечника необходимо соблюдать технологию его возделывания.

Продолжительность вегетационного периода у подсолнечника определяли от начала всходов семян до полной спелости (физиологическая спелость) и от начала всходов семян до готовности растений к уборке (хозяйственная спелость). Учитывали начало (10 %) и массовую (75 %) фазы цветения и созревания (Бочкарев, 1989).

После достижения физиологической спелости семян, проводили биометрические измерения высоты растений, степени наклона и диаметра корзинок. На каждой делянке измеряли по 25 растений от учетных рядков.

Учет густоты стояния растений проводили после окончания междурядных культиваций и перед началом уборки.

Исследования проводили на пространственно-изолированных участках и питомниках направленного переопыления. В период вегетации осуществляли строгий контроль с удалением растений имеющих негативные признаки (ветвистость стебля, позднеспелость, высокорослость, поражение болезнями).

В период достижения физиологической спелости проводилась десикация посевов с целью искусственного подсушивания растений на корню.

После того, как растения полностью высохали, каждую корзинку срезали и обмолачивали в отдельный пронумерованный пакет для проведения лабораторных анализов: взвешивание семян с одного растения, определение массы 1000 семян, масличности абсолютно сухих семян их лужистости и объемной массы.

Уборку делянок селекционного питомника осуществляли с использованием селекционного комбайна Delta фирмы Wintersteiger, модифицированного с учетом особенностей кондитерского подсолнечника (рисунок 2.5). Комбайн позволяет отобрать среднюю пробу с каждой делянки, определив в автоматическом режиме массу семян делянки, объемную массу семян и их влажность.

Использование данного комбайна позволяет значительно сократить время уборки селекционных питомников и довести ее до 6 – 8 дней, что также способствует получению качественного материала (уборка не затягивается, селекционное поле не попадает под дожди, не ухудшается качество семян, пересушенные семечки начинают дробиться при уборке и т.д.), а выдача средней пробы с результатами проведенных измерений значительно облегчает дальнейшую работу с ней.



Рисунок 2.5 – Селекционный комбайн Delta

Органолептический контроль осуществляли в соответствии с ГОСТ ISO 13299-2015, «Органолептический анализ – Методология – Общее руководство по составлению органолептического профиля».

После обработки данных, рассчитывали урожайность по формуле:

$Y = (K_{вл} \times K_{пл} \times P \times a) / v$, где:

$K_{вл}$ – коэффициент влажности = $100 - \text{фактическая влажность семян} / 100$ – стандартная влажность семян;

$K_{пл}$ – коэффициент площади = $1000 \text{ м}^2 / \text{уборочная площадь делянки}$;

P – средняя масса семян с одной корзинки на делянке;

a – количество растений до уборки, шт;

v – количество убранных растений, шт

Масличность абсолютно сухих семян подсолнечника определяли методом ядерно-магнитного резонанса на ЯМР-анализаторе (АМВ-1006).

Для определения лужистости, из анализируемых образцов отбирали две пробы по 55 семян каждая. Пробы сушили в сушильном шкафу 4 часа при

температуре 80 °С для лучшего отделения лузги от ядра. После обрушивания семян, рассчитывали процентное содержание доли лузги. Разница между параллельными определениями двух проб одного образца не превышала 1,5 % (Бочкарев, 1989).

Объемную массу семян определяли на 0,5 л пурке. Из средней пробы семян каждого образца делали два определения объемной массы. Объемную массу вычисляли суммированием результатов двух определений с расхождением не более 1 г.

Для определения массы 1000 семян отсчитывали от среднего образца две пробы по 500 семян и взвешивали их с точностью до 0,01 г. Массу 1000 семян вычисляли путем суммирования двух проб (ГОСТ 12042-80).

При статистической обработке данных использовали корреляционный и регрессионный анализы в изложении Б. А. Доспехова (Доспехов, 1985).

3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Создание скороспелого исходного материала для селекции кондитерских сортов подсолнечника

Основная роль в повышении эффективности производства сельскохозяйственных культур принадлежит селекции.

Выращивание кондитерского подсолнечника – один из наиболее рентабельных видов аграрного бизнеса в настоящее время.

Существующее положение производителей готовой продукции жареных семечек требует создания нового сортового состава кондитерского подсолнечника, способствующего увеличению получения качественного сырья. Продолжительность вегетационного периода – один из важнейших признаков, определяющих возможность возделывания того или иного сорта в определенных условиях, главным образом, зависящих от климата и географической широты возделывания (Фурсова, 1987). Подсолнечник выращивается в различных почвенно-климатических зонах, однако рост и развитие растений проявляется не везде одинаково.

А.И. Гундаевым в 1971 году была предложена классификация подсолнечника по вегетационному периоду в условиях Краснодарского края (Гундаев, 1971). Он выделил шесть групп спелости подсолнечника:

- очень позднеспелые 125 – 134 дня
- позднеспелые 115 – 124 дня
- среднеспелые 105 – 114 дней
- раннеспелые 94 – 104 дня
- скороспелые 85 – 94 дня
- ультраскороспелые 75 – 84 дня

Другими учеными была предложена классификация сортов подсолнечника с новыми группами спелости и более короткой продолжительностью вегетационного периода (Калайджян, 2003; 2007):

- суперпозднеспелые 130 и более дней
- позднеспелые 100 – 129 дней
- среднеспелые 94 – 99 дней
- раннеспелые 86 – 93 дня
- скороспелые 81 – 85 дней
- ультраскороспелые 75 – 80 дней
- суперультраскороспелые 66 – 74 дня
- эфемеры 40 – 65 дней

Однако, один и тот же сорт, в зависимости от сроков посева (оптимальный или неоптимальный), условий года (поздняя или ранняя весна, количество влаги в почве, выпадение осадков), агротехнических приемов (глубина заделки семян, густота посева, применение минеральных удобрений) имеет различную продолжительность вегетационного периода.

Вегетационный период сортов подсолнечника – время, в течение которого растение проходит полный цикл развития от начала произрастания семян до полной спелости, выражающейся в пожелтении всех корзинок и снижении влажности семян до 35 – 37 %. Однако, уборочная или «хозяйственная» спелость растений, определяющаяся возможностью механизированной уборки посевов с максимальной влажностью семян 8 % (Гост 22391–2015 Подсолнечник ТУ), даже при применении десикации, увеличивает на 20 – 25 дней стояние растений на корню от длины вегетационного периода. Вследствие этого существует необходимость не только в изучении вегетационного периода кондитерских сортов подсолнечника, как показателя, характеризующего время, в течение которого растения проходят полный цикл развития от начала всходов семян до созревания (физиологическая спелость), но и период прохождения растениями цикла от начала всходов до готовности к уборке, определяющаяся хозяйственной спелостью. Изначально нами не изучался период уборочной спелости кондитерских сортов подсолнечника без применения десикации, так как без искусственного подсушивания растений на корню,

невозможно получить качественное сырье для кондитерской промышленности.

При определении оптимальной для данной зоны длины вегетационного периода, необходимо ориентироваться на возможность механизированной уборки подсолнечника в стадии хозяйственной спелости, без перестоя на корню в условиях, ухудшающих качество продукции. В условиях нашей страны, с коротким летом на севере и засухами в летние месяцы на юге, возможность получения ранних урожаев предоставляет определенные выгоды не только в экономическом, но и в агротехническом плане (Спицын, 1978; Бородин, 1991). Однако, существует целый ряд общих закономерностей, препятствующих широкому распространению сортов с сокращенной продолжительностью вегетационного периода. Главное препятствие – существование обратной корреляционной зависимости между скороспелостью и продуктивностью. Скороспелые сорта, как правило, обладают низкой урожайностью, причем эта закономерность распространяется как на генеративные, так и на вегетативные органы растений (Сурувикин, 1996; Бородин, 2002; Лобачев, 2008).

В 2013 году, в конкурсном сортоиспытании (КСИ), нами было изучено пять сортов кондитерского подсолнечника: Орешек, Баловень, Посейдон 625, СПК и Добрыня (таблица 3.1).

Самыми продуктивными среди них оказались сорта СПК и Добрыня, с урожайностью 2,57 т/га и 2,64 т/га соответственно. По массе 1000 семян они также преобладали над другими сортами с максимальными значениями у Добрыни – 139,7 г и у СПК – 138,2 г. Вегетационный период этих сортов составил 92 и 93 дня (у СПК и Добрыни соответственно), что на 6 – 7 дней больше чем у остальных. Таким образом, несмотря на высокую продуктивность семян, их крупность и выполненность, продолжительность вегетационного периода этих сортов не представляет интереса для селекционной работы по созданию скороспелого материала.

Таблица 3.1 – Характеристика кондитерских сортов подсолнечника

ООО «ССП Генофонд», КСИ, 2013 г.

Сорт	Высота расте- ний, см	Диа- метр кор- зинки, см	Веге- таци- онный пе- риод, дни	Масса 1000 семя- нок, г	Лузжи- стость семя- нок, %	Маслич- ность абс. су- хих семян- ок, %	Уро- жай- ность семя- нок, т/га
Орешек	157	27	85	130,7	32,4	39,4	2,23
Баловень	152	26	86	128,4	31,1	39,2	2,12
Посейдон 625	159	28	86	134,8	31,5	40,7	2,34
Добрыня	188	30	93	139,7	32,5	40,3	2,64
СПК (стандарт)	194	31	92	138,2	32,8	40,2	2,57
НСР05	15,2	1,4		5,7	1,8	1,2	0,22

Следующая группа сортов кондитерского подсолнечника имеет близкие значения по продолжительности вегетационного периода – 85 дней у Орешка и 86 дней у сортов Посейдон 625 и Баловень, и контрастные по остальным хозяйственно ценным признакам. По значению урожайности, самым продуктивным является сорт Посейдон 625 (2,34 т/га), что превышает урожайность сортов Орешек и Баловень на 0,11 т/га и 0,22 т/га соответственно. По массе 1000 семян и их масличности наиболее привлекательным оказался также сорт Посейдон 625 с максимальными значениями 134,8 г и 40,7 %. Минимальные значения по данным признакам зафиксированы у сорта Баловень – 128,4 г масса 1000 семян и 39,2 % масличность абсолютно сухих семян. Близкие значения лузжистости семян отмечаются у сортов Баловень (31,1 %) и Посейдон 625 (31,5 %), тогда как у Орешка лузжистость доходит до 32,4 %.

После изучения кондитерских сортов подсолнечника в конкурсном сортоиспытании, в качестве исходного материала для выделения скороспелых биотипов растений, наиболее привлекательным оказался раннеспелый сорт Посейдон 625.

Все сорта культурного подсолнечника представляют собой гибридную популяцию, выравненную по хозяйственно биологическим свойствам и морфологическим признакам. Они состоят из бесчисленного количества биотипов, имеющих наследственные различия со значительной амплитудой варьирования, которые по комплексу хозяйственно ценных признаков являются плюс- и минус- вариантами по сравнению со средними показателями сорта. Учитывая это, в питомнике оценки по потомству (ПОП) сорта Посейдон 625, мы провели анализ диапазона изменчивости основных хозяйственно полезных признаков (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Изменчивость основных хозяйственно полезных признаков сорта Посейдон 625, N = 360*

ООО «ССП Генофонд», ПОП, 2014 г.

Показатель	Высота растений, см	Вегетационный период, дни	Объемная масса семян, г/л	Масса 1000 семян, г	Лузжистость семян, %	Масличность абс. сухих семян, %	Урожайность семян, т/га
Среднее	156,2	87	279,8	151,7	32,7	38,9	2,37
Максимум	192,0	94	323,0	183,0	38,3	43,9	3,51
Минимум	130,0	82	239,0	113,0	27,4	34,4	1,94
STD **	10,1	2,1	26,5	11,3	1,7	1,7	0,33

* N – количество делянок по варианту

** STD – стандартное отклонение

В потомстве элитных растений сорта Посейдон 625 длина вегетационного периода изменялась от 82 до 94 дней, высота растений варьировала в пределах от 130 до 192 см, урожайность семян – от 1,94 до 3,51 т/га, лузжистость семян – от 27,4 до 38,3 %, масличность абсолютно сухих семян – от 34,4 до 43,9 %, масса 1000 семян – от 113 до 183 г.

Таким образом, выбраковка в процессе семеноводства нежелательных для сорта минус-вариантов позволяет селекционеру улучшить его практически в любом направлении.

Для проведения селекционной работы по созданию исходного материала для селекции скороспелых сортов кондитерского подсолнечника мы использовали метод индивидуального отбора раннезацветающих растений с оценкой по потомству и переопылением при свободном цветении лучших семеней по комплексу хозяйственно ценных признаков (рисунок 3.1).



Рисунок 3.1 – Схема селекционного процесса при создании скороспелого сорта кондитерского подсолнечника (индивидуальный отбор с оценкой по потомству и переопылением при свободном цветении)

Питомник второго года изучения полученных сортообразцов при индивидуальном отборе показал, что раннецветущие биотипы селекционного материала, выделенные из раннеспелого сорта Посейдон 625, не проявили большей скороспелости, и созрели всего на 1 день раньше. Однако, по комплексу хозяйственно ценных признаков новый материал превзошел показатели исходной формы (таблица 3.3). Масличность абсолютно сухих семян увеличилась на 1,8 %, а лужистость уменьшилась на 0,7 % по сравнению со стандартным сортом. Урожайность нового селекционного материала составила 2,58 т/га, и превысила значение стандарта на 0,15 т/га. Масса 1000 семян потомства отобранных растений со средним показателем 138,7 г, превзошла на 9,3 г значения сорта Посейдон 625.

Таблица 3.3 – Результаты изучения селекционного материала, N = 100*

ООО «ССП Генофонд», питомник 2^{го} года изучения, 2015 г.

Происхождение	Вегетационный период, дни	Масса 1000 семян, г	Лужистость семян, %	Масличность абс. сухих семян, %	Урожайность семян	
					т/га	г/раст.
Селекционный материал	85	138,7	30,5	42,8	2,58	103,2
Посейдон 625 (стандарт)	86	129,4	31,2	41,0	2,43	97,2

* N – количество делянок по варианту

Полученный исходный материал, послужил основой для создания нового раннеспелого кондитерского сорта подсолнечника – Мартин Гросс. С 2016 года Мартин Гросс передан на государственное сортоиспытание, а с 2018 года включен в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации.

Метод индивидуального отбора раннезацветающих растений с оценкой по потомству и переопылением при свободном цветении не дал возможности существенного сокращения продолжительности вегетационного периода.

В селекционной работе по созданию исходного материала для селекции скороспелых кондитерских сортов подсолнечника, мы также использовали метод рекуррентного отбора по фенотипу, при котором цикл скрининга состоял из чередования ограниченного опыления раннезацветающих растений при принудительном опылении смесью их пыльцы и дальнейшем переопылении отобранных растений при свободном цветении (рисунок 3.2).

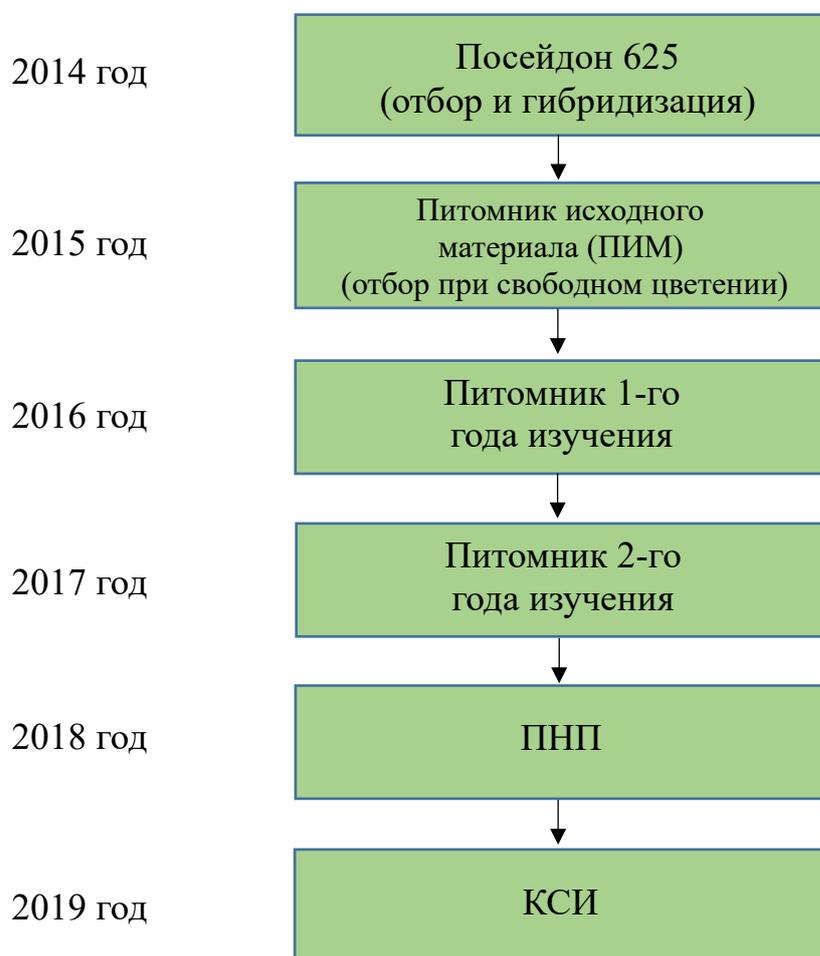


Рисунок 3.2 – Схема селекционного процесса при создании скороспелого сорта кондитерского подсолнечника (1 цикл гибридизации)

Одним из главных факторов, определяющих результативность селекционного процесса, является степень наследуемости комплекса свойств и признаков.

Для повышения концентрации генов скороспелости, параллельно мы применили два цикла опыления смесью пыльцы (групповое скрещивание) по фенотипическим признакам (рисунок 3.3).

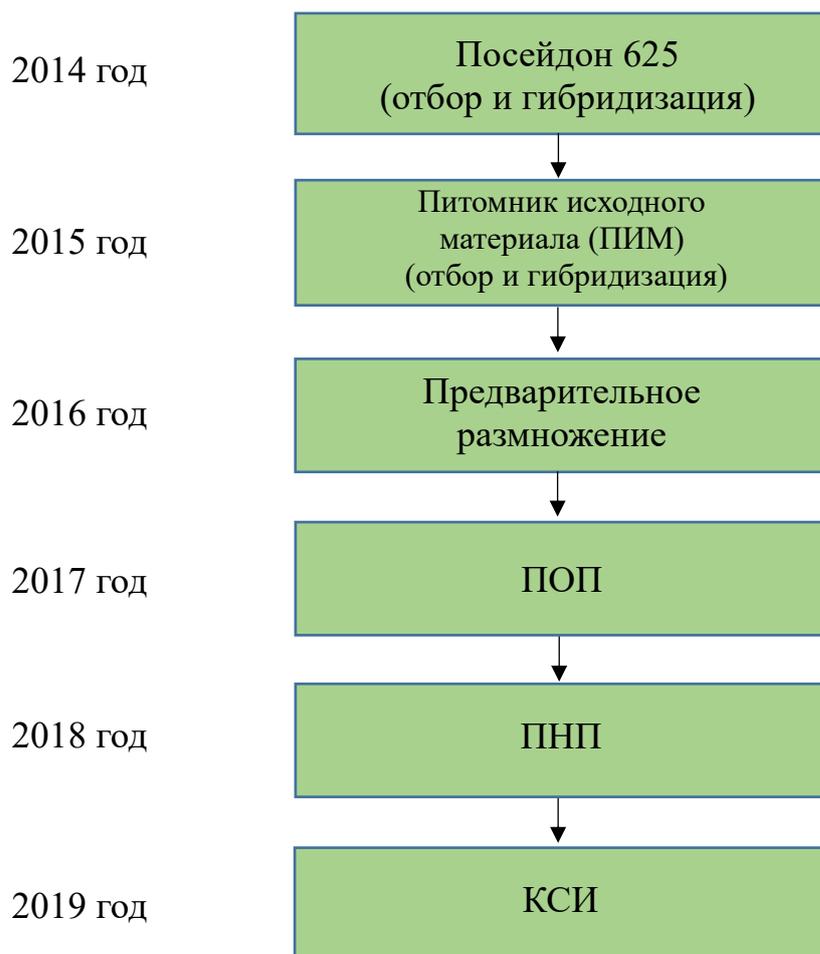


Рисунок 3.3 – Схема селекционного процесса при создании скороспелого сорта кондитерского подсолнечника (2 цикла гибридизации)

Отбор по фенотипу представляет собой скрининг растений по признакам, определяемым при визуальном осмотре растений подсолнечника без применения дополнительного оборудования или специальных методов. Как и любой

вид отбора, отбор по фенотипу может быть негативным и позитивным (Бородин, 2012). При позитивном отборе, растения с желательными фенотипическими признаками, в нашем случае раннее наступление фазы цветения, отбираются для дальнейшей селекционной работы, а биотипы, обладающие отрицательными признаками – удаляются.

Существуют полный и неполный отбор растений. Полный – это отбор, проводимый до начала цветения, так как при этом реализуется контроль как над материнскими, так и над отцовскими формами растений (Бородин, 2002). Отбор, проводимый после цветения, является неполным, так как при этом контролируются фенотипические признаки только материнских растений. При создании скороспелого исходного материала мы использовали полный позитивный отбор. На посеве оригинальных семян сорта Посейдон 625, который послужил исходным материалом для селекции, в 2014 году мы провели первый цикл гибридизации раннецветущих биотипов растений (рисунок 3.4). Среди всей популяции данного сорта отобрали 174 растения, которые зацвели на 2 – 3 дня раньше всех особей на данном участке. По итогам проведенных лабораторных анализов семян каждой семьи, мы провели негативный отбор, в результате чего, из 174 отобранных нами растений, осталось 74 семьи, что составляет 42,5 %.

В 2015 году, мы посеяли эти номера в питомнике исходного материала (ПИМ) на площади 0,8 га. На данном участке провели второй цикл гибридизации раннецветущих биотипов растений (всего 144 растения) и отобрали лучшие растения среди свободноцветущих (всего 484). После лабораторных анализов, мы отобрали 37 семей группового опыления для изучения в питомнике предварительного размножения и 250 семей, растущих при свободном цветении, для оценки их по потомству.

В 2016 году отобранный материал при свободном цветении прошел испытание в питомнике первого года изучения и параллельно был оценен в кон-

курсном сортоиспытании, а в созданном питомнике предварительного размножения были так же отобраны самые раннезацветающие растения среди свободноцветущих.



Рисунок 3.4 – Процесс изоляции раннецветущих биотипов растений для последующей гибридизации

В питомнике предварительного размножения было выделено 600 растений, соответствующих всем нашим требованиям к модели фенотипа будущего сорта. По результатам лабораторных анализов лучшие из них испытывались в питомнике оценки по потомству 2017 года.

На основе оценки потомства в питомнике первого года изучения 2016 г., было выделено по всем хозяйственно ценным признакам, продуктивности и сохранению признака скороспелости 150 лучших номеров для питомника второго года изучения. По результатам оценки, все 150 селекционных номеров имели продолжительность вегетационного периода короче, чем у контроля.

Среди них 101 номер, что составляет более 60 % всего изученного материала, зацвел на 3 – 4 дня раньше своего контроля. Необходимо отметить, что выделались номера, продолжительность вегетационного периода которых была значительно, на 6 – 7 дней короче, чем у контроля. По результатам ПОП 2017 года, материал которого прошел 2 цикла гибридизации, наблюдается тенденция увеличения количества биотипов с продолжительностью вегетационного периода от всходов до начала цветения менее 51 дня (рисунок 3.5).

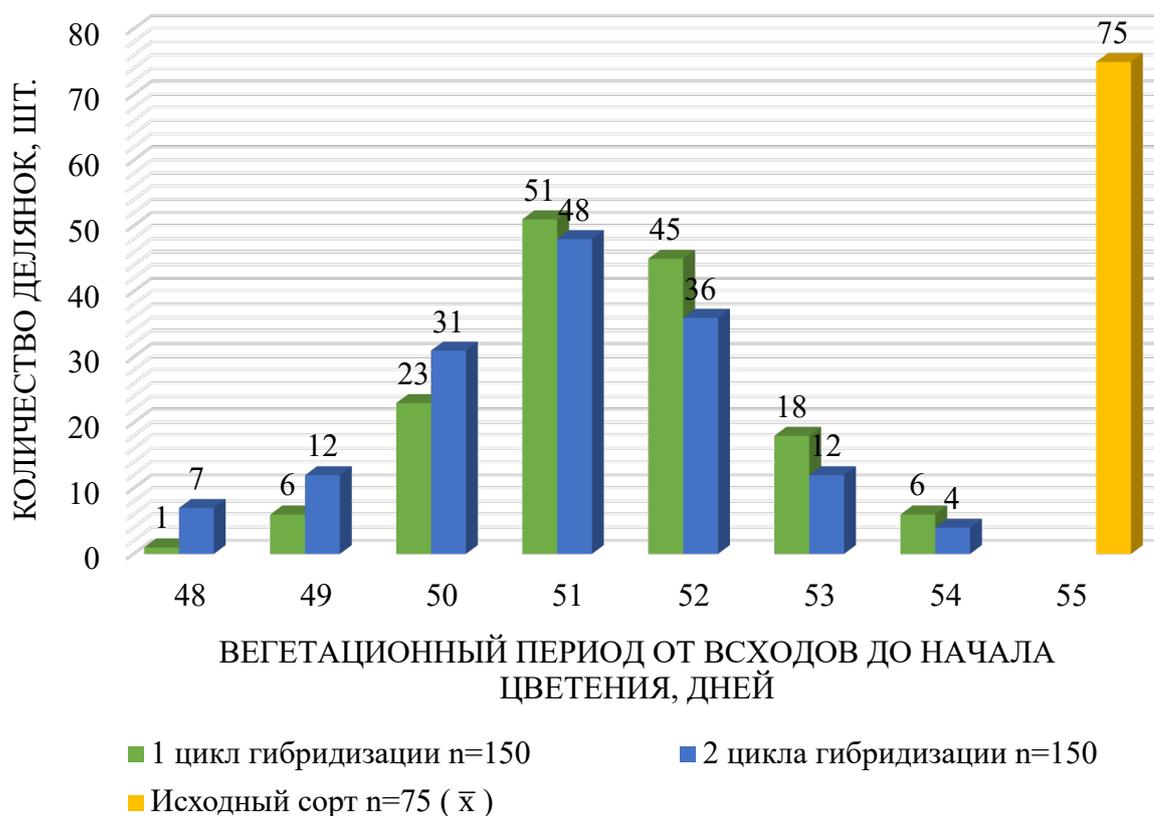


Рисунок 3.5 – Распределение семей исходного материала по продолжительности вегетационного периода, 2017 г.

Полученные данные свидетельствуют о перспективе селекционной работы в данном направлении.

В процессе работы нами было исследовано влияние способа опыления на хозяйственно ценные признаки подсолнечника. При принудительном опылении смесью пыльцы раннезацветающих растений обеспечивается последова-

тельное повышение концентрации нужных комплексов наследственных факторов (в нашем случае скороспелость), но в связи с ограничением пыльцевого разнообразия возникает обеднение генотипа сорта, что приводит к ухудшению всех хозяйственно ценных признаков. Таким образом, чередование ограниченного опыления смесью пыльцы и дальнейшего переопыления при свободном цветении будет сначала закреплять отбираемый признак, а потом снимать инбредную депрессию с сорта (Саакян, 2017).

Таблица 3.4 – Влияние способа опыления на формирование хозяйственно ценных признаков, n = 100*

ООО «ССП Генофонд», 2014 – 2016 гг.

Метод опыления / сорт	Количество семянков		Масса 1000 семянков	Маслич- ность абс. сухих семянков
	шт./раст.	г/раст.	г	%
Посейдон 625 (стандарт)	1181	187,2	158,5	40,6
Групповое опыление смесью пыльцы:				
1 цикл	391	54,8	140,2	37,3
2 цикла	383	55,2	144,2	37,2
Свободное опыление после:				
1 цикла гибридизации	939	154,2	164,2	40,0
2-х циклов гибридизации	770	118,7	154,2	39,2

* n – количество учетных корзинок

За 2 цикла гибридизации раннезацветающих растений при принудительном опылении смесью их пыльцы, нам удалось сократить продолжительность

вегетационного периода полученного материала на 4 – 5 дней. Однако, наиболее эффективным оказался метод рекуррентного отбора с одним циклом группового опыления смесью пыльцы.

Отобранные растения при свободном цветении после двух циклов гибридизации смесью пыльцы не показали преимуществ по комплексу хозяйственно ценных признаков в сравнении с материалом прошедший один цикл гибридизации. Вариант с однократным скрещиванием раннезацветающих биотипов превышает массу 1000 семян на 10 г, масличность абсолютно сухих семян на 0,8 %, а количество семян в одной корзинке на 169 штук по сравнению со значениями варианта с двумя циклами гибридизации. Несмотря на то, что полученный материал при однократном принудительном опылении смесью пыльцы уступил исходному сорту по урожаю семян с одной корзинки на 242 штуки и масличности на 0,6 %, он зацвел на 4 дня раньше и показал превышение по одному из основных показателей кондитерских сортов подсолнечника – массе 1000 семян на 5,7 г (таблица 3.4).

Для повышения продуктивности полученного исходного материала резервы семян, отобранных при свободном цветении после одного цикла гибридизации смесью пыльцы, потомства которых наряду со скороспелостью обладали относительно высокой урожайностью, массой 1000 семян, масличностью, устойчивостью к болезням – высеяли в питомнике направленного перепыления при свободном цветении. В период вегетации проводили 5 – 6 жестких браковок, при которых удаляли растения, поздноцветущие, ветвистые, высокорослые, пораженные болезнями и с другими нежелательными признаками. В период созревания проводили отбор элитных растений для дальнейшей селекции на скороспелость.

Конкурсное сортоиспытание полученных сортообразцов с одним (Синтетик 1) и двумя (Синтетик 2) циклами гибридизации показало, что нам удалось сократить продолжительность вегетационного периода по сравнению с исходным сортом Посейдон 625 (86 дней) на 4 и 5 дней соответственно (таблица 3.5).

Таблица 3.5 – Характеристика сортообразцов подсолнечника по комплексу хозяйственно ценных признаков

ООО «ССП Генофонд», КСИ, 2017 – 2019 гг.

Сорт, сортообразец	Количество семянков		Масса 1000 семян- ков, г	Лузжи- стость семян- ков, %	Маслич- ность абс. сухих семянков, %	Урожай- ность семянков, т/га
	шт./раст.	г/раст.				
Посейдон 625 (исходный сорт)	1230	154	125,2	31,4	39,5	2,31
Синтетик 1 (1 цикл гибридизации)	1248	159	127,4	30,8	40,1	2,38
Синтетик 2 (2 цикла гибридизации)	1082	130	120,1	31,9	38,3	1,95
СУР (маслич- ный сорт)	1510	132	87,4	27,4	45,8	1,98
Мартин Гросс	1223	159	130,0	31,7	40,1	2,38
Орешек	1156	143	123,6	32,2	38,2	2,14
Баловень	1132	134	118,3	32,6	38,7	2,01
Добрыня	1303	171	131,2	31,7	40,2	2,57
СПК (стандарт)	1230	161	130,8	32,1	40,0	2,42
НСР05	89,2	22,5	6,9	3,2	2,4	0,13

Раннецветущие биотипы выделенного материала при двукратном цикле гибридизации из раннеспелого сорта Посейдон 625 созрели на 5 дней раньше исходной формы, однако уступили значениям урожайности, масличности и массы 1000 семянков на 0,36 т/га, 1,2 % и 5,1 г соответственно. Такое существенное снижение значений хозяйственно ценных признаков делает данный материал непривлекательным для дальнейшей селекционной работы по созданию скороспелых кондитерских сортов подсолнечника. Продолжительность

вегетационного периода селекционного материала, прошедшего 1 цикл гибридизации смесью пыльцы стала короче родительского Посейдона 625 на 4 дня и составила 82 дня, что на 1 день позже самого скороспелого масличного сорта СУР и на 10 дней раньше стандартного СПК. По высоте скороспелый селекционный материал ниже контроля на 65 см. Диаметр созревшей корзинки Синтетик 1 составил 27 см, у среднеспелых сортов Добрыня и СПК – 30 см и 31 см соответственно. Самая маленькая корзинка оказалась у масличного сорта СУР – 23 см. Минимальным наклоном корзинки растений обладает Синтетик 2 (34 см), максимальным – СПК (57 см).

Таблица 3.6 – Характеристика сортообразцов подсолнечника по комплексу морфологических признаков

ООО «ССП Генофонд», КСИ, 2017 – 2019 гг.

Сорт, сортообразец	Высота растений, см	Диаметр корзинки, см	Наклон корзинки, см	Вегетационный период, дни
Посейдон 625 (исходный сорт)	159	27	36	86
Синтетик 1 (1 цикл гибридизации)	140	27	38	82
Синтетик 2 (2 цикла гибридизации)	132	24	34	81
СУР (масличный сорт)	146	23	51	81
Мартин Гросс	165	28	36	85
Орешек	158	26	53	85
Баловень	152	25	48	86
Добрыня	197	30	54	93
СПК (стандарт)	205	31	57	92

НСР05

9,8

3,4

8,1

По урожайности и массе 1000 семян новый материал превзошел все сорта кондитерского подсолнечника раннеспелой группы спелости, уступив лишь среднеспелым сортам Добрыня на 0,19 т/га и 3,8 г и СПК на 0,04 т/га и 3,4 г соответственно. Наибольшей урожайностью семян с растения обладал сорт Добрыня – 171 г, Синтетик 1 по данному признаку показал 159 г, а стандарт СПК – 161 г. Однако, самое высокое количество семян на растение было у масличного сорта СУР – 1510 шт./раст., у Синтетика 1 и СПК оно составило 1248 шт./раст. и 1230 шт./раст. соответственно. По лужистости и масляности абсолютно сухих семян селекционный материал остался на уровне кондитерских сортов подсолнечника (таблица 3.6).

Методом рекуррентного отбора по фенотипу, с применением однократного ограниченного опыления раннезацветающих растений при принудительном опылении смесью их пыльцы и дальнейшем переопылении отобранных растений при свободном цветении, в 2014 – 2019 гг. был создан высокопродуктивный, крупноплодный, скороспелый исходный материал кондитерского подсолнечника под предварительным названием Мартиран.

В 2018 году было проведено испытание нового скороспелого селекционного материала в Воронежской и Саратовской областях. Сравнение проводили с исходным раннеспелым сортом Посейдон 625. Площадь каждого участка составила 30 га.

Новый селекционный материал превзошел контрольный сорт по урожайности на 0,64 т/га в Воронежской области и 0,49 т/га в Саратовской. Урожайность сортов Мартиран и Посейдон 625 в Каширском районе Воронежской области составила 3,02 т/га и 2,53 т/га соответственно, а в Аркадакском районе Саратовской области – 2,84 т/га и 2,35 т/га соответственно.

По результатам сравнения массы 1000 семян, наибольшее значение было у сорта Посейдон 625 в хозяйстве ЗАО «Агросвет» Воронежской области – 132,0 г, однако Мартиран по данному показателю уступил стандартному сорту всего на 1,8 г, что не является высоким критерием для снижения качества продукции и выхода крупной фракции. В ООО «Грачевка» Саратовской

области испытываемые сорта показали близкие значения по массе 1000 семян: Посейдон 625 – 129,4 г и Мартиран 129,8 г (таблица 3.7).

Таблица 3.7 – Производственное испытание нового скороспелого селекционного образца Мартиран

ООО «ССП Генофонд», 2018 г.

Регион возделывания	Хозяйство	Сорт	Урожайность семян, т/га	Масса 1000 семян, г	Выход фракции 38+, %
Каширский р-н Воронежской области	ЗАО «Агросвет»	Мартиран	3,02	130,2	83
		Посейдон 625	2,53	132,0	81
Аркадакский р-н Саратовской области	ООО «Грачевка»	Мартиран	2,84	129,8	76
		Посейдон 625	2,35	129,4	72

Отличительной особенностью нового селекционного образца является короткая продолжительность вегетационного периода (82 дня), которая позволяет начать уборку урожая не позже последней декады августа во всех регионах его возделывания (рисунок 3.6).



Рисунок 3.6 – Массовое цветение питомника размножения нового селекционного материала, ООО «Золотой колос» 13 июня 2018 год

В селекционном питомнике 2019 года, изучались сорта трех различных групп спелости: скороспелая, раннеспелая и среднеспелая. Мартиран, относящийся к скороспелой группе, уже к пятому августу имел влажность абсолютно сухих семян 7 %, что позволило приступить к началу уборки делянок. У раннеспелого сорта Мартин Гросс влажность семян составляла 28 – 30 %, а у среднеспелых сортов Мартин и Мартин Классик этот показатель составил 40 – 42 % и 38 – 40 % соответственно (рисунок 3.7).



Рисунок 3.7 – Селекционный питомник 5 августа 2019 год.
На рисунке слева направо: сорта скороспелой, раннеспелой и
среднеспелой групп спелости

Новый селекционный сорт обладает устойчивостью к кратковременным возвратным весенним заморозкам, что является актуальной проблемой для посевов в регионах Западной Сибири и Центральной полосы России.

Мартиран устойчив к белой и серой гнили, подсолнечниковой моли, ложной мучнистой росе и комплексу рас заразихи, слабо поражается сухой гнилью и ржавчиной в полевых условиях (приложение 2).

Производственное испытание в Центральной полосе Российской Федерации, показало перспективность внедрения нового скороспелого селекционного сорта кондитерского подсолнечника Мартиран для повышения эффективности производства продукции растениеводства и формирования конкурентных преимуществ при реализации сырья.

3.2 Эффективность межсортовой гибридизации при создании исходного материала

При создании исходного материала для селекции кондитерских сортов подсолнечника используют различные методы скрещивания.

Нами изучалась эффективность применения метода группового опыления смесью пыльцы, индивидуального отбора при свободном цветении, метода рекуррентного отбора и межсортовой гибридизации при создании качественно нового исходного селекционного материала в селекции кондитерских сортов подсолнечника. Изначально нами была определена невозможность использования инцухт-метода для этой цели, так как резкое уменьшение крупности семян, очень низкая семенная продуктивность и увеличение лужистости делает непригодным полученный материал в селекции сортов популяций.

Обнаружение желаемых свойств, разрозненных по отдельным популяциям, ставит перед селекционером задачу – удачно сочетать нужные признаки в одном генотипе. Одним из наиболее эффективных методов решения этой задачи, является межсортовая гибридизация.

Скрещивания между различными сортами могут преследовать разные цели: соединение в одной форме разных признаков родителей, использование явления трансгрессии для усиления признака, получение разнообразия форм для использования их в дальнейшем в качестве исходного материала, получение гетерозисных гибридов первого поколения (Шиманский, 1959; Жданов, 1963; Бородин, 2004). Для проведения экспериментальной работы, были отобраны кондитерские сорта подсолнечника Добрыня, СПК и Посейдон 625. Эти сорта являются исходным материалом и были оценены по продуктивности в конкурсном сортоиспытании в 2014 – 2015 годах (таблица 3.8).

Все испытываемые кондитерские сорта подсолнечника имеют близкие значения по масличности и лужистости семян. По значению урожайности семян отличаются между собой на 2 – 4 центнера с гектара и сформировали

продуктивность 3,13 т/га (Добрыня), 2,93 т/га (СПК) и 2,73 т/га (Посейдон 625). Однако, не все сорта относятся к одинаковой группе спелости, что усложняет работу по созданию межсортовых гибридов. В связи с этим, в 2016 году была проведена межсортовая гибридизация сортов СПК и Добрыня.

Таблица 3.8 – Характеристика кондитерских сортов подсолнечника

ООО «ССП Генофонд», КСИ, 2014 – 2015 гг.

Сорт	Вегетационный период, дни	Объемная масса семян, г/л	Масса 1000 семян, г	Лузжистость семян, %	Масличность абс. сухих семян, %	Урожайность семян, т/га
Добрыня	89	304	130	33,3	39,3	3,13
Посейдон 625	83	312	123	31,0	39,3	2,73
СПК (стандарт)	87	316	126	31,5	38,8	2,93
НСР05		12,7	7,2	3,4	2,8	0,19

В питомнике направленного переопыления сорта были высеяны с очередностью в два ряда, опыление происходило при свободном цветении. В период вегетации проводили 5 – 6 сортопрочисток, удаляя при этом все нежелательные для сорта минус-варианты. Лучшие растения каждого сорта индивидуально отбирали. Их хозяйственно ценные признаки указаны в таблице 3.9.

Прямые и обратные комбинации скрещиваний в 2016 году дали близкие значения по всем показателям. У этих гибридов отсутствовал реципрокный эффект. Однако, сорта Добрыня и СПК, являющиеся стандартами и посеянные на пространственно-изолированных участках, имеют отличия не только между собой, но и существенно отличаются от своих гибридных комбинаций. Максимальная урожайность (масса семян в одной корзинке) и семенная продуктивность (количество семян в корзинке) были отмечены у

сорта Добрыня – 212,7 г и 1295 шт. соответственно. Кроме этого, показатель количество семян с одного растения у данного сорта имеет самую высокую изменчивость, коэффициент вариации выше 20 %. По массе 1000 семян и уровню их масличности исходные сорта имеют контрастные значения. Максимальное значение масличности абсолютно сухих семян наблюдается у сорта СПК (40,2 %), минимальное – у сорта Добрыня (38,2 %). Стоит отметить, что по коэффициенту вариации данного признака СПК является самым стабильным среди всего материала ($V = 6,9 \%$).

Таблица 3.9 – Хозяйственно ценные признаки межсортовых гибридов кондитерского подсолнечника, $n = 500^*$

ООО «ССП Генофонд», 2016 г.

Комбинация	Масса 1000 семян, г		Масличность абс. сухих семян, %		Масса семян в 1 корзине, г		Количество семян в корзине, шт.	
	$\bar{x} \pm S$	V, %	$\bar{x} \pm S$	V, %	$\bar{x} \pm S$	V, %	$\bar{x} \pm S$	V, %
СПК х Добрыня	169,4 $\pm 17,9$	10,5	39,5 $\pm 2,9$	7,4	207,8 $\pm 33,7$	16,2	1239 ± 235	19,0
Добрыня х СПК	169,5 $\pm 17,2$	10,1	38,6 $\pm 2,9$	7,6	207,0 $\pm 33,6$	16,2	1232 ± 228	18,5
СПК (стандарт 1)	161,4 $\pm 16,4$	10,2	40,2 $\pm 2,8$	6,9	204,8 $\pm 31,9$	15,6	1281 ± 232	18,2
Добрыня (стандарт 2)	166,2 $\pm 17,1$	10,3	38,2 $\pm 2,9$	7,7	212,7 $\pm 37,1$	17,4	1295 ± 271	21,0

* n – количество учетных корзинок

При сравнении масличности семян, в F_1 поколении гибридов этот показатель был выше у комбинации, где в роли материнской линии выступал сорт СПК (39,5 %), у комбинации с обратным скрещиванием уровень масличности был ниже на 0,9 %. По массе 1000 семян межсортовые гибриды подсолнечника имеют близкие значения, но существенно превышающие значения

исходных сортов, где этот показатель был равен 161,4 г у сорта СПК и 166,2 г у сорта Добрыня. В связи с этим, для выбора лучшей гибридной комбинации и сокращения амплитуды колебания показателей хозяйственно ценных признаков, мы их разбили по классам.

Таблица 3.10 – Распределение межсортовых гибридов кондитерского подсолнечника по массе 1000 семян, г

ООО «ССП Генофонд», 2016 г.

Интервалы	СПК х Добрыня		Добрыня х СПК		СПК		Добрыня	
	%	\bar{x}	%	\bar{x}	%	\bar{x}	%	\bar{x}
менее 150	17,4	143,4	15,0	144,3	27,8	141,6	21,6	143,4
151 – 160	17,4	157,4	20,4	157,8	24,4	156,9	19,4	157,5
161 – 170	24,6	167,0	23,6	167,8	22,2	166,8	24,4	167,6
171 – 180	20,8	176,9	19,8	177,0	14,2	176,8	18,4	177,2
181 – 190	10,6	187,0	12,4	187,0	8,6	186,1	9,8	186,6
191 – 200	6,0	196,8	5,6	197,0	2,4	197,0	4,6	197,0
более 200	3,2	215,3	3,2	214,1	0,4	210,5	1,8	211,1
Итого, n=500	100	169,4	100	169,5	100	161,4	100	166,2

По массе 1000 семян, мы разбили испытуемый материал на 7 классов: до 150 граммов, затем 5 классов с разницей в 10 граммов и более 200 грамм. Выборка составила 500 номеров. Исходные сорта СПК и Добрыня по массе

1000 семян уступают своим межсортовым гибридам, причем тенденция снижения данного признака наиболее выражена в популяции СПК (таблица 3.10).

Более детально различия сортов подсолнечника в расположении между интервалами по массе 1000 семян представлены на рисунке 3.8.

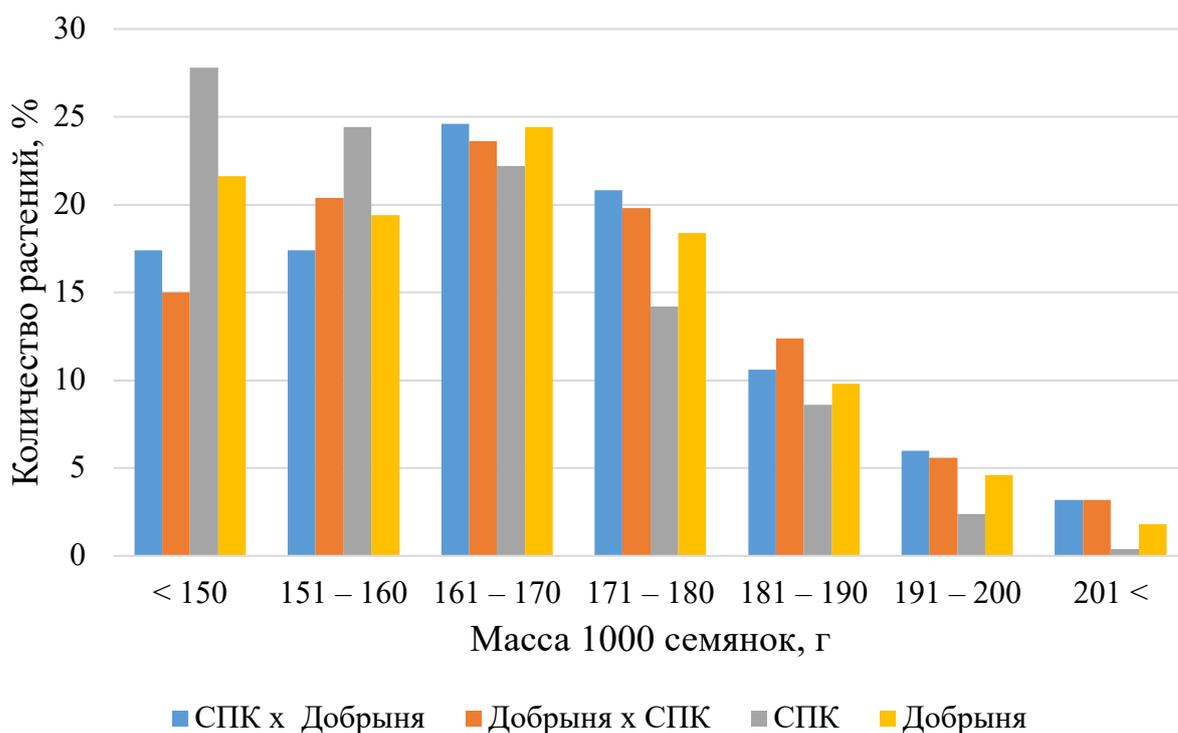


Рисунок 3.8 – Распределение биотипов кондитерских сортов подсолнечника по массе 1000 семян, n = 500

Межсортовые гибриды кондитерского подсолнечника имели наибольшие показатели средней массы 1000 семян при всех значениях интервалов деления. При этом, максимальное значение по данному признаку имела комбинация Добрыня x СПК (169,5 г), минимальное – сорт СПК (161,4 г). В интервале с массой 1000 семян до 150 грамм исходные сорта имеют наибольшее количество растений (более 20 %). Начиная с четвертого класса деления, количество биотипов межсортовых гибридов значительно превышает количество своих исходных сортов. Таким образом, популяция F₁ с прямым скрещиванием СПК x Добрыня имеет 40,6 % растений с массой 1000 семян более

171 г, популяция с обратным скрещиванием Добрыня х СПК – 41 %, сорта СПК и Добрыня – 25,6 % и 34,6 % соответственно. С массой 1000 семян более 181 г комбинации с прямым и обратным скрещиванием имеют 19,8 % и 21,2 % растений, а сорта СПК и Добрыня 11,4 % и 16,2 % растений соответственно.

После скрещивания сортов кондитерского подсолнечника СПК и Добрыня наблюдается рост среднего показателя массы 1000 семян у гибридного поколения F₁ и увеличение количества растений, приближенных к максимальным значениям данного показателя вне зависимости от комбинации скрещивания.

Таблица 3.11 – Распределение межсортовых гибридов кондитерского подсолнечника по масличности абсолютно сухих семян, %

ООО «ССП Генофонд», 2016 г.

Интервалы	СПК х Добрыня		Добрыня х СПК		СПК		Добрыня	
	%	\bar{x}	%	\bar{x}	%	\bar{x}	%	\bar{x}
менее 35	10,0	33,8	10,8	33,7	3,4	33,9	14,4	33,9
35,1 – 37	23,2	36,1	22,0	36,1	9,0	36,4	22,8	36,1
37,1 – 39	24,6	38,1	23,4	38,1	22,6	38,2	24,2	38,0
39,1 – 41	21,2	39,9	20,8	39,9	27,2	40,1	20,0	40,0
41,1 – 43	13,6	41,9	15,8	41,9	22,8	41,9	12,6	41,9
43,1 – 45	5,8	43,8	6,2	43,7	9,8	43,9	4,8	43,8
более 45	1,6	46,2	1,0	45,6	5,2	46,0	1,2	46,6
Итого, n=500	100	39,5	100	38,6	100	40,2	100	39,7

Вкус семян кондитерского подсолнечника напрямую зависит от соотношения и качества белка и масла. У данного типа сортов показатель масличности абсолютно сухих семян выровнен в пределах 37 – 45 %, однако, популяции состоят из большого количества биотипов, имеющих наследственные различия с высокой амплитудой колебания и являющихся плюс- и минус- вариантами по сравнению со средними показателями сорта. В связи с этим, для уменьшения коэффициента вариации, мы разбили испытуемый материал на 7 классов с интервалами масличности: до 35 %; 35,1 – 37 %; 37,1 – 39 %; 39,1 – 41 %; 41,1 – 43 %; 43,1 – 45 % и более 45 %. Выборка составила 500 номеров по каждому сорту (таблица 3.11).

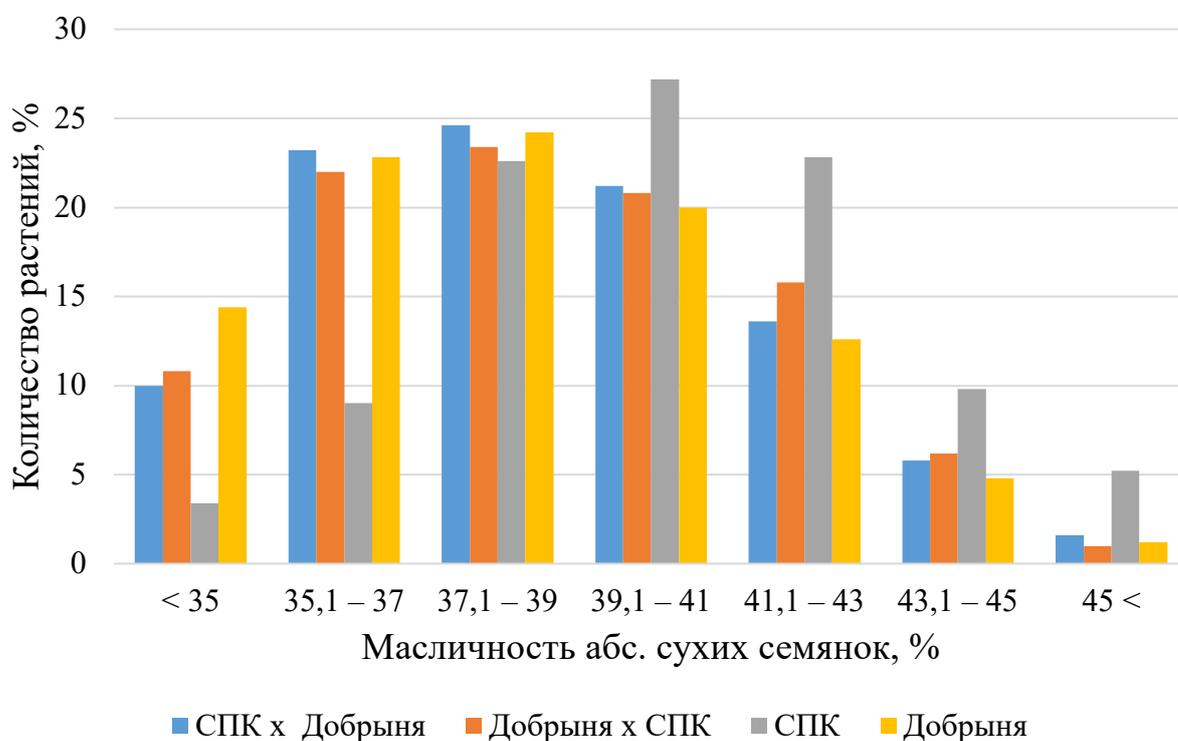


Рисунок 3.9 – Распределение биотипов кондитерских сортов подсолнечника по масличности абсолютно сухих семян, n = 500

В интервале масличности менее 35 % наибольшее количество биотипов имеет сорт Добрыня (14,4 %), наименьшее – СПК (3,4 %). Гибридные комбинации СПК x Добрыня и Добрыня x СПК в данном интервале имеют сходные

значения средней масличности абсолютно сухих семян (33,8 % и 33,7 %) и близкие по количеству растений (10,0 % и 10,8 %). Количество биотипов СПК, находящихся в промежутке масличности 35,1 – 37 %, существенно ниже других испытуемых образцов. Количество растений каждого сорта в интервале масличности 37,1 – 39 % имеет близкие значения с несущественной разницей менее 2 %. Следует отметить, что в данном интервале гибридные комбинации F₁ и сорт Добрыня имеют пиковые значения по количеству биотипов. Сорт СПК максимальное количество растений имеет в интервале 39,1 – 41 % масличности и составляет 27,2 % от общей выборки. С увеличением класса масличности наблюдается снижение количества биотипов по всем сортам. Однако у СПК этот показатель находится на достаточно высоком уровне. В интервале масличности 41,1 – 43 % СПК имеет 22,8 % растений, Добрыня – 12,6 %, а гибридные комбинации с прямыми и обратными скрещиваниями – 13,6 % и 15,8 % соответственно. Диапазон масличности 43,1 – 45 % включает в себя максимальное количество биотипов у сорта СПК (9,8 %), минимальное у Добрыни (4,8 %), а межсортовые гибриды занимают промежуточное положение (5,8 % и 6,2 %). С масличностью абсолютно сухих семян более 45 % комбинации СПК x Добрыня и Добрыня x СПК имеют 1,6 % и 1,0 % растений, а сорта СПК и Добрыня 5,2 % и 1,2 % растений соответственно (рисунок 3.9).

У кондитерских сортов подсолнечника СПК и Добрыня существует средняя отрицательная корреляционная связь между массой 1000 семян и их масличностью – $r = - 0,37$ и $r = - 0,4$ соответственно. При гибридизации исходных сортов отмечается тенденция снижения корреляции между признаками вне зависимости от направления комбинации скрещивания (таблица 3.12). В связи с этим, выделяя биотипы растений из разных сортов кондитерского подсолнечника для проведения межсортовой гибридизации, важнейшим этапом при создании нового сорта является изучение гибридного поколения F₂ в питомниках оценки по потомству для дальнейшего размножения материала с учетом приобретения желаемых признаков.

Таблица 3.12 – Коэффициент корреляции между массой 1000 семян и их масличностью, n = 500*

ООО «ССП Генофонд», 2016 г.

Комбинация	Коэффициент корреляции, r
СПК x Добрыня	- 0,31
Добрыня x СПК	- 0,33
СПК	- 0,37
Добрыня	- 0,44

* n – количество учетных корзинок

В результате проведенных исследований удалось выделить материал для формирования питомника оценки по потомству (ПОП) и передачи в питомник направленного переопыления (ПНП).

Для реализации работы по созданию суперкрупноплодного кондитерского подсолнечника, мы разработали схему селекционного процесса (рисунок 3.10).

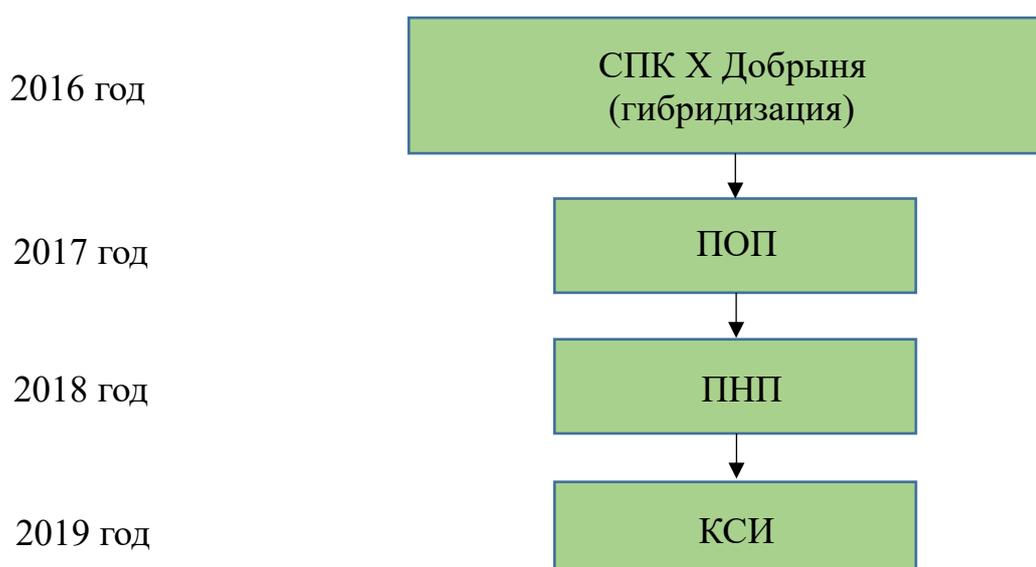


Рисунок 3.10 – Схема селекционного процесса при создании суперкрупноплодного сорта кондитерского подсолнечника

После проведения лабораторных (масличность абсолютно сухих семян, масса 1000 семян, масса семян в одной корзинке, количество семян в корзинке) и органолептических (внешний вид семян, включающий цвет, форму и крупность) анализов семян межсортовых гибридов, часть отобранных корзинок забраковали, а остальные использовали для изучения в питомнике оценки по потомству, где в первый же год можно провести жесткую браковку изучаемых деленок и оставить для дальнейших испытаний небольшое количество лучших перспективных номеров.

Сложность данной работы состоит в том, что кондитерский подсолнечник является гибридом между масличными и грызовыми формами. Увеличение массы 1000 семян влечет за собой изменение качественных показателей в сторону грызового подсолнечника, а повышение масличности абсолютно сухих семян способствует снижению лужистости, что приводит к резкому ухудшению обрушиваемости до уровня масличных сортов (Саакян, 2019).

В 2017 году, в питомнике оценки по потомству, нам удалось выделить потомство 80-ти межсортовых гибридов прямого и обратного скрещиваний, отличающихся рекордной массой 1000 семян до 190 г и высокой продуктивностью. Причем, по остальным хозяйственно ценным признакам ничем не уступающим классическому кондитерскому сорту СПК, выступавшему в качестве стандарта.

Анализ полученных результатов подтверждает перспективность этого селекционного направления. Масса 1000 семян потомства межсортовых гибридов превысила значения стандартного сорта на 35,6 г со средним показателем 175,8 г. Такое существенное увеличение массы незначительно отразилось на снижении масличности и увеличении лужистости, где испытуемый материал уступил стандартному на - 0,7 % и + 1,1 % соответственно. Следует отметить, что увеличению крупности семян способствовал рост урожайности с превышением продуктивности растений стандартного сорта на 0,24 т/га. В результате проведенной работы, нами выделен ряд перспективных селекцион-

ных номеров. Самая высокая урожайность и масса 1000 семян была отмечена у номера 3284 – 3,12 т/га и 189,2 г соответственно. По масличности абсолютно сухих семян наиболее привлекательным был номер 3311 с максимальным значением 44,2 %. Селекционный номер 3364 обладал наименьшим значением лужистости семян – 29,5 %. Средняя продолжительность вегетационного периода гибридного поколения F₃ составила 95 дней, у СПК – 93 дня (таблица 3.13).

Таблица 3.13 – Результаты изучения селекционного материала, N = 80*

ООО «ССП Генофонд», ПОП, 2017 г.

Происхождение	Вегетационный период, дни	Объемная масса семян, г/л	Масса 1000 семян, г	Лужистость семян, %	Масличность абс. сухих семян, %	Урожайность семян, т/га
№ 3284	96	312,4	189,2	31,2	41,9	3,12
№ 3311	93	310,2	181,2	30,0	44,2	3,11
№ 3364	94	301,1	186,3	29,5	42,1	3,02
МСГ** F ₃ (среднее)	95	305,8	175,8	33,2	39,6	2,73
СПК (стандарт)	93	357,2	140,2	32,1	40,3	2,49

* N – количество делянок по варианту; ** МСГ – межсортовые гибриды

В 2018 году резервы элитных растений, прошедших испытание в питомнике оценки по потомству, объединили для размножения и закрепления желаемых признаков. Средняя масса 1000 семян (n = 500) исследуемых сортов составила: 144,5 г (Добрыня), 143,7 г (СПК) и 149,4 г (межсортовой гибрид). Таким образом, даже при выращивании в условиях дефицита влаги, кондитерский межсортовой гибрид подсолнечника дает максимальное значение массы 1000 семян по сравнению с исходными сортами (рисунок 3.11).

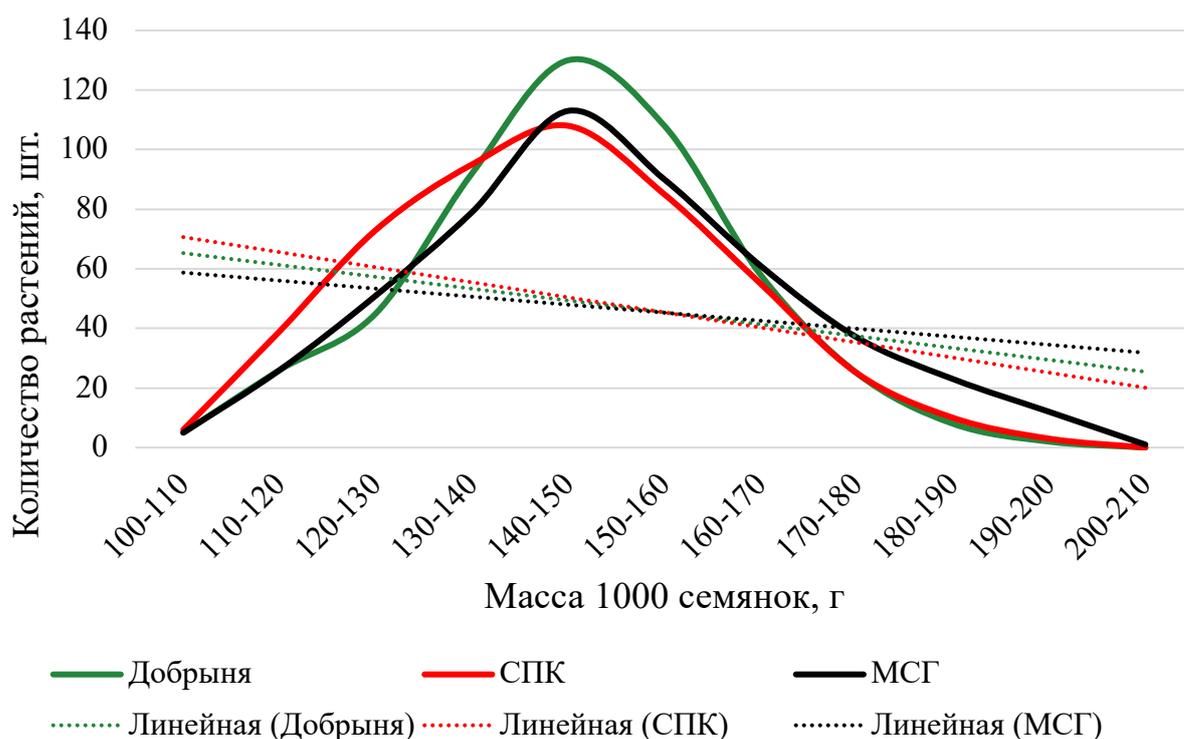


Рисунок 3.11 – Распределение биотипов внутри популяции межсортовых гибридов (МСГ) по массе 1000 семян (n = 500), 2018 г.

Межсортовая гибридизация биотипов с наибольшей массой 1000 семян и высокой масличностью показала повышенную эффективность. Полученный материал будет использован для создания кондитерских сортов подсолнечника с качественно новыми хозяйственно ценными признаками.

3.3 Новые кондитерские сорта подсолнечника Мартин и Мартин Гросс

Сельское хозяйство — это тоже бизнес, который должен приносить хорошую прибыль производителям сельскохозяйственной продукции.

В настоящее время в Российской Федерации кондитерские сорта подсолнечника высеваются на 10 – 12 % всей занимаемой площади культуры, что составляет примерно 1 миллион гектаров ежегодно. Однако, потребление жареных семечек подсолнечника в стране составляет всего около 300 тысяч тонн в год, что не удовлетворяет потребности населения.

Увеличение площадей, а также направления использования семян в производстве жареных семечек обуславливает потребность в новых высокопродуктивных, технологичных, скороспелых и вкусных сортах кондитерского подсолнечника.

С 2018 года в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, включены два новых кондитерских сорта подсолнечника созданных нами. Сорта Мартин и Мартин Гросс в максимальной степени удовлетворяют не только требованиям сельхоз производителей, но и потребностям производителей конечной продукции.

3.3.1 Характеристика нового среднеспелого сорта кондитерского подсолнечника Мартин

Мартин – новый крупноплодный сорт подсолнечника для кондитерской промышленности и производства жареных семян в пакетированном виде. Создан в 2013 – 2017 годах в Департаменте науки ООО «ССП Генофонд». Он выведен из сорта Добрыня методом индивидуального отбора с оценкой по потомству и переопылением лучших семей по комплексу хозяйственно ценных признаков. Сорт среднеспелый, с продолжительностью вегетационного периода 92 – 94 дня – на уровне СПК и Добрыня. По высоте растений сорт Мартин является среднерослым (185 – 200 см), хорошо выровнен по срокам цветения и созревания. В зависимости от условий выращивания выход крупной фракции семян составляет 70 – 95 %. Благодаря высокому коэффициенту обрушиваемости семян (0,9 – 0,99) Мартин очень привлекателен для производителей жареных семечек, так как для извлечения ядра достаточно только лишь применение пальцев рук и нет необходимости использования зубов. Отличительной особенностью сорта Мартин от других генотипов является крупноплодность, с массой 1000 семян 140 – 170 грамм и высокая продуктивность. Сорт способен формировать до 4,5 т/га при густоте стояния растений к уборке 25 – 28 тысяч на 1 гектар.

Результаты конкурсного сортоиспытания показали, что Мартин обладает высокой массой 1000 семян и превосходит контроль на 9,8 г. Объемная масса семян нового сорта в среднем за три года составила 358,4 г/л, а показатель количество семян в одном литре – 2421 шт., что позволяет отнести его к крупноплодным с хорошо выполненными сеянками сортам (таблица 3.14). Масличность абсолютно сухих семян нового сорта выше контроля на 1,1 % и составляет 41,3 %. По лужистости Мартин и СПК имеют близкие значения – 32,7 % и 32,8 % соответственно. Урожайность кондитерского сорта Мартин, в среднем за три года, значительно превысила значения стандарта (на 0,24 т/га) и составила – 2,81 т/га.

Таблица 3.14 – Характеристика нового среднеспелого кондитерского сорта подсолнечника Мартин

ООО «ССП Генофонд», КСИ, 2016 – 2018 гг.

Сорт	Высота растеньиц, см	Вегетационный период, дни	Объемная масса семян, г/л	Масса 1000 семян, г	Лужистость семян, %	Масличность абс. сухих семян, %	Урожайность семян, т/га
Мартин	186	93	358,4	148,0	32,7	41,3	2,81
СПК (стандарт)	193	92	351,7	138,2	32,8	40,2	2,57
НСР ₀₅	6,2		11,5	6,8	3,2	3,1	0,17

Новый кондитерский сорт подсолнечника Мартин обладает устойчивостью к почвенной и воздушной засухе; резистентен к комплексу рас заразихи, подсолнечниковой моли, толерантен к таким заболеваниям как: фомопсис, ризопус, ложная мучнистая роса, склеротиниоз и фузариоз (приложение 3).

Сорт Мартин включен в Государственный реестр селекционных достижений по Северо-Кавказскому и Нижневолжскому регионам Российской Феде-

рации с 2018 года (приложение 5, 6). Новый сорт кондитерского подсолнечника Мартин идеально подходит к использованию в качестве сырья для промышленного производства жареных семечек в пакетированном виде, а также кондитерской и масложировой пищевой промышленности.

3.3.2 Производственное испытание сорта Мартин

В 2016 – 2017 гг., были проведены производственные испытания кондитерского подсолнечника сорта Мартин в Воронежской и Саратовской областях и Краснодарском крае. В качестве стандарта был взят кондитерский сорт подсолнечника СПК (таблица 3.15).

Таблица 3.15 – Производственное испытание нового сорта Мартин*

ООО «ССП Генофонд», 2016 – 2017 гг.

Регион возделывания	Хозяйство	Сорт	Масса 1000 семян		Урожайность	
			г	%	т/га	%
Кореновский р-н Краснодарского края	ООО «Золотой колос»	Мартин	145,4	109,8	2,83	124,7
		СПК (стандарт)	132,4	100,0	2,27	100,0
Каневской р-н Краснодарского края	ОАО ПЗ «Урожай»	Мартин	143,7	110,5	3,22	132,5
		СПК (стандарт)	130,1	100,0	2,43	100,0
Каширский р-н Воронежской области	ЗАО «Агросвет»	Мартин	141,2	108,5	2,57	121,2
		СПК (стандарт)	130,1	100,0	2,12	100,0
Аркадакский р-н Саратовской области	ООО «Грачевка»	Мартин	138,6	106,8	2,45	121,1
		СПК (стандарт)	129,8	100,0	2,04	100,0

НСР05

8,3

0,46

* Площадь каждого участка 300 га

Максимальная урожайность обоих сортов наблюдалась в хозяйстве ПЗ «Урожай» Каневского района – 3,22 т/га (Мартин) и 2,43 т/га (СПК), здесь же установлена наибольшая разница между сортами по данному показателю (0,79 т/га). В Воронежской и Саратовской областях разница по продуктивности между сортами сократилась, однако осталась на существенном уровне – + 0,45 т/га и + 0,41 т/га соответственно, по сравнению со стандартом. В хозяйстве ЗАО «Агросвет» урожайность Мартина составила 2,57 т/га, а в ООО «Грачевка» Аркадакского района в среднем за два года было собрано 2,45 т/га семян нового кондитерского сорта подсолнечника.

Результаты производственного испытания и их анализ свидетельствуют, что в условиях 2016 – 2017 гг. максимальное значение массы 1000 семян получено при возделывании сорта Мартин в хозяйстве Краснодарского края (Кореновский район) ООО «Золотой Колос» – 145,4 г. В данном регионе стандартный сорт СПК уступил по массе 1000 семян Мартину на 13 грамм, что оказывает существенную роль на разницу в выходе крупной фракции, привлекательность продукции, ее стоимость и в конечном счете, на рентабельность возделывания культуры. Наибольшее различие по массе 1000 семян наблюдается в ОАО ПЗ «Урожай» (13,6 г), со средними показателями 143,7 г и 130,1 г у сортов Мартин и СПК соответственно. Минимальная разница по массе 1000 семян между сортами отмечена в Саратовской области Аркадакского района – 8,8 г. В ЗАО «Агросвет» у сорта Мартин масса 1000 семян составила 141,2 г, у СПК – 130,1 г.

Производственное испытание в разных регионах Российской Федерации показало перспективность внедрения нового сорта кондитерского подсолнечника Мартин. Во всех регионах возделывания новый сорт (Мартин) превзошел показатели стандарта (СПК) по всем признакам.

3.3.3 Характеристика нового раннеспелого сорта кондитерского подсолнечника Мартин Гросс

Мартин Гросс – новый крупноплодный сорт подсолнечника для кондитерской промышленности и производства жареных семян в пакетированном виде. Создан в 2013 – 2017 гг. в Департаменте науки ООО «ССП Генофонд». Он выведен из сорта Посейдон 625 методом индивидуального отбора с оценкой по потомству и переопылением лучших семей по комплексу хозяйственно ценных признаков. Сорт раннеспелый, с продолжительностью вегетационного периода 83 – 86 дней – на уровне сортов Посейдон 625 и Орешек. Среднерослый, высота растений 155 – 170 см, устойчив к почвенной и воздушной засухе. Сорт подсолнечника Мартин Гросс отличается способностью получения высоких урожаев без потери качества выращенной продукции в регионах с дефицитом суммы положительных температур и ранним наступлением дождливой осени. Семянки крупные, кондитерского типа, с массой 1000 семян 140 – 160 г и коэффициентом обрушиваемости 0,9 – 0,99. Выход крупной фракции семян 70 – 95 %, в зависимости от условий выращивания. Масличность абсолютно сухих семян 43 – 45 %, содержание белка в ядре 18 – 22 %, лужистость семян 29 – 31 %. Урожайность семян до 4,0 т/га при густоте стояния растений к уборке 25 – 28 тысяч на 1 гектар.

По результатам конкурсного сортоиспытания, проведенного в ООО «Золотой Колос» (Краснодарский край, Кореновский район), Мартин Гросс заметно отличается от стандартного сорта СПК по признакам: масличность абсолютно сухих семян, лужистость и продолжительность вегетационного периода. Масличность нового сорта составила 43,2 %, что на 3,0 % больше, чем у стандарта. Лужистость сорта Мартин Гросс (30,7 %) на 2,1 % меньше, чем у СПК. Данный признак характеризует процентное содержание семенной оболочки и высоко коррелирует с коэффициентом обрушиваемости. По массе 1000 семян Мартин Гросс превосходит СПК на 2,2 г, а по средней урожай-

ности за три года, превысил значения стандарта на 0,06 т/га. Продолжительность вегетационного периода нового раннеспелого сорта Мартин Гросс на семь дней короче СПК, у которого этот показатель составил 92 дня (таблица 3.16).

Таблица 3.16 – Характеристика нового раннеспелого кондитерского сорта подсолнечника Мартин Гросс

ООО «ССП Генофонд», КСИ, 2016 – 2018 гг.

Сорт	Высота растений, см	Вегетационный период, дни	Объемная масса семян, г/л	Масса 1000 семян, г	Лузжистость семян, %	Масличность абс. сухих семян, %	Урожайность семян, т/га
Мартин Гросс	161	85	345,2	140,4	30,7	43,2	2,63
СПК (стандарт)	193	92	351,7	138,2	32,8	40,2	2,57
НСР05	14,7		12,9	7,6	3,0	3,4	0,24

Мартин Гросс обладает устойчивостью к кратковременным весенним заморозкам, устойчив к подсолнечниковой моли, ложной мучнистой росе и комплексу рас заразики, умеренно устойчив к белой, серой и сухой гнили, слабо поражается ржавчиной (приложение 4).

Сорт Мартин Гросс включен в Государственный реестр селекционных достижений по Центрально-Черноземному, Северо-Кавказскому, Нижневолжскому и Уральскому регионам Российской Федерации с 2018 года (приложение 7, 8). Новый сорт кондитерского подсолнечника Мартин Гросс идеально подходит к использованию в качестве сырья для промышленного производства жареных семечек в пакетированном виде, а также кондитерской и масло-жировой пищевой промышленности.

3.3.4 Производственное испытание сорта Мартин Гросс

В 2016 – 2017 гг., были проведены производственные испытания кондитерского подсолнечника сорта Мартин Гросс в двух регионах Краснодарского края, Воронежской и Саратовской областях. В качестве стандарта был взят кондитерский сорт подсолнечника СПК (таблица 3.17).

Таблица 3.17 – Производственное испытание нового сорта Мартин Гросс*

ООО «ССП Генофонд», 2016 – 2017 гг.

Регион возделывания	Хозяйство	Сорт	Масса 1000 семян		Урожайность	
			г	%	т/га	%
Кореновский р-н Краснодарского края	ООО «Золотой колос»	Мартин Гросс	141,3	106,7	2,43	107,0
		СПК (стандарт)	132,4	100,0	2,27	100,0
Каневской р-н Краснодарского края	ОАО ПЗ «Урожай»	Мартин Гросс	139,5	107,2	2,56	105,3
		СПК (стандарт)	130,1	100,0	2,43	100,0
Каширский р-н Воронежской области	ЗАО «Агро-свет»	Мартин Гросс	145,7	112,0	2,83	133,5
		СПК (стандарт)	130,1	100,0	2,12	100,0
Аркадакский р-н Саратовской области	ООО «Грачевка»	Мартин Гросс	143,2	110,3	2,67	130,9
		СПК (стандарт)	129,8	100,0	2,04	100,0

НСР05

9,1

0,52

* Площадь каждого участка 300 га

Новый сорт кондитерского подсолнечника Мартин Гросс показал высокую продуктивность в Воронежской и Саратовской областях. В ЗАО «Агро-свет» Каширского района урожайность сорта Мартин Гросс составила 2,83 т/га, что на 0,71 т/га выше, чем стандарта СПК (2,12 т/га). В Аркадакском

районе СПК уступил сорту Мартин Гросс на 0,63 т/га, урожайность сортов в данном регионе составила 2,04 т/га и 2,67 т/га соответственно. В хозяйствах Краснодарского края, разница между продуктивностью сортов существенно сократилась. Так в хозяйстве ООО «Золотой колос» Кореновского района, она составила 0,16 т/га (Мартин Гросс – 2,43 т/га, СПК – 2,27 т/га), а в ОАО ПЗ Урожай Каневского района – 0,13 т/га (Мартин Гросс – 2,56 т/га, СПК – 2,43 т/га).

По результатам сравнения средних значений массы 1000 семян за два года, сорт подсолнечника Мартин Гросс превысил показатели стандарта во всех испытываемых регионах РФ. Наибольшее различие по массе наблюдается в северных регионах возделывания. В ЗАО «Агросвет» у сорта Мартин Гросс получено максимальное значение по данному признаку – 145,7 г, что на 15,6 грамм выше, чем у СПК (130,1 г). В Саратовской области, раннеспелый сорт (143,2 г) также показал хорошие результаты по массе, превысив значения стандарта (129,8 г) на 13,4 грамма. В хозяйствах Краснодарского края разница по массе 1000 семян между сортами сократилась, но осталась на существенном уровне. В Кореновском районе по данному признаку сорта имели значения: Мартин Гросс – 141,3 г и СПК – 132,4 г. В хозяйстве ОАО ПЗ «Урожай» стандарт уступил по массе 1000 семян на 9,4 грамма новому сорту.

Производственное испытание в разных регионах Российской Федерации показало перспективность внедрения нового сорта кондитерского подсолнечника Мартин Гросс.

3.4 Дегустационный анализ как инструмент повышения качества продукции кондитерского подсолнечника в процессе селекции и первичного семеноводства

В условиях развития отрасли промышленного производства жареных семечек в пакетированном виде, огромное значение приобретают вопросы качества и конкурентоспособности используемого сырья. Под качеством продукции подразумевается степень соответствия совокупности присущих характеристик объекта требованиям (национальный стандарт РФ ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь), соответственно, чем выше качество товара, тем более конкурентоспособным становится товар на рынке. В 2018 году мы проверили данный тезис и провели дегустационную оценку жареных семян кондитерского подсолнечника сортов Мартин, Мартин Гросс, Добрыня, СПК, Посейдон 625 и Орешек. В качестве стандарта был взят сорт СПК.

Дегустационная или органолептическая оценка, проводимая с помощью органов чувств человека – наиболее древний и широко распространенный способ определения качества пищевых продуктов. Существующие методы лабораторного анализа позволяют определить такие признаки, как: масса 1000 семян, масличность абсолютно сухих семян, крупность и объемную массу семян, лужистость семян и коэффициент их обрушиваемости. Органолептический метод проведения анализа быстро и объективно дает общее впечатление о качестве продукта, что гораздо больше влияет на выбор потребителей и, в конечном счете, формирует их спрос.

Для чистоты эксперимента, семена всех сортов на калибровочной машине Петкус К 531 Гигант привели к одинаковой фракции 38 +, с массой 1000 семян более 130 грамм (минимальный порог производителей готовой продукции). Масличность абсолютно сухих семян и их лужистость, в зависимости от сорта, была в пределах 38,6 – 42,4 % и 30,2 – 34,3 % соответственно. Кислотное число, являющееся показателем содержания свободных кислот в

масле, и ухудшающее вкусовые качества семян при превышении 1 мг КОН на 1 г жира, у всех образцов не превышало 0,7 мг на 1 г жира (таблица 3.18).

Таблица 3.18 – Физические качества семян кондитерских сортов подсолнечника

ООО «ССП Генофонд» 2018 г.

Сорт	Масса 1000 семян, г	Лузжистость семян, %	Масличность абс. сухих семян, %	Кислотное число (КОН/1г), мг
СПК (стандарт)	135	32,3	40,2	0,6 – 0,7
Мартин	142	30,8	42,4	0,6 – 0,7
Добрыня	136	31,7	40,7	0,6 – 0,7
Посейдон 625	132	31,4	41,2	0,6 – 0,7
Мартин Гросс	135	30,2	42,1	0,6 – 0,7
Орешек	130	34,3	38,6	0,6 – 0,7

Сложность проведения анализа заключалась в создании одинаковых условий обжарки семян для разных проб. Для реализации поставленной задачи мы использовали мини жарочный аппарат фирмы Neuhaus Neotec с большим диапазоном режимов обжарки (рисунок 3.12). Время обжарки – охлаждения одной пробы (300 г) составляет менее одной минуты, что делает возможным введение дегустации в селекционный процесс.



Рисунок 3.12 – Жарочный аппарат Neuhaus Neotec

Органолептическая оценка включала в себя определение внешнего вида семян (размер, форма, цвет, состояние поверхности и ее целостность), наличие аромата жареных семечек или неприятных посторонних запахов, вкусовые качества семян и легкость их обрушивания.

Внешний вид – это комплексный показатель, характеризующий общее зрительное впечатление от продукции, включает в себя такие признаки, как качество оформления товара, форма и размер семян, цвет, однородность и чистота.

Запах – показатель качества, определяемый с помощью органов обоняния. Запах при открытии упаковки и потреблении продукции зависит от качества сырья, рецептуры и условий пакетирования.

Легкость обрушивания – это наиболее важный потребительский признак, являющийся сортовой особенностью кондитерских сортов. Обусловлена наличием воздушной полости внутри семянки и высоко коррелирует с показателем лузжистости (процентным содержанием семенной оболочки в общей массе семянки). При уменьшении лузжистости ниже 22 % обрушиваемость резко ухудшается и выходит на уровень масличных сортов. При лузжистости 35 % и выше, обрушиваемость обжаренных семянок существенно затрудняется и становится такой же, как и у грызовых сортов. Данный признак полностью контролируется селекционным путем и сохраняется только при условии направленного первичного семеноводства.

Вкус и послевкусие – важнейший показатель, оказывающий решающее влияние на оценку качества продукции. Семянки кондитерских сортов подсолнечника имеют специфический вкус, обусловленный содержанием белка в ядре не более 22 % и масла не более 55 %. Повышенное кислотное число в масле, приводит к прогорканию семянок, а высокое содержание в семянках белка или масла – оставляет «гороховое» или «масляное» послевкусие во рту соответственно.

Обязательной частью в селекции и семеноводстве кондитерских сортов подсолнечника является анализ предпочтений рынка потребителей, отслеживание ассортимента продукции, составление «портрета» продукта с описанием основных характеристик данного товара, определяющие уровень его желательности для потребителя.

Для получения визуальной комплексной характеристики о товаре, создания его «идеального образа», необходимо провести сравнительные дегустации различных сортов кондитерского подсолнечника и углубленную беседу с целевой группой потребителей для определения их предпочтений. Без совокупности органолептического и лабораторного анализа мы не получим полноты картины.

Дегустационный анализ был проведен методом потребительской оценки, где основной целью являлось определить нравится или не нравится продукт.

Дегустация проводилась закрытым способом – образцы анализировались под номерами, без ведома характеристик продукции. Для нейтрализации вкусовых ощущений, после дегустации каждой пробы производили ополаскивание ротовой полости теплой питьевой водой. Оценивание качества образцов проводили по десятибалльной шкале, где 10 – высокое качество, 1 – плохое качество. В состав дегустационной комиссии входило 20 человек.

Таблица 3.19 – Дегустационная карта органолептической оценки качества семян кондитерских сортов подсолнечника, балл

ООО «ССП Генофонд» 2018 г.

Сорт	Признак				Суммарная оценка
	внешний вид семян	аромат семян	легкость обрушивания семян	вкус и послевкусие семян	
СПК (стандарт)	8	10	8	7	33
Мартин	9	10	9	10	38
Добрыня	7	10	9	8	34
Посейдон 625	6	10	8	8	32
Мартин Гросс	7	10	9	8	34
Орешек	5	10	7	7	29

Анализируя дегустационную карту оценки качества шести кондитерских сортов подсолнечника, необходимо отметить, что лучший внешний вид семян был у сорта Мартин, самый низкий показатель (пять баллов) был отмечен у сорта Орешек. Аромат семян всех изучаемых сортов был оценен на максимальные 10 баллов. Самая легкая обрушиваемость отмечена у семян сортов Мартин, Добрыня и Мартин Гросс. Затрудненная обрушиваемость отмечена у сорта Орешек, она составляла 7 баллов по средней оценке. По вкусовым

показателям выделился сорт Мартин с максимальной оценкой 10 баллов, самую низкую оценку 7 баллов получил сорт Орешек. По суммарной оценке, лучшим признан сорт Мартин с максимальным значением 38 баллов, сорта Добрыня и Мартин Гросс заняли второе место, а сорт Орешек с минимальным значением 29 баллов – последнее (таблица 3.19).

На основании проведенного анализа можно сделать следующие выводы: степень влияния отдельных признаков семян кондитерского подсолнечника в значительной мере может повлиять на предпочтения потребителей в выборе готовой продукции; для обеспечения выпуска продукции высокого качества, необходимо совершенствовать механизм управления качеством поставляемого сырья.

В связи с тем, что селекция кондитерского подсолнечника напрямую связана с производством жареных семечек, мы предлагаем внести органолептический анализ семян в схему селекции и первичного семеноводства.

В 1937 году академиком В.С. Пустовойтом была разработана схема улучшающего семеноводства для подсолнечника в процессе которого лежит использование внутрисортного переопыления между лучшими биотипами сорта, изученными в питомнике оценки потомств (ПОП), путем выбраковки из состава сорта-популяции минус-вариантов на всех этапах семеноводческого процесса. Питомник оценки потомств позволяет контролировать такие признаки, как: панцирность семян, масса 1000 семян, масличность абсолютно сухих семян, объемную массу семян и их лужистость, урожайность семян, вегетационный период и высоту растений. Таким образом, звено ПОП позволяет нам сохранить и улучшить исходные хозяйственно-биологические свойства и морфологические признаки свойственные данному сорту путем повышения его экологической стабильности, т.е. способности сохранять высокую урожайность и качество продукции, несмотря на изменение погодных-климатических условий выращивания культуры.

Органолептический контроль — это новый метод оценки качества семенного материала, созидательная роль которого заключается в повышении эффективности улучшающего семеноводства. Данный метод позволяет улучшить потребительские качества семян сортов-популяций, контролируя в ПОП однородность семян по форме, цвету и размеру так как, к сожалению, не всегда привлекательный внешний вид семян родительских растений наследуются по данному признаку в потомстве (Саакян, 2019).

В готовой продукции жареных семечек наличие неоднородных по внешнему виду семян, резко снижает эстетический вид и делает такую продукцию непривлекательной для потребителя, а их удаление на очистительных машинах повышает себестоимость сырья и уменьшает выход готовой продукции.

Контроль вкусовых качеств на этапе оценки потомства селекционной элиты, позволит повысить концентрацию биотипов растений с сочетанием вкусовых характеристик привлекательных для конечного потребителя.

Улучшение органолептических свойств семян кондитерских сортов подсолнечника способствует повышению качества готовой продукции жареных семечек и увеличению спроса конечных потребителей, что в итоге положительно отражается на рентабельности возделывания культуры.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В результате всестороннего изучения основных кондитерских сортов подсолнечника, культивируемых в Российской Федерации, установлено, что по комплексу хозяйственно ценных признаков, включающих в себя потребительские качества семян, наиболее перспективными в дальнейшей селекционной работе являются среднеспелые сорта Добрыня и СПК, а также раннеспелый Посейдон 625.

2. Использование классического метода резервов позволило создать новый раннеспелый сорт кондитерского подсолнечника Мартин Гросс, по комплексу хозяйственно ценных признаков превосходящий большинство генотипов этого направления. Однако, созревающего всего на один день раньше исходного сорта Посейдон 625, что является явно недостаточным при селекции на сокращение продолжительности вегетационного периода.

3. Высокую результативность показал метод гибридизации раннезацветших растений с принудительным опылением смесью их пыльцы. Полученный при двукратном цикле гибридизации селекционный материал созрел на 5 дней раньше исходного сорта, однако, уступил ему по урожайности семян 0,36 т/га, масляности абсолютно сухих семян 1,2 % и был менее крупноплодным, что существенно снижает его селекционную ценность.

4. Наиболее эффективной была однократная гибридизация раннезацветших растений, переопыление смесью их пыльцы с дальнейшим индивидуальным отбором и оценкой по потомству. Полученный таким способом селекционный материал созрел на 4 дня раньше исходного сорта Посейдон 625 и на 10 дней раньше стандарта СПК. По урожайности и массе 1000 семян он уступил лишь сорту Добрыня 0,19 т/га и 3,8 г и СПК 0,04 т/га и 3,4 г соответственно, чем и подтвердил свою ценность для дальнейшей селекционной работы.

5. При создании скороспелого исходного селекционного кондитерского материала подсолнечника необходим жесткий отбор и контроль элементов

продуктивности и качества продукции. Так, отселектированный нами исходный материал не только созревает на 6 – 10 дней раньше лучших среднеспелых кондитерских сортов, но и не уступает им по урожайности, масличности, лузжистости и массе 1000 семян.

6. Впервые созданный скороспелый селекционный кондитерский материал подсолнечника послужит исходным для выведения сортов, способных давать кондиционную продукцию практически во всех регионах Российской Федерации, несмотря на их географическое месторасположение.

7. Новый селекционный материал подсолнечника кондитерского назначения под предварительным названием Мартиран проходил широкое производственное испытание в 2018 году в хозяйстве ЗАО «Агросвет» Каширского района Воронежской области, где при массе 1000 семян 130,2 г сформировал на площади 30 га урожайность семян 3,02 т/га, превысив стандарт на 0,49 т/га и созрев на 12 дней раньше его.

8. Применение метода межсортовой гибридизации в селекции кондитерского подсолнечника дает возможность существенно увеличить массу 1000 семян. Полученный нами селекционный материал по крупности семян является уникальным. В среднем, по 80 изученным в питомнике оценки по потомству номерам, межсортовой гибрид превысил стандарт по массе 1000 семян на 35,6 г, а по урожайности на 11 %, что говорит о большой перспективе селекционной работы по созданию суперкрупноплодных кондитерских сортов подсолнечника.

9. Впервые разработана технология дегустационной оценки жареных семян подсолнечника в лабораторных условиях, позволяющая при высокой производительности и небольшой выборке осуществлять важнейшую оценку качества продукции.

10. Модифицирована схема селекционно-семеноводческого процесса, разработанная академиком В.С. Пустовойтом, путем введения дополнительной дегустационной оценки во всех селекционных питомниках при испытании подсолнечника кондитерского назначения.

11. Созданы и внесены в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации, допущенных к использованию в производстве, новые кондитерские сорта подсолнечника: среднеспелый Мартин (Северо-Кавказский, Нижневолжский) и раннеспелый Мартин Гросс (Центрально-Черноземный, Северо-Кавказский, Нижневолжский и Уральский регионы).

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ СЕЛЕКЦИИ, СЕМЕНОВОДСТВА И ПРОИЗВОДСТВА

1. Созданный нами крупноплодный скороспелый селекционный материал, под предварительным названием Мартиран, обладающий высокими значениями хозяйственно ценных признаков, включающих потребительские качества продукции, рекомендуется к использованию в селекционных программах по кондитерскому подсолнечнику.

2. При селекции кондитерского подсолнечника необходимо включать в схему обязательную оценку по результатам дегустационного анализа.

3. Рекомендуется использование метода межсортовой гибридизации для увеличения крупноплодности при селекции кондитерских сортов подсолнечника.

4. Раннеспелый сорт Мартин Гросс предлагается к возделыванию в Центрально-Черноземной области Российской Федерации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматический справочник по Краснодарскому краю [Текст] – Глав. упр. гидрометеорол. службы при Совете Министров СССР. Сев.-Кавказское упр. гидрометслужбы. – Краснодар : Кн. изд-во, 1961. – 467 с.
2. Агрохимическая характеристика почв СССР (районы Северного Кавказа) [Текст]. – Москва : Наука, 1964. – 365 с.
3. Анащенко, А.В. Генофонд подсолнечника и его использование в селекции [Текст]: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Ленинград, 1980. – 49 с.
4. Анащенко, А.В. Крупноплодные формы подсолнечника [Текст] / А.В. Анащенко // Селекция и семеноводство. – 1972. – № 3 – С. 39-40.
5. Анащенко, А.В. Селекция подсолнечника на устойчивость к болезням [Текст] : обзор. информ. / А.В. Анащенко ; Всесоюз. акад. с.-х. наук, Всесоюз. науч.-исслед. ин-т информ. и технико-экон. исслед. по сел. хоз-ву. – Москва : [б. и.], 1978.– 48 с.
6. Андрияш, Н.В. Продолжительность репродуктивной фазы развития растений и налив зерна у скороспелых сортов мягкой озимой пшеницы в условиях Кубани [Текст] / Н.В. Андрияш // Научн. - техн. бюл. – ВИР. – 1989. – Т. 189. – С. 39-42.
7. Антонова, Т.С. Возделывание устойчивых к заразихе гибридов и сортов подсолнечника – эффективный способ борьбы с паразитом [Текст] / Т.С. Антонова // Научн.-техн. бюлл. ВНИИМК. – 2017. – № 3. – С.32-33.
8. Антонова, Т.С. Подсолнечник и заразиха в Краснодарском крае и в мире [Текст] / Т.С. Антонова // Материалы международной конференции, посвященной 90-летию ВНИИМК. – Краснодар, 2003. – С. 49-54.
9. Антонова, Т.С. Вирулентность заразихи, поражающей подсолнечник в Волгоградской и Ростовской областях [Текст] / Т.С. Антонова, Н.М. Арасланова, С.А. Рамазанова, С.З. Гучетль, Т.А. Челюстникова // Масличные культуры. Научн.-техн. бюл. ВНИИМК. – 2011. – № 1. – С. 127-130.

10. Асыка, Ю.А. Роль отдельных межфазных периодов в продолжительности вегетации и продуктивности кукурузы [Текст] / Ю.А. Асыка // Науч. - техн. бюл. Всесоюз. селекц. - генет. ин - та. – 1986. – Т. 4. – С. 24-30.
11. Басова, А.П. Проблема вегетационного периода в селекции [Текст] / А.П. Басова, Ф.Х. Бахтеев, И.А. Костюченко, Е.Ф. Пальмова // Теоретические основы селекции растений – Ленинград, 1935. – Т. 1. – С. 863-893.
12. Безбородова, Т.П. Морфолого-анатомическое строение семян подсолнечника [Текст] / Т.П. Безбородова // Сборник научных трудов Агрономия. – Персиановка, Ростовская область, 1965. – С. 24.
13. Блажний, Е.С. Почвы равнинной и предгорной степной части Краснодарского края [Текст] / Е.С. Блажний // Труды Кубанского сельскохозяйственного института. – 1958. – Вып. 4(32). – С. 13-15.
14. Борович, С. Принципы и методы селекции растений [Текст] / С. Борович // Под ред. А.К. Федорова, – Москва : Колос, 1984. – 344с.
15. Бородин, С.Г. Методом «резервов» селекция сортов подсолнечника во ВНИИМК [Текст] / С.Г. Бородин // История научных исследований во ВНИИМК за 90 лет. – Краснодар, 2002. – С. 7-14.
16. Бородин, С.Г. Грибные болезни подсолнечника в Краснодарском крае [Текст] / С.Г. Бородин, И.А. Котлярова // Болезни и вредители масличных культур: сб. науч. работ ВНИИМК. – Краснодар, 2006. – С.3-10.
17. Бородин, С.Г. Использование сверхраннего и позднего сроков посевов в селекции подсолнечника на скороспелость, продуктивность и экологическую устойчивость [Текст] / С.Г. Бородин, О.И. Волошина // Сельскохозяйственная биология. – 2012. – №1. – С. 46-51.
18. Бородин, С.Г. Селекция сортов специального назначения [Текст] / С.Г. Бородин // Материалы международной конференции, посвященной 90-летию ВНИИМК. – Краснодар, 2003. – С. 15-25.
19. Бородин, С.Г. Конкурсное сортоиспытание подсолнечника: методические указания [Текст] / С.Г. Бородин, В.Н. Суровикин // ВНИИМК. – Краснодар, 1997. – С.6.

20. Бородин, С.Г. Методы создания материала подсолнечника, устойчивого к пепельной гнили [Текст] / С.Г. Бородин // Болезни подсолнечника: сборник научных работ ВНИИМК. – Краснодар, 1988. – С. 80-84.
21. Бородин, С.Г. Результативность первого цикла рекуррентного отбора подсолнечника по морфотипу [Текст] / С.Г. Бородин, И.В. Илларионова // Сб. науч. работ ВНИИМК. – Краснодар, 2012. – С.58-64.
22. Бородин, С.Г. Результаты межсортовой гибридизации подсолнечника [Текст] / С.Г. Бородин, Ю.А. Лебедовский // Масличные культуры: научн.-техн. бюл. ВНИИМК. – 2004. – № 2. – С.35-38.
23. Бородин, С.Г. Результаты селекции подсолнечника на устойчивость к пепельной гнили [Текст] / С.Г. Бородин // Научн.-техн. бюл. ВНИИМК. – 1984. – Вып. № 84. – С.3-6.
24. Бородин, С.Г. Селекция и семеноводство сортов-популяций подсолнечника [Текст] : автореф. дис. ... д-ра. с.-х. наук. – Краснодар, 2002. –С. 50.
25. Бородин, С.Г. Селекция сортов подсолнечника в Российской Федерации [Текст] / С.Г. Бородин // Рынок масличных культур в России –сегодня и завтра: материалы семинара (14-15 марта 2000) – Краснодар : Эконива. – 2000. – С.104-108.
26. Бочкарев, Н.И. Методика первичного семеноводства сортов-популяций подсолнечника: рекомендации [Текст] / Н.И. Бочкарев, С.Г. Бородин, В.Н. Суровикин, Д.И. Обыдало // ВНИИМК. – Краснодар, 1989. – С.11.
27. Бочковой, А.Д. О перспективах выделения крупноплодных форм среди сортообразцов масличного подсолнечника [Текст] / А.Д. Бочковой, О.В. Пивненко // Масличные культуры. Научн.-техн. бюлл. ВНИИМК. – 2008. – №1 (138). – С. 15-19.
28. Бурлов, В.В. Из истории селекции подсолнечника в Северном Причерноморье [Текст] /В.В. Бурлов // Сборник научных трудов ВНИИМК: материалы международной конференции, посвященной 90-летию ВНИИМК. – Краснодар, 2003. – С. 6-14.

29. Бурлов, В.В. Корреляционный анализ некоторых хозяйственных признаков, определяющих длину вегетационного периода и урожайность подсолнечника [Текст] / В.В. Бурлов, В.В. Редько // Научн.-техн. бюл. ВСГИ – Одесса, 1982 – Вып. № 2(44). – С.47-54.
30. Буряков, Ю.П. Агротехника возделывания подсолнечника [Текст] / Ю.П. Буряков. – Москва : Высшая школа, 1977. – С.172-176.
31. Бычкова, Е.С., Рождественская, Л.Н., Погорова, В.Д. [др.] Технологические особенности и перспективы использования растительных белков в индустрии питания. Часть 1. Анализ пищевой и биологической ценности высокобелковых продуктов растительного происхождения [Текст] / Е.С. Бычкова, Л.Н. Рождественская, В.Д. Погорова, Д.В. Госман, АЮЛЮ Бычков, О.И. Ломовский // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2018. – № 2. – С. 53-57.
32. Васильев, Д.С. Агротехника подсолнечника [Текст] / Д.С. Васильев. – Москва : Колос, 1983. – 173 с.
33. Венцлавович, Ф.С. Подсолнечник. Культурная флора СССР [Текст] / Ф.С. Венцлавович // Масличные культуры. – Москва – Ленинград, 1941. – Т. 7. – С. 380-436.
34. Венцлавович, Ф.С. Подсолнечник (*Helianthus annuus* L.) [Текст] / Ф.С. Венцлавович // Мировые растительные ресурсы как исходный материал для селекции: ботанико-экологическая и хозяйственная характеристика. – Москва – Ленинград : ВАСХНИИЛ, 1935. – Вып. № 6. – С. 5-39.
35. Воскобойник, Л.К. Способы опыления подсолнечника [Текст] / Л.К. Воскобойник, П.И. Ткаченко, Н.И. Бочкарев // Селекция и семеноводство. – 1980. – № 5 – С. 13-14.
36. Ганнибал, Ф.Б. Видовой состав, систематика и география возбудителей альтернариозов подсолнечника в России [Текст] / Ф.Б. Ганнибал // Вестник защиты растений. – Санкт-Петербург, 2011. – С. 13-19.

37. Гончаров, С.В. Динамика устойчивости гибридов подсолнечника к основным патогенам в процессе селекции [Текст] / С.В. Гончаров, Е.Н. Рыженко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 43. – С. 101-104.
38. Гончаров, С.В. Селекция гибридов подсолнечника на устойчивость к новым расам заразики [Текст] / С.В. Гончаров, Т.С. Антонова, Н.М. Арасланова [и др.] // Масличные культуры. Научн.-техн. бюлл. ВНИИМК. – Краснодар, 2012. – Вып. № 1 (150). – С. 9-12.
39. Гончаров, С.В. Селекция кондитерских гибридов подсолнечника [Текст] / С.В. Гончаров // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. КубГАУ. – 2016. – С.5-6.
40. Гончаров, С.В. Селекция линий и гибридов подсолнечника на скороспелость [Текст] / С.В. Гончаров // Масличные культуры: научн.-техн. бюл. ВНИИМК. – 2011. – № 2. – С. 27-30.
41. Горбаченко, Ф.И. Результаты и перспективы селекции масличных культур в Ростовской области [Текст] / Ф.И. Горбаченко, О.Ф. Горбаченко, Е.В. Картамышева [и др.] // Масличные культуры. Научн.-техн. бюлл. ВНИИМК. – Краснодар, 2011. – С. 30-35.
42. Горбаченко, Ф.И. Результаты селекции подсолнечника на устойчивость к заразики на Дону [Текст] / 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 масличных культур на Дону [Текст] / Ф.И. Горбаченко, В.Г. Картамышев, Е.В. Картамышева [и др.] // История научных исследований во ВНИИМК за 90 лет. – Краснодар. – 2002. – С. 236-246.
44. Горпинченко, Т.В. Сортовые ресурсы крупноплодного подсолнечника [Текст] / Т.В. Горпинченко, М.А. Осанова // Масложировая промышленность. – 2003. – № 1 – С. 24-26.

45. ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь: национальный стандарт Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200124394> – Загл. с экрана (Дата обращения: 19.05.2019).
46. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://gossortrf.gosreestr.html> – Загл. с экрана (Дата обращения: 25.04.2014).
47. Гришуткина, С. Под призмой импортозамещения [Текст] / С. Гришуткина // Селекция, семеноводство и генетика. – 2015. – № 5. – С. 6-11.
48. Гуляев, Г.В. Словарь терминов по генетике, цитологии, селекции, семеноводству и семеноведению [Текст] / Г. В. Гуляев, В. В. Мальченко. – Москва : Россельхозиздат, 1983. – 240 с.
49. Гундаев, А.И. Основные принципы селекции подсолнечника [Текст] / А.И. Гундаев // Генетические основы селекции растений. – Москва, 1971. – С. 417-465.
50. Гундаев, А.И. Популяции раннеспелых сортов подсолнечника и отбор из них в условиях Восточной Сибири [Текст] : дис. ... канд. с. - х. наук. – Краснодар, 1963. – 162 с.
51. Гупало, П.И. Возрастные изменения растений и их значения в растениеводстве [Текст] / П.И. Гупало. – Москва : Наука, 1969. – 252 с.
52. Гурьева, И.А. Структура вегетационного периода линий кукурузы и ее использование в селекции на раннеспелость [Текст] / И.А. Гурьева, В.И. Примак // V съезд генетиков и селекционеров Украины, тез. докл. – Киев, 1986. – Ч. 3. – С. 66-67.
53. Дворядкин, Н.И. Масличные культуры – важнейший источник производства растительного белка [Текст] / Н.И. Дворядкин, А.Я. Панченко // Бюл. научн.-техн. информации по масличным культурам ВНИИМК. – 1973. – Вып. № 1. – С.15-20.

54. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
55. Дьяков, А.Б. Соотношение между продолжительностью вегетации и продуктивностью подсолнечника [Текст] / А.Б. Дьяков // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1982. – № 10 (313). – С. 54-61.
56. Дьяков, А.Б. Метод селекции сортов подсолнечника академика В.С. Пустовойта и варианты его описания в разных публикациях [Текст] / А.Б. Дьяков // Масличные культуры. Научн.-техн. бюл. ВНИИМК. –2010. – № 2. (144-145). – С. 36-48.
57. Дьяков, А.Б. Количественные хозяйственные признаки [Текст] / А.Б. Дьяков // Биология, селекция и возделывание подсолнечника. – Москва : Агропромиздат, 1991. – С. 52-57.
58. Дьяков, А.Б. О крупности и повреждаемости семян подсолнечника [Текст] / А.Б. Дьяков, А.Я. Панченко, В.Т. Пивень // Селекция и семеноводство. – 1974. – № 3. – С. 35-38.
59. Ермаков, А.И. Методы биохимического исследования растений [Текст] / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош [и др.] – Москва : Агропромиздат, 1987. – 430с.
60. Ефименко, С.Г. Использование мутаций состава токоферолов и жирных кислот в селекции подсолнечника на качество масла [Текст]: дис. ... канд. биол. наук. – Краснодар, 2003. – 122 с.
61. Жданов, Л.А. Краткие итоги и задачи селекции подсолнечника на донской опытной станции Всесоюзного научно-исследовательского института масличных и эфиромасличных культур (ВНИИМЭМК) [Текст] / Л.А. Жданов // Масличные и эфиромасличные культуры: тр. за 1912-1962. – Москва, 1963. – С. 35-40.
62. Зарубина, Н.Н. Вегетарианство в России: индивидуальный выбор против традиций [Текст] / Н.Н. Зарубина // Историческая психология и социология истории. – 2016. – № 2. – С. 137-154.

63. Захарова, М.В. Продолжительность вегетационного периода и урожайность гибридов подсолнечника в селекции на скороспелость [Текст] / М.В. Захарова, С.В. Гончаров // Масличные культуры. Научн.-техн. бюл. ВНИИМК. – 2007. – № 2. – С. 14-17.
64. Зеленский, Г.Л. «Стоявшие у истока», часть 1 (из истории кафедры, селекции и семеноводства Кубанского ГАУ) [Текст] / Г.Л. Зеленский // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – № 66 (02). – С. 1-19.
65. Иванцова, Е.А. Болезни подсолнечника [Текст] / Е.А. Иванцова. – Волгоград : ИП Симонов Е.А., 2016. – № 4. – С. 60-64.
66. Илларионова, И. В. Создание селекционного материала подсолнечника с улучшенными дизайно-эстетическими свойствами [Текст]: дис. ... канд. с. - х. наук. – Краснодар, 2017. – 143 с.
67. Калайджян, А.А. Описание морфологических типов мутаций подсолнечника [Текст] / А.А. Калайджян // Материалы 4-й международной научно-производственной конференции. – Алушта, 1996. – С. 97-101.
68. Калайджян, А.А. Подсолнечник и его изменчивость [Текст] / А.А. Калайджян, В.П. Головин, И.М. Петренко, А.И. Трубилин, Л.Г. Горковенко, В.В. Варганян. – Симферополь: Таврия, 2003. – 217 с.
69. Калайджян, А.А. Российский солнечный цветок [Текст] / А.А. Калайджян, Л.В. Хлевой, Н.Н. Нецадим, В.П. Головин, В.В. Варганян, А.М. Бурдун. – Краснодар: Сов. Кубань, 2007. – 352 с.
70. Калайджян, А.А. Химический мутагенез в селекции подсолнечника [Текст] : дис. ... д-ра с. - х. наук. – Краснодар, 1998. – 285 с.
71. Каталог сортов и гибридов масличных культур, технологий возделывания и средств механизации ГНУ ВНИИМК Россельхозакадемии [Текст]. – Краснодар, 2006. – С.14-16.
72. Коваленко, Н.П. Потери масла с лузгой [Текст] / Н.П. Коваленко // Масложировая промышленность. – 1980. – № 5 – С. 9-12.

73. Коновалов, Ю.Б. Общая селекция растений [Текст] / Ю.Б. Коновалов. – Санкт-Петербург : Издательство «Лань», 2013. – 480 с.
74. Корзун, О.С. Адаптивные особенности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений: пособие [Текст] / О.С. Корзун, А.С. Бруйло. – Гродно : ГГАУ, 2011. – 140 с.
75. Коровин, Ф.Н. Зерно хлебных, бобовых и масличных культур [Текст] / Ф.Н. Коровин. – Москва : Пищевая промышленность, 1964. – 463 с.
76. Котлярова, И.А. Изменчивость семян в пределах корзинки по морфометрическим признакам и семенной продуктивности у современных сортов подсолнечника [Текст] / И.А. Котлярова, Г.А. Терещенко, О.И. Волошина // Научн.- техн. бюл. ВНИИМК. – 2016. – Вып. № 1 (165). – С. 29-37.
77. Краснова, Л.И. Селекция растений и семеноводство: учебное пособие [Текст] / Л.И. Краснова, М.П. Мордвинцев. – Оренбург : Издательский центр ОГАУ, 2016. – 151 с.
78. Крохмаль, С.Д. О жизни и творчестве академика В.С. Пустовойта (по архивным материалам музея) [Текст] / С.Д. Крохмаль. – Краснодар, 2013. – 55 с.
79. Кукин, В.Ф. Метод оценки подсолнечника на устойчивость к заразице [Текст] / В.Ф. Кукин // Защита растений от вредителей и болезней. – 1960. – № 7. – С. 39.
80. Лисицын, А.Н. Современные требования масложировой отрасли к составу, технологическим и биологическим свойствам маслосодержащего сырья [Текст] / А.Н. Лисицын // Сборник докладов Международной научно-практической конференции «Технологические свойства новых гибридов и сортов масличных и эфирномасличных культур. Научно-технические аспекты производства экологически чистых масел, белковых продуктов с высокими потребительскими качествами». – Краснодар, 2003. – С. 7-18.

81. Литвиненко, Г.Н. Комплексный анализ производства и переработки высокоолеинового подсолнечника [Текст] / Г.Н. Литвиненко, Ю.А. Терещенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар, 2017. – № 64. – С. 31-36.
82. Лобачев, Ю.В. Использование морфологических признаков в селекции и семеноводстве подсолнечника [Текст] / Ю.В. Лобачев, Л.Г. Курасова, Е.К. Барнашова, Е.А. Константинова, С.П. Кудряшов, А.В. Коваленко // Вавиловские чтения – 2008: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Саратовского ГАУ. – Саратов, 2008. – Ч. 3. – С. 145.
83. Лукомец, В.М. Атлас болезней растений подсолнечника [Текст] / В.М. Лукомец, И.А. Котлярова, Г.А. Терещенко. – Краснодар: ФГБНУ ВНИИМК, 2015. – С. 15.
84. Лукомец, В.М. Болезни подсолнечника [Текст] / В.М. Лукомец, В.Т. Пивень, Н.М. Тишков. – Краснодар : Агрорус, 2011. – С. 210.
85. Лукомец, В.М. Вступительное слово [Текст] / В.М. Лукомец // Сборник докладов Международной научно-практической конференции «Технологические свойства новых гибридов и сортов масличных и эфирномасличных культур. Научно-технические аспекты производства экологически чистых масел, белковых продуктов с высокими потребительскими качествами». – Краснодар, 2003. – С.3-6.
86. Лысиков, Ю.А. Аминокислоты в питании человека [Текст] / Ю.А. Лысиков // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2012. – № 2. – С. 88-105.
87. Малюга, Н.Г. Подсолнечник: биология и агротехника возделывания на юге России [Текст] / Н.Г. Малюга, А.А. Квашин, А.В. Загорулько // Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2011. – С. 302.

88. Мамонов, А.И. Создание крупноплодного селекционного материала подсолнечника кондитерского, грызового и масличного направления [Текст] : дис. ... канд. с. - х. наук. – Краснодар, 2006. – 125 с.
89. Мельник, Ю.С. Опыт учёта погодных условий при возделывании подсолнечника [Текст] / Ю.С. Мельник. – Москва : Россельхозиздат, 1966. – 20 с.
90. Министерство сельского хозяйства РФ ФГБУ центр агрохимической службы «Краснодарский», Очерк о состоянии плодородия почв ООО «Золотой Колос» Кореновского района Краснодарского края [Текст]. – Краснодар, 2017.
91. Мироненко, И.М. Селекция сортов-популяций на скороспелость [Текст] / И.М. Мироненко, Н.П. Таволжанский // II съезд Вавиловского общества генетиков и селекционеров: тез. докл. – Санкт-Петербург, 2000.– Т. 1. – С. 51.
92. Морозов, В.К. Агробиологические основы возделывания подсолнечника [Текст] / В.К. Морозов. – Саратов: Сарат. кн. изд-во, 1953. – 228 с.
93. Морозов, В.К. Агробиологические особенности скороспелых сортов подсолнечника [Текст] / В.К. Морозов, В.Н. Райков // Сельскохозяйственная биология. – 1983. – № 10. – С. 36-39.
94. Морозов, В.К. О селекции подсолнечника на урожайность [Текст] / В.К. Морозов // Селекция и семеноводство. – 1971. – № 1-3. – С. 18-25.
95. Морозов, В.К. Резервы белка у подсолнечника [Текст] / В.К. Морозов // Зерн. хоз-во. – 1972. – № 1. – С. 12-25.
96. Морозов, В.К. Селекция грызовых форм подсолнечника [Текст] / В.К. Морозов // Селекция подсолнечника в СССР. – Москва : Пищепромиздат, 1947. – С. 161-166.
97. Морозов, В.К. Селекция подсолнечника [Текст] / В.К. Морозов. – Москва : 1947. – С. 42 - 45.
98. Морозов, В.К. Селекция подсолнечника [Текст] / В.К. Морозов // Селекция полевых культур на Юго-Востоке. – Саратов, 1970. – С. 207-252.

99. Низова, Г.К. Химический состав крупноплодного подсолнечника [Текст] / Г.К. Низова, В.А. Гаврилова // Труды по прикладной ботанике и селекции ВИР. – 1999. – Т. 156. – С.26-28.
100. Никитчин, Д.И. Подсолнечник для кондитерской промышленности [Текст] / Д.И. Никитчин, И.В. Аксенов, А.И. Поляков // Земледелие. – 1998. – № 3. – С.45.
101. Пенчуков, В.М. Достижения селекции подсолнечника [Текст] / В.М. Пенчуков, С.Г. Бородин, А.Д. Бочковой // Селекция и семеноводство. – 1989. – № 5. – С. 16-20.
102. Пивень, Т.В. Интегрированная защита подсолнечника от болезней и вредителей – основа стабильных урожаев [Текст] / Т.В. Пивень, А.С. Бушнев // Земледелие. – 2009. – № 8. – С. 22-24.
103. Пимахин, В.Ф. Выявление устойчивых форм подсолнечника к белой и серой гнилям [Текст] / В.Ф. Пимахин, П.Н. Соловов, В.Н. Архангельский // Масличные культуры. – 1984. – № 3. – С. 30.
104. Пимахин, В.Ф. Исходный материал, направления и основные результаты работ по селекции подсолнечника в Поволжье [Текст] / В.Ф. Пимахин, В.М. Лекарев, Ю.В. Лобачев [и др.] // Сборник докладов международной научно-практической конференции «Современные проблемы научного обеспечения производства подсолнечника», посвященной 120-летию со дня рождения академика В.С. Пустовойта. – Краснодар, 2006. – С. 25-37.
105. Пимахин, В.Ф. К вопросу об оптимизации продолжительности вегетационного периода подсолнечника [Текст] / В.Ф. Пимахин // Актуальные проблемы селекции и семеноводства зерновых культур Юго-Восточного региона Российской Федерации: тез. Науч.-практ. Конф. – Саратов, 1999. – С. 119- 121.
106. Пимахин, В.Ф. Подсолнечник Скороспелый [Текст] / В.Ф. Пимахин // Селекция и семеноводство. – 1983. – № 7. – С. 38-39.
107. Пимахин, В.Ф. Селекция сортов подсолнечника на высокую продуктивность и адаптивность к местным условиям [Текст] / В.Ф. Пимахин //

- Проблемы и пути преодоления засухи в Поволжье. – Саратов, 2000. – С. 122-141.
108. Плачек, Е.М. Материалы к классификации масличного подсолнечника [Текст] / Е.М. Плачек // Труды III Всероссийского селекционного съезда по селекции и семеноводству в г. Саратове. – Саратов, 1920. – С. 20-25.
109. Плачек, Е.М. Селекция подсолнечника [Текст] / Е.М. Плачек // Селекция и семеноводство. – 1936. – № 8. – С. 10-15.
110. Погорлецкий, Б.К. Результаты и перспективы селекции на высокую продуктивность и устойчивость к основным болезням [Текст] / Б.К. Погорлецкий // Проблемы селекции и семеноводства для засушливых условий степи. – ВСГИ, Одесса. – 1985. – С. 47-58.
111. Подсолнечник на зерно. Структура посевных площадей по регионам России в 2018 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://abs-centre.ru/statonline/7?countries%5B0%5D=all>. – Загл. с экрана (Дата обращения: 10.10.2018).
112. Подсолнечник – задачи селекции [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://selekcija.ru/podsolnechnik-zadachi-selekcii.html>. – Загл. с экрана (Дата обращения 15.10.2019).
113. Подсолнечник: монография [Текст] / под общей редакцией академика В.С. Пустовойта. – Москва : Колос, 1975. – 592 с.
114. Прудников, С.М. Научно-практическое обоснование способов идентификации и оценки качества масличных семян и продуктов их переработки на основе метода ядерной магнитной релаксации [Текст]: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – Краснодар, 2003. – С. 56.
115. Пузиков, А.Н. Испытание сортов подсолнечника в условиях южной лесостепи Западной Сибири [Текст] / А.Н. Пузиков, Ю.Н. Суворова // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2. – С. 31-37.

116. Пузиков, А.Н. Новые сорта подсолнечника в западной Сибири [Текст] / А.Н. Пузиков, Ю.Н. Суворова // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2 (26). – С. 27-34.
117. Пузиков, А.Н. Результаты селекции подсолнечника на Сибирской опытной станции ВНИИМК [Текст] / А.Н. Пузиков // Сборник докладов международной науч.-практ. конф. «Современные проблемы научного обеспечения производства подсолнечника». – Краснодар, 2006. – С. 124-126.
118. Пузиков, А.Н. Селекция на крупноплодность: новые возможности подсолнечника [Текст] / А.Н. Пузиков., Ю.Н. Суворова. // ГНУ Сибирская опытная станция ВНИИМК Россельхозакадемии. – 2013. – С. 155-156.
119. Пустовойт, В.С. Подсолнечник и его возделывание на Кубани [Текст] / В.С. Пустовойт. – Краснодар: Севкавказ, 1926. – 28 с.
120. Пустовойт, В.С. Краткая характеристика форм масличного подсолнечника. Избранные труды [Текст] / В.С. Пустовойт. – Москва : Агропромиздат, 1990. – С. 56-58.
121. Пустовойт, В.С. Результаты работ ВНИИМК по селекции подсолнечника [Текст] / В.С. Пустовойт // Селекция и семеноводство. – 1937. – № 1. – С. 12-20.
122. Пустовойт, В.С. Подсолнечник: руководство по селекции и семеноводству масличных культур [Текст] / В.С. Пустовойт. – Москва : Колос, 1967. – С. 7-44.
123. Пустовойт, В.С. Селекция подсолнечника на повышение масличности семян [Текст] / В.С. Пустовойт // Селекция, семеноводство и некоторые вопросы агротехники подсолнечника. – Москва, 1966. – С. 47-100.
124. Пустовойт, В.С. Селекция подсолнечника: отчет за 25 лет работы с подсолнечником [Текст] / В.С. Пустовойт // Достижения советской селекции. – Москва, 1937. – С. 129-134.
125. Пустовойт, Г.В. Селекция подсолнечника на групповой иммунитет методом межвидовой гибридизации [Текст] / Г.В. Пустовойт // Масличные и эфиромасличные культуры. – Москва, 1963. – С. 75-92.

126. Пустовойт, Г.В. Селекция подсолнечника на сокращение вегетационного периода [Текст] / Г.В. Пустовойт, В.Н. Суровикин, Н.С. Галкина // Научн.- техн. бюл. ВНИИМК. – 1983. – Вып. № 83. – С. 3-6.
127. Пустовойт, Г.В. Результаты и перспективы селекции подсолнечника на скороспелость [Текст] / Г.В. Пустовойт, В.Н. Суровикин, В.П. Илатовский [и др.] // Селекция и семеноводство. – 1982. – № 12. – С. 25-27.
128. Рогожева, М.Ф. Перспективы селекции подсолнечника на скороспелость [Текст] / М.Ф. Рогожева // Селекция и семеноводство. – Москва : Колос. – 1981. – № 3. – С. 10-11.
129. Саакян, А.Т. Создание нового сорта кондитерского подсолнечника с улучшенными потребительскими качествами [Текст] / А.Т. Саакян // Труды Кубанского ГАУ. – Краснодар : КубГАУ. – 2019. – № 2 (77). – С. 134-137.
130. Саакян А. Т. Дегустационный анализ, как инструмент повышения качества продукции кондитерского подсолнечника в процессе селекции и первичного семеноводства / Саакян А.Т., Бородин С.Г. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – №08(152). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2019/08/pdf/25.pdf>, 0,500 у.п.л. – IDA [article ID]: 1521908025. – DOI : <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-152-024>.
131. Саакян, А.Т. Создание исходного материала для селекции скороспелых кондитерских сортов подсолнечника методом рекуррентного отбора [Текст] / А.Т. Саакян // Сб. ст. по материалам XI Всерос. конф. молодых ученых (29–30 ноября 2017 г.) Краснодар : КубГАУ. – 2017. – С. 1297-1298.
132. Саакян, Г.А. Наследование продолжительности вегетационного периода озимой мягкой пшеницы [Текст] / Г.А. Саакян // Пшеница селекция, семеноводство и технология возделывания (Сб. научных трудов). – Эчмиадзин, 1987. – С. 48-52.

133. Семихненко, П.Г. Культура подсолнечника [Текст] // П.Г. Семихненко, А.И. Ключников, Т.М. Токарев [и др.]. – Москва : Сельхозгиз, 1960. – 277 с.
134. Семихненко, П.Г. Сроки сева подсолнечника [Текст] / П.Г. Семихненко, В.И. Кондратьев, А.Н. Ригер // Зерновое хозяйство. – 1976. – № 3. – С. 42.
135. Симакин, А.И. Агрохимическая характеристика кубанских черноземов и удобрения [Текст] / А.И. Симакин. – Краснодар : Краснодарское книжное издательство, 1969. – 278 с.
136. Соболева, К.Ю. Получение витаминизированных масел из смешанного растительного сырья [Текст]: дис. ... канд. техн. наук. – Москва, 2002. – С. 138.
137. Соляник, Г.М. Почвы Краснодарского края [Текст] / Г.М. Соляник. – Краснодар : изд. Кубанского государственного университета, 1976. – 29 с.
138. Спицын, В.П. Селекция на скороспелость подсолнечника (*Helianthus annuum L.*) в условиях Тамбовской области [Текст] / В.П. Спицын, М.Ф. Рогожева // Материалы VII Международной конференции по подсолнечнику (27 июня – 3 июля 1976 г.). – Москва : Колос. – 1978. – С. 89-92.
139. Суровикин, В.Н. Основные задачи и направления селекции подсолнечника [Текст] / В.Н. Суровикин, Э.Л. Слюсарь, В.И. Хатнянский [и др.] // Биология, селекция и возделывание подсолнечника. – Москва : Агропромиздат, 1991. – С. 100-129.
140. Суровикин, В.Н. Методика селекционного процесса [Текст] / В.Н. Суровикин, С.Г. Бородин // Биология, селекция и возделывание подсолнечника. – Москва : Агропромиздат, 1991. – С. 89-100.
141. Суровикин, В.Н. О селекции сортов подсолнечника на сокращение вегетационного периода. [Текст] / В.Н. Суровикин, С.Г. Бородин // Селекция и семеноводство – 1991. – Вып. №5. – С. 12-15.

142. Суrowикин, В.Н. Селекция сортов популяций подсолнечника на высокую продуктивность во ВНИИМК [Текст] / В.Н. Суrowикин, С.Г. Бородин, А.А. Децына // Научн.-техн. бюлл. ВНИИМК. – 1996. – Вып. № 117. – С. 6-11.
143. Тишков, Н.М. Исследования по агрохимии масличных культур во ВНИИМК [Текст] / Н.М. Тишков // Материалы международной конференции, посвященной 90-летию ВНИИМК. – Краснодар, 2003. – С. 81-102.
144. Тишков, Н.М. Урожайность и качество урожая сортов крупноплодного подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений [Текст] / Н.М. Тишков, А.А. Дряхлов // Научн.-техн. бюлл. ВНИИМК. – Краснодар, 2016. – № 4 (168). – С. 45-54.
145. Тихонов, О.И. Биология, селекция и возделывание подсолнечника [Текст] / О.И. Тихонов, Н.И. Бочкарев, А.Б. Дьяков [и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1991. – 281 с.
146. Токарев, П.В. Характеристика механических свойств семян подсолнечника при их разрушении статическим методом [Текст] // П.В. Токарев / Бюллетень научно-технической информации по масличным культурам ВНИИМК. – 1974. – Вып. № 3. – С. 15-18.
147. Троценко, В.И. Изменения структуры семян подсолнечника при селекции на скороспелость [Текст] / В.И. Троценко, А.В. Мельник, Г.О. Жатова // Зерновое хозяйство России. – 2013. – № 6. – С. 21-23.
148. Тюрина, Л.Е. Использование и переработка сои: учеб. пособие [Текст] / Л.Е. Тюрина, Н.А. Табаков. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2008. – 90 с.
149. Федотов, В.А. Заразиха на подсолнечнике и система мер борьбы с нею [Текст] / В.А. Федотов, Н.А. Макарова, Н.В. Подлесных // Воронежский государственный аграрный университет имени Императора Петра I. – Воронеж, 2016. – С. 124-134.

150. Фомина, Л.Ф. Селекция подсолнечника на раннеспелость [Текст] / Л.Ф. Фомина // Масличные культуры. – 1985. – № 1. – С. 31-32.
151. Фурсова, А.К. Метеорологические условия и урожай [Текст] / А.К. Фурсова // Масличные культуры. – 1987. – № 6. – С.15-16.
152. Хатнянский, В.И. Новый ультраскороспелый сорт подсолнечника Родник [Текст] / С.Г. Бородин, В.Н. Суровикин // Инф. листок ЦНПГИ. – Краснодар, 1991. – Вып. № 1. – С. 85-91.
153. Шиманский, Н.К. Пути повышения эффективности межсортового скрещивания подсолнечника [Текст] / Н.К. Шиманский // Научные труды ВСГИ. – 1959. – Вып. № 4. – С. 55-59.
154. Щербак, С.Н. Изменчивость содержания лузги в семенах и масла в ядре различных сортов подсолнечника [Текст] / С.Н. Щербак // Записки Воронежского сельскохозяйственного института. – Воронеж, 1967. – Т. 34. – Вып. № 1. – С. 168-176.
155. 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.
156. Acimovic, M. Phomopsis sp. – a new parasite in sonflower / M. Acimovic, N. Straser // Helia. – 1981. – № 4. – P. 43-48.
157. Alvarez, D. Correlation and causation among sunflower traits / D. Alvarez, P. Luduena, E. Frutos // Proceedings of the 13-th International sunflower conference, 7-11 September 1992. – Pisa (Italy). – 1992. – Vol. 2. – P. 957-962.
158. Bisby, L.R. Sclerotinia disease of sunflower in Manitoba / L.R. Bisby // Phytopath. – 1921. – Vol. 11. – P. 49.
159. Briggs, F.N. Introduction to plant breeding / F.N. Briggs, P.F. Knowles // New York, Reinhold. – 1967. – P. 426-430.
160. Fick, G.N. Sunflower. / G.N. Fick, G. Robbelen, R.K. Downey, A. Ashri // (Editors) Oil crops of the world. – New York, 1989. – P. 301-318.
161. Ganeshaiyah, K.M. Seed and fruit abortion a process of self-organization among development sinks / K.M. Ganeshaiyah, R.U. Shaanker // Phisiol. Plant. – 1994. – № 91. – P. 81 -89.

162. Gavrilova, V.A. The genopool of sunflower / V.A. Gavrilova // Report of working group FAO on sunflower. – Italy, 1991. – P. 7-10.
163. Gontcharov, S.V. Dynamics of hybrid sunflower disease resistance / S.V. Gontcharov // *Helia*. – 2014. – T. 37. – № 60. – P. 99-104.
164. 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.
165. Gulya, T.J., Sunflower rust. / T.J. Gulya, R. Venette, J.R. Venette [other] // NDSU Ext. Ser. Bull.PP-998 Fargo, ND. – 1990.
166. Huang, H.C. Importance of *Coniothyrium mini tansin* survival of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum* in vilted sunflower Canad / H.C. Huang. – 1977. – Vol. 55. – № 3. – P. 289-295.
167. Ivanov, P. Sunflower breeding for high palmitic acid content in the oil / P. Ivanov, D. Petakov, V. Nikolova // Prog. 12-th Intern. Sunflower Conf. – Yugoslavia, 1988. – P. 463-465.
168. 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.
169. Knowles, P.F. Variability in the fatty acid composition of sunflower seed oil / P.F. Knowles, S.R. Temple, F. Stolp // Proc. 4-th Intern, sunflower Conf. – Memphis, Term. – 1970. – P. 215-218.
170. Manjula, K. Genetic diversity in non-oilseed sunflower (*Helianthus annuus* L.) genotypes / K. Manjula, H.L. Nadaf, K. Giriraj // *Helia*. – 2001. – Vol. 24. – № 34. – P. 17-24.
171. Miller, J.F. Genetic control of high oleic acid content in sunflower oil / J.F. Miller, D.S. Zimmerman, B.A. Vick // *Crop Sci*. – 1987. – Vol. 27. – № 5. – P. 923-926.
172. Millette, R.A. Seeds from the sunflower / R.A. Millette // North Dakota State University. – Fargo, Sci. – 1973. – Vol. 120. – P. 3.

173. Narula, O.P. Treatise on fats, fatty acids and oleochemicals / O.P. Narula // 111: Industrial consultant H 89. – Karampura, New Delhi, 1997. – P. 95-99.
174. Pandey, S. Inheritance of protein and other agronomic traits in diallel cross of pea / S. Pandey, E.T. Gritton // J. Amer. Soc. Hortic. Sci. – 1975. –Vol. 100. – № 1. – P. 87-90.
175. Praveena, B. Quality of some Indian sunflower genotypes and utilization of cakes in snack foods / B. Praveena // Helia, 2000. – № 33. – P. 121-128.
176. Putt, E.D. Association of seed yield and oil content with other characters in the sunflower / E.D. Putt // Science Agricultural. – 1943. – № 23. – P. 377-382.
177. Putt, E.D. History and present World status / E.D. Putt // Sunflower science and technology / Editor Jack F. Carter. – Madison, Wisconsin, USA. –1978. – № 19. – P. 11-25.
178. Pustovoit, V.C. Conclusions of work on the selection and seed production of sunflowers / V.C. Pustovoit // Agrobiology. – 1964. – № 5. – P. 672-697.
179. 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. – № 101. –P. 241-249.
180. Rogozheva, M.F. Breeding early maturing sunflower / M.F. Rogozheva // VII International sunflower conference. Abstract of papers June 27- July 3. – Krasnodar. – 1976. – P. 23-24.
181. Ross, A.M. Some morphological characters of *Helianthus annuus* L., and their relations to the yield of seed and oil / A.M. Ross // Science Agricultural. – 1939. – № 19. – P. 372-379.
182. Skoric, D. Breeding objectives / D. Skoric // Uljarstvo. – 1988. – P. 9-11.
183. Tan, A. S. Performance of some oilseed and confectionary-type sunflower (*Helianthus annuus* L.) varieties in the Aegean region of turkey / A.S. Tan // Helia, 2010. – № 53. – P. 91-100.

184. Teklewold, A. Correlations and path analysis of physio-morfological characters of sunflower (*Helianthus annuus* L.) as related to breeding method / A. Teklewold, J. Yaramaiahand, B.N. Jagadeesh. // *Helia*. – 2000. – Vol. 23. – № 32. – P. 105-114.
185. Urie, A.L. Inheritance of very high oleic acid content in sunflower / A.L. Urie // *Proc. Sunflower Research Workshop*. – Bismark N.D. – 1984. – P. 9-10.
186. Virk, P.S. Genetic potential of selected sunflower crosses for producing early flowering recombinant inbred lines / P.S. Virk, H.S. Pooni // *Journal of Genetics and breeding*. – Istituto sperimentale per la cerealicoltura. – Roma. – 1994. – Vol. XLVIII. – № 1. – P. 47-54.
187. Vranceanu, A.V. Selection for earliness in sunflower hybrids / A.V. Vranceanu, D. Craiciu, G. Soare [other] // *Romanian agricultural research*. – 1995. – № 4. – P. 31-37.
188. Zimmer, D.E. Some diseases of sunflowers in the United States — their occurrence biology, and control / D.E. Zimmer, G.N. Fick // *Proc. 6-th Intern. Sunflower Conf.* – Romania, Bucharest, 1974. – P. 15-18.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Погодные условия за период вегетации подсолнечника в годы исследований

Метеостанция г. Кореновск, 2015-2018 гг.

Месяцы	Год исследований	Среднесуточная температура воздуха, °С	Среднемноголетняя температура воздуха, °С	Количество осадков, мм	Среднемноголетнее количество осадков, мм
Апрель	2014	11,9	11,9	32,8	48
	2015	10,4		35,7	
	2016	13,8		28,5	
	2017	10,8		62,3	
	2018	13,6		13,4	
Май	2014	19,2	16,7	50,0	57
	2015	17,5		57,6	
	2016	16,5		134,5	
	2017	16,4		100,1	
	2018	19,7		13,7	
Июнь	2014	21,2	20,6	111,4	67
	2015	22,2		65,0	
	2016	22,2		120,8	
	2017	21,1		72,0	
	2018	24,0		23,3	
Июль	2014	24,8	23,1	31,7	60
	2015	24,2		69,7	
	2016	24,5		30,5	
	2017	24,6		69,7	
	2018	26,3		81,8	
Август	2014	26,4	22,6	0,0	48
	2015	25,6		16,2	
	2016	26,2		46,2	
	2017	26,9		6,4	
	2018	25,9		24,0	
Сентябрь	2014	19,0	17,6	34,9	38
	2015	22,7		7,5	
	2016	17,4		65,3	
	2017	21,8		25,3	
	2018	20,6		18,4	

Фитопатологическая оценка скороспелого селекционного материала
кондитерского подсолнечника Мартиран в полевых условиях

ООО «ССП «Генофонд», 2018-2019 гг.

Болезнь	Мартиран	Посейдон 625 (контроль)
Ложная мучнистая роса, %	0	0
Заразиха, % / степень	10/8	14/12
Сухая гниль, %	18	22
Ржавчина, %	0	0

Фитопатологическая оценка среднеспелого сорта кондитерского подсолнечника Мартин в полевых условиях

ООО «ССП «Генофонд», 2018-2019 гг.

Болезнь	Мартин	СПК (контроль)
Ложная мучнистая роса, %	0	0
Заразиха, % / степень	8/6	10/8
Фомопсис, %	0	0
Сухая гниль, %	22	26
Ржавчина, %	12	16

Фитопатологическая оценка раннеспелого сорта кондитерского подсолнечника Мартин Гросс в полевых условиях

ООО «ССП «Генофонд», 2018-2019 гг.

Болезнь	Мартин Гросс	СПК (контроль)
Ложная мучнистая роса, %	0	0
Заразиха, % / степень	11/14	10/8
Фомопсис, %	0	0
Сухая гниль, %	26	26
Ржавчина, %	10	16

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 67728

Подсолнечник

МАРТИН

выдано в соответствии с решением Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений от 27.02.2018

ПО ЗАЯВКЕ № 8456832 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 11.11.2015

Патентообладатель(и)

ООО СЕЛЕКЦИОННО-СЕМЕНОВОДЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ 'ГЕНОФОНД'

Автор(ы) :

СААКЯН АРТУР ТИГРАНОВИЧ

АЛЕКСЕЕНКО Н.А., БОРОДИН С.Г., ЛАВРЕНКО О.В., ЛЕБЕДОВСКИЙ Ю.А., ПИГРОВА С.К.

*Зарегистрировано в Государственном реестре
охраняемых селекционных достижений*

Врио председателя



Д.И. Паспеков

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ
НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ

№ 9542

Подсолнечник
Helianthus annuus L.

МАРТИН

Патентообладатель

ООО СЕЛЕКЦИОННО-СЕМЕНОВОДЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ 'ТЕНОФОНД'

Авторы -

АЛЕКСЕЕНКО НАТАЛЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА
БОРОДИН СЕРГЕЙ ГЕОРГЬЕВИЧ
ЛАВРЕНКО ОЛЬГА ВАЛЕНТИНОВНА
ЛЕБЕДОВСКИЙ ЮРИЙ АНАТОЛЬЕВИЧ
ПИГРОВА СВЕТЛАНА КУЗЬМИНИЧНА
СААКЯН АРТУР ТИГРАНОВИЧ



ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 8456832 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 11.11.2015 г.
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ
ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 27.02.2018 г.

Врио председателя

Д.И. Паспехов

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 67730

Подсолнечник

МАРТИН ГРОСС

выдано в соответствии с решением Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений от 27.02.2018

ПО ЗАЯВКЕ № 8456833 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 11.11.2015

Патентообладатель(и)

ООО СЕЛЕКЦИОННО-СЕМЕНОВОДЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ 'ГЕНОФОНД'

Автор(ы) :

СААКЯН АРТУР ТИГРАНОВИЧ

АЛЕКСЕЕНКО Н.А., БОРОДИН С.Г., ЛАВРЕНКО О.В., ЛЕБЕДОВСКИЙ Ю.А., ПИГРОВА С.К.

*Зарегистрировано в Государственном реестре
охраняемых селекционных достижений*

Врио председателя



Д.И. Паспиков

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ
НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ
№ 9543

Подсолнечник
Helianthus annuus L.

МАРТИН ГРОСС

Патентообладатель

ООО СЕЛЕКЦИОННО-СЕМЕНОВОДЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ 'ГЕНОФОНД'

Авторы -

АЛЕКСЕЕНКО НАТАЛЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА
БОРОДИН СЕРГЕЙ ГЕОРГИЕВИЧ
ЛАВРЕНКО ОЛЬГА ВАЛЕНТИНОВНА
ЛЕБЕДОВСКИЙ ЮРИЙ АНАТОЛЬЕВИЧ
НИГРОВА СВЕТЛАНА КУЗЬМИНИЧНА
СААКЯН АРТУР ТИГРАНОВИЧ



ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 8456833 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 11.11.2015 г.
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ
ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 27.02.2018 г.

Врио председателя

Д.И. Паспуков

353700, ст. Новоминская, ул. Дружбы, 49
 Краснодарский край, Каневской район
 ОАО "Племзавод "Урожай"
 ИНН 2334001487 КПП 233401001
 ОГРН 1022303977211
 ОКПО 03606565
 Тел. (86164) 7-64-01 / факс (86164) 7-74-42
 Р/с 40702810703180000012
 в Краснодарском РФ
 ОАО "Россельхозбанк" г. Краснодар
 К/с 30101810700000000536
 БИК 040349536

033-1441830
 23.09.2019г



УТВЕРЖДАЮ: *[Signature]*
 Генеральный директор
 ОАО «Племзавод «Урожай»
 «*[Signature]*» 2019 г.

А К Т

о внедрении в производство новых сортов кондитерского подсолнечника
 компании ООО «ССП «Генофонд»

Комиссия в составе: председатель, генеральный директор ОАО «ПЗ «Урожай» Теслик Александр Васильевич; члены комиссии – заместитель генерального директора по науке ООО «Мартин», доктор сельскохозяйственных наук, профессор Бородин Сергей Георгиевич, главный агроном ОАО «ПЗ «Урожай» Раиса Алексеевна Филонова.

Составили настоящий акт о том, что кондитерский сорт подсолнечника Мартин, соавтором которого является А.Т. Саакян, возделывался в 2019 году в ОАО «ПЗ «Урожай» Каневского района Краснодарского края на площади 1650 га. Селекционный материал межсортовой гибридизации (МСГ) полученный в ООО «ССП «Генофонд», возделывался на площади 30 га.

Внедрение кондитерского сорта Мартин обеспечило получение высокого урожая и качественной продукции. В итоге рентабельность культуры выросла на 10,4 % по сравнению с контрольным сортом СПК. Межсортовой гибрид проявил высокие показатели продуктивности и качества продукции, данный материал будет использован в посевах 2020 года на площади 500 га.

Председатель комиссии:

[Signature]

А.В. Теслик

Члены комиссии:

[Signature]

С.Г. Бородин

[Signature]

Р.А. Филонова



УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО «Золотой колос»
А.С. Кургеньян
А.С. Кургеньян
2019 г.

А К Т

о внедрении результатов диссертационной работы А.Т. Саакян в
производство

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе: председателя – заместителя генерального директора по науке ООО «Мартин», доктора сельскохозяйственных наук, профессора С.Г. Бородина, членов комиссии – главного агронома ООО «Золотой колос» А.Ю. Лямина, ведущего научного сотрудника ООО «ССП «Генофонд», кандидата сельскохозяйственных наук, В.И. Проходы, составили настоящий акт о том, что кондитерский сорт подсолнечника Мартин, соавтором которого является А.Т. Саакян, возделывался в 2019 году в ООО «Золотой колос» Кореновского района Краснодарского края на площади 1350 га.

Следует отметить, что сорт Мартин показал высокую продуктивность и отличные показатели качества продукции.

Председатель комиссии:

Члены комиссии:

С.Г. Бородин С.Г. Бородин
А.Ю. Лямин А.Ю. Лямин
В.И. Прохода В.И. Прохода



УТВЕРЖДАЮ:
 Генеральный директор
 ЗАО «Агросвет»
 А.С. Нилова
 «15» октября 2019 г.

А К Т

о внедрении в производство новых сортов кондитерского подсолнечника
 Мартин и Мартин Гросс и селекционного сорта Мартиран

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе: председателя – заместителя генерального директора по науке ООО «Мартин», доктора с/х наук, профессора С.Г. Бородина, членов комиссии – главного агронома ЗАО «Агросвет» С.Е. Колесникова, ведущего научного сотрудника ООО «ССП «Генофонд», кандидата с/х наук, В.И. Прохода, составили настоящий акт о том, что внедрение среднеспелого сорта Мартин и раннеспелого сорта Мартин Гросс в производственную линейку кондитерских сортов подсолнечника в ЗАО «Агросвет» позволило впервые получить качественную, конкурентоспособную продукцию с урожайностью более 28 ц/га, в неблагоприятных, для данной культуры, климатических условиях Воронежской области. Сорта Мартин и Мартин Гросс возделывались в ЗАО «Агросвет» Воронежской области Каширского района в 2019 году на площади 1200 га каждый. Возделывание селекционного сорта Мартиран обеспечило получение раннего урожая кондитерского подсолнечника с высокими качественными показателями на 7 – 10 суток раньше контрольного сорта Посейдон 625. Внедрение нового скороспелого селекционного сорта кондитерского подсолнечника Мартиран обеспечило высокую эффективность производства продукции растениеводства и сформировало конкурентные преимущества при реализации сырья. Скороспелый селекционный сорт Мартиран возделывался в ЗАО «Агросвет» Воронежской области Каширского района в 2019 году на площади 300 га.

Председатель комиссии:
 Члены комиссии:

[Signature] С.Г. Бородин
[Signature] С.Е. Колесников
[Signature] В.И. Прохода