

На правах рукописи

Тигай Кирилл Игоревич

**СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА
ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА
КОНДИТЕРСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ**

Специальность 06.01.05 – Селекция и семеноводство
сельскохозяйственных растений

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Краснодар 2018

Диссертационная работа выполнена в ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» и ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта»

Научный руководитель: **Гончаров Сергей Владимирович** Доктор биологических наук

Официальные оппоненты: **Боровик Александр Николаевич**, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела селекции и семеноводства пшеницы и тритикале ФГБНУ «Национальный центр зерна им. П.П. Лукьяненко»

Джамирзе Руслан Рамазанович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела селекции ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса».

Ведущая организация:

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока»

Защита диссертации состоится «27» ноября 2018 г. в 10.00 часов на заседании диссертационного совета Д 006.026.01 в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт риса» Российской академии сельскохозяйственных наук по адресу: 350921, г. Краснодар, п. Белозерный

Тел.: (861) 229-41-98, (861) 229-44-64

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Всероссийского научно-исследовательского института риса и на сайте - <http://vniirice.ru>, с авторефератом - на сайтах ВАК при Минобрнауки РФ <http://vak.ed.gov.ru>, и ФГБНУ «ВНИИ риса» - <http://vniirice.ru>

Автореферат разослан « ____ » _____ 2018 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета, к.б.н.

С.С. Чижикова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

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

Жесткие условия семенного производства и перерабатывающей промышленности требуют постоянного усовершенствования признаков как самого подсолнечника так и сырья получаемого из урожая. Селекция новых высококачественных крупноплодных кондитерских сортов подсолнечника продолжается и в нынешнее время. Приоритетными направлениями селекционной работы являются: урожайность, качество семян и устойчивость к болезням. Повышение устойчивости к болезням у растений подсолнечника это постепенное и последовательное использование различных селекционных методов оценки и отбора. Для достижения хороших результатов необходимо правильно выбрать способ увеличения изменчивости, метод отбора генетически детерминированных хозяйственно ценных признаков растений.

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

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

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

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

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

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

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

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

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

Принято участие в создании крупноплодного кондитерского типа сорта подсолнечника Белочка и высокомасличного Платоныч.

Личный вклад автора. Научная работа выполнена лично автором. Поэтапно и структурированно описаны все процессы проведения селекционно-исследовательской работы. Создан новый исходный материал подсолнечника обладающий комплексом хозяйственно ценных признаков. Исследовательская работа включала проведение полевых, лабораторных и тепличных исследований. Проведен статистический анализ результатов научной работы данных и подведен общий итог новизны исследований.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Морфометрическая характеристика семян районированных сортов подсолнечника различного направления использования селекции ВНИИМК.
2. Новый исходный материал подсолнечника крупноплодного кондитерского направления, созданный методом сорто-гибридного скрещивания, отличающийся устойчивостью к расам заразихи (F и G) и ложной мучнистой росы.

3. Новый исходный селекционный материал подсолнечника, не изменяющий хозяйственно ценные признаки при загущении производственных посевов.

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

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

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем работы составляет 128 страниц машинописного текста, включая 21 таблицу и 7 рисунков. Список литературных источников включает 182 наименования, в том числе 36 на иностранном языке.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснованы актуальность темы, цель и задачи исследований, научная новизна и практическая значимость.

Глава 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ. В первой главе диссертационной работы представлен анализ научной литературы по изучаемым вопросам. Приведена ботаническая классификация различных типов подсолнечника, описаны основные болезни распространенные на данной культуре, а также влияние агротехнологии ее возделывания (густота стояния) на основные хозяйственно ценные признаки.

Глава 2 УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТОВ. Исследовательская работа проводилась в 2014 – 2016 гг. на центральной экспериментальной базе ВНИИМК имени В. С. Пустовойта. Опытное поле расположено на второй террасе реки Кубань в северо – восточной части города Краснодар.

Почвенные условия опытного участка, на котором проводилась исследовательская работа, представлена черноземом выщелоченным, сверхмощным, слабогумусным, легкоглинистым на лессовидных тяжелых

глинах, характеризующиеся высоким естественным плодородием. Мощность гумусового горизонта 160 – 180 см.

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

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

В целом почвенно-климатические условия ЦЭБ ВНИИМК имени В. С. Пустовойта благоприятны для проведения экспериментов по возделыванию подсолнечника.

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

Материал и методы исследований. Исследования проводились в период с 2014 – 2017 гг., на кафедре генетики, селекции и семеноводства «Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина», часть опытов проведена на центральной экспериментальной базе «Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур имени В.С. Пустовойта».

Первым этапом исследовательской работы было изучение особенностей строения семян сортов-популяций крупноплодного подсолнечника кондитерского и масличного направления. При изучении морфометрических признаков семян измерения проводились как на семянке, так и на его ядре. Количество семян в анализе одного сорта составляло 25 штук, исследование проводилось путем измерения признаков длины, ширины и толщины, при помощи штангенциркуля и линейки.

Для создания нового исходного селекционного материала подсолнечника кондитерского направления мы использовали методику сорто-гибридного скрещивания, сортов-популяций подсолнечника селекции ВНИИМК, в числе которых: грызовой Бородинский, масличный Мастер и 4 популярных крупноплодных кондитерских: СПК, Джинн, Лакомка и Орешек, а также гибрид F₁ (SFX-2281 × СЛ-3468), обладающий устойчивостью к ложной мучнистой росе и заразихе подсолнечной, который использовали в качестве донора этих ценных признаков.

Для определения влияния густоты стояния растений на хозяйственно ценные признаки семян использовали три варианта посева с различной густотой стояния растений: 20 тыс. 40 тыс. и 60 тыс./га. Делянки в опыте 4-х рядковые, повторность 2-х кратная ввиду недостаточного количества семян

селекционных номеров. Расстановка растений в исследовательских делянках проводилась следующим образом: при густоте стояния растений 20 тыс./га – 70 × 70 см, 40 тыс./га – 70 × 35 см, 60 тыс./га – 70 × 24 см. Посевная площадь делянки - 6,4 м², учетная площадь – 5,5 м². Посев проводился ручными сажалками на промаркированном в продольном и поперечном направлениях поле.

Учет густоты стояния растений проводили после прорывки и после всходов культивации. В период достижения физиологической спелости семян, корзинки срезали и нанизывали на стебель растения с целью более тщательной досушки. После того как корзинки полностью высохли, материал обмолачивали, семена высыпали в пронумерованные пакеты.

В осенне-зимний период селекционный материал, полученный в ходе исследований влияния густоты стояния растений на характеристики семян подсолнечника, оценивался по комплексу сельскохозяйственных признаков: урожайность, масличность, масса 1000 семян и объемная масса. Результаты экспериментальных исследований обрабатывали различными методами статистического анализа.

Глава 3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Характеристика сортов подсолнечника различного направления по морфометрическим признакам семян. Для создания нового исходного селекционного материала подсолнечника кондитерского направления первое исследование было посвящено изучению отличительных признаков строения семян крупноплодного кондитерского, масличного и грызового типа данной культуры. Материалом исследования были семянки урожая 2014 – 2015 гг. Исследование заключалось в подборе материала более подходящего для дальнейшей селекционной работы (таблица 1).

Таблица 1 – Морфометрические характеристики семян сортов подсолнечника

(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2014 г.)

Сорт	Длина, см			Ширина, см			Толщина, см		
	среднее	min	max	среднее	min	max	среднее	min	max
Мастер (ст.)	1,2	1,0	1,3	0,5	0,3	0,7	0,2	0,1	0,3
Орешек	1,4	1,3	1,6	0,7	0,6	1,0	0,3	0,2	0,5
Бородинский	1,8	1,6	2,0	0,8	0,6	0,9	0,3	0,2	0,4
Джинн	1,5	1,3	1,7	1,2	1,0	1,5	0,3	0,2	0,5
СПК	1,4	1,3	1,9	0,7	0,5	1,0	0,3	0,2	0,5
Лакомка	1,4	1,3	1,5	0,8	0,6	1,0	0,2	0,2	0,4
НСР ₀₅	0,07	-	-	0,06	-	-	0,03	-	-

Длина семянки биотипов кондитерского подсолнечника варьировала от 1,3 до 1,9 см. В сорте стандарте Мастер длина семянки изменялась от 1,0 до 1,3 см. Грызовой сорт Бородинский сформировал семянки длиной от 1,6 до 2,0 см. Максимальная величина показателя длины семянки отмечена у грызового сорта Бородинский (2,0 см). Ширина семянки в среднем по сортам подсолнечника различного направления варьировала от 0,3 до 1,5 см. Максимальное значение ширины семянки отмечено у крупноплодного кондитерского сорта Джинн - 1,3 см. Толщина семянки в среднем по сортам варьирует от 0,1 до 0,5 см. Минимальное значение отмечается у семян масличного сорта Мастер (0,1 см), максимальное – у биотипов крупноплодного кондитерского подсолнечника СПК, Джинн и Орешек - 0,5 см.

В 2015 году было отмечено, что наибольшая длина семянки отмечается у сортов подсолнечника крупноплодного кондитерского направления. Максимальное значение длины семянки отмечен у сорта СПК – 1,9 см. Максимальное значение ширина семянки среди изучаемых биотипов подсолнечника крупноплодного кондитерского, масличного и грызового направления, отмечена у сорта Джинн – 1,2 см. По признаку толщина семянки между сортами крупноплодного кондитерского направления не отмечено существенных различий. В среднем толщина семянки составляет 0,3 см. Однако, следует отметить, что у масличного сорта стандарта Мастер толщина семянки в среднем на 0,1 см была меньше, чем у биотипов кондитерского направления (таблица 2).

Таблица 2 – Морфометрические характеристики семянки сортов подсолнечника (Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2015 г.)

Сорт	Длина, см			Ширина, см			Толщина, см		
	среднее	min	max	среднее	min	max	среднее	min	max
Мастер (ст.)	1,2	1,0	1,3	0,5	0,3	0,7	0,2	0,1	0,3
Орешек	1,4	1,3	1,6	0,7	0,6	1,0	0,3	0,2	0,5
Джинн	1,5	1,3	1,7	1,2	1,0	1,2	0,3	0,2	0,5
СПК	1,4	1,3	1,9	0,7	0,5	1,0	0,3	0,2	0,5
Лакомка	1,4	1,3	1,5	0,8	0,6	1,0	0,2	0,2	0,4
НСР ₀₅	0,10	-	-	0,09	-	-	0,03	-	-

Таким образом, при анализе данных по морфометрическим значениям семянки сортов подсолнечника было установлено, что стандарт масличный сорт Мастер по признакам длины, ширины и толщины семянки значительно уступал всем образцам кондитерского типа.

Также, учитывая ту особенность, что для кондитерской промышленности основным важным признаком в подсолнечнике является непосредственно ядро семянки (семя). В 2014 – 2015 гг. были изучены морфометрические характеристики семени различных сортов. Результаты морфометрической оценки семени различных сортов подсолнечника урожая 2014 года приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Морфометрические значения семени (ядра семянки) сортов подсолнечника

(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2014 г.)

Сорт	Длина, см			Ширина, см			Толщина, см		
	среднее	min	max	среднее	min	max	среднее	min	max
Мастер (ст)	0,9	0,8	1,0	0,3	0,3	0,5	0,2	0,1	0,2
Орешек	1,2	1,0	1,4	0,5	0,3	0,7	0,3	0,2	0,4
Бородинский	1,3	1,0	1,6	0,5	0,4	0,7	0,2	0,1	0,3
Джинн	0,7	0,6	0,9	0,5	0,5	0,7	0,3	0,3	0,4
СПК	1,1	1,0	1,3	0,5	0,4	0,7	0,2	0,2	0,3
Лакомка	1,1	1,1	1,2	0,5	0,3	0,6	0,2	0,1	0,3
НСР ₀₅	0,05	-	-	0,04	-	-	0,02	-	-

Данные, полученные в ходе проведения морфометрической оценки ядра семянки подсолнечника у сортов различного направления в 2015 году, в целом показали схожие результаты с исследованиями 2014 года. Тем самым подтвердив обнаруженные ранее закономерности, о том, что биотипы подсолнечника кондитерского направления (СПК, Лакомка, Джинн и Орешек) обладают слабой экологической изменчивостью и более высокими морфометрическими значениями (длина, ширина и толщина семянки и семени) по сравнению с стандартом масличным сортом Мастер (таблица 4).

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

Таблица 4 – Морфометрические характеристики семени (ядра семянки) сортов подсолнечника
(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2015 г.)

Сорт	Длина, см			Ширина, см			Толщина, см		
	среднее	min	max	среднее	min	max	среднее	min	max
Мастер (ст.)	0,9	0,8	1,0	0,3	0,3	0,5	0,2	0,1	0,2
Орешек	1,2	1,0	1,4	0,5	0,3	0,7	0,3	0,2	0,4
Джинн	0,7	0,6	0,9	0,5	0,5	0,7	0,3	0,2	0,4
СПК	1,1	1,0	1,3	0,5	0,4	0,7	0,2	0,2	0,3
Лакомка	1,1	1,1	1,2	0,5	0,3	0,6	0,2	0,1	0,3
НСР ₀₅	0,06	-	-	0,05	-	-	0,03	-	-

3.2 Создание исходного селекционного материала крупноплодного подсолнечника, устойчивого к ложной мучнистой росе и заразихе. Для создания исходного селекционного материала подсолнечника кондитерского направления мы провели гибридизацию растений сортов кондитерского подсолнечника (СПК, Джинн, Орешек) с гибридом F₁ (SFX-2281 × СЛ-3468) путем принудительных парных скрещиваний под изоляторами.

В ходе исследований проведенных в 2015 - 2016 гг., были отобраны 4 перспективных селекционных номера (9429, 9430, 9435 и 9790) с оптимальными показателями устойчивости к ложной мучнистой росе и заразихе подсолнечной для дальнейшей работы. (таблица 5).

В гибридных комбинациях (Орешек × F₁(SFX-2281 × СЛ-3468) и F₁(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн) были выделены четыре селекционных биотипа (9429/16, 9429/15, 9429/22, и 9790/28), обладающие высокой устойчивостью к поражению ложной мучнистой росой. Количество пораженных растений у данных номеров составил 0 %, тогда как поражение у сорта-стандарта ВНИИМК 8883 составила 100 %.

Полученные результаты позволили провести анализ, в ходе которого было выявлено, что в сравнении с родительским сортом Орешек созданные селекционные линии 9429/16, 9429/15, 9429/22 из гибридной комбинации (Орешек × F₁(SFX-2281 × СЛ-3468)) на 60 % обладают более высокой устойчивостью к ЛМР. Линия 9790/28, полученная из гибридной комбинации (F₁(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн) показала устойчивость на 33,3 % выше, чем у родительского сорта Джинн.

Таблица 5 – Результаты оценки устойчивости нового селекционного материала кондитерского подсолнечника к ложной мучнистой росе,

(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК 2016-2017 гг.)

Селекционный №		Происхождение	Количество растений, шт	Количество пораженных растений, шт	Поражение, %
ВНИИМК 8883 (стандарт)		Орешек × F ₁ (SFX-2281 × СЛ-3468)	12	12	100,0
Орешек			14	9	60,0
1	9429/20		15	9	60,0
2	9429/18		12	8	53,3
3	9429/16		8	0	0,0
4	9429/8		12	5	33,3
5	9429/9		6	1	6,7
6	9429/15		8	0	0,0
7	9429/8		16	4	26,7
8	9429/22		10	0	0,0
9	9429/1		10	4	26,7
10	9429/19	10	4	26,7	
ВНИИМК 8883 (стандарт)		F ₁ (SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн	16	16	100,0
Джинн			15	6	40,0
11	9430/47		7	2	13,3
12	9430/38		5	1	6,7
13	9430/42		8	1	6,7
14	9430/39		16	1	6,7
15	9430/40		17	5	33,3
16	9430/44		10	6	40,0
ВНИИМК 8883 (стандарт)		F ₁ (SFX-2281 × СЛ-3468) × Орешек	13	13	100,0
Орешек			17	8	53,3
17	9435/50		5	4	26,7
18	9435/3		13	7	46,7
19	9435/5		9	7	46,7
20	9435/52		15	2	13,3
21	9435/51		12	12	80,0
ВНИИМК 8883 (стандарт)		F ₁ (SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн	13	13	100,0
Джинн			15	5	33,3
22	9790/24		13	9	60,0
23	9790/29		10	5	33,3
24	9790/28		14	0	0,0
25	9790/23		11	5	33,3
26	9790/27		6	3	20,0

Аналогично исследованиям 2015 года, созданный исходный селекционный материал, в осенне-зимний и весенний периоды 2016 – 2017 гг, был направлен на лабораторно-тепличную оценку по устойчивости к заразахе подсолнечной (таблица 6).

Таблица 6 – Устойчивость нового селекционного материала кондитерского подсолнечника к заразице подсолнечной
(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК 2016-2017 гг.)

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

Исследования показали, что исходный селекционный материал подсолнечника, созданный из сорто-гибридных комбинаций (Орешек × F₁(SFX-2281 × СЛ-3468); F₁(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн; F₁(SFX-2281 × СЛ-3468) × Орешек и F₁(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн), обладает гораздо более высокой устойчивостью к заразице подсолнечной, чем его родительские формы (сорта Джинн и Орешек), а также сорт-контроль ВНИИМК 8883.

Следует отметить, что в отдельных биотипах растений поражение заразой было ниже 15 %, у селекционных номеров 9429/20 – 11,3 %, 9429/16 – 4,1 %, 9429/9 – 4,0 %, 9429/15 – 6,5 %, 9429/22 – 4,3 %, 9430/38 – 14,1 %, 9430/39 – 12,5 %, 9435/5 – 12,1 %, 9790/28 – 8,7 %, соответственно.

Однако были отмечены селекционные линии, в которых количество клубеньков заразы было значительно выше чем у родительских форм (сорта Орешек и Джинн) и сорта-стандарта ВНИИМК 8883. К ним относятся селекционный номер 9435/2, где поражение составило 124,2 %, 9790/24 – 115,8 % и 9790/23 – 109,3 %.

Таким образом, в результате проведенных исследований в 2014 – 2017 гг. нам удалось создать селекционные биотипы подсолнечника со значительно улучшенными признаками устойчивости к новым расам ложной мучнистой росы и заразы подсолнечной.

3.3 Создание нового исходного селекционного материала крупноплодного кондитерского подсолнечника, не изменяющего хозяйственно ценные признаки при загущении посева. Урожайность крупноплодного кондитерского подсолнечника во многом зависит от условий среды и агротехники возделывания. Однако, наряду с высокой урожайностью наиболее важным фактором в структуре урожая крупноплодного кондитерского подсолнечника является способность давать высокое качество семян при заданной технологии возделывания.

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

Анализ массы 1000 семян показал, что с загущением посевов со стандартных 20 тыс./га до 40 и 60 тыс./га практически все исследуемые селекционные номера снижают массу 1000 семян.

Результаты исследования 2016 года показали, что все исследуемые селекционные номера кондитерского подсолнечника с увеличением густоты стояния растений со стандартных 20 тыс./га до 40 и 60 тыс./га дают большее количество урожая.

В ходе двухлетней селекционной работы были получены результаты, которые позволили сделать вывод, что при увеличении густоты стояния растений с 20 до 40 тыс./га и с 40 до 60 тыс./га наблюдается увеличение урожайности на 35 – 45 % (таблица 7).

Таблица 7 – Урожайность селекционных образцов подсолнечника при различной густоте стояния растений (т/га)
(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2015-2016 гг.)

Селекционный №	Густота стояния растений, тыс./га				
	20	40		60	
	контроль, т/га	т/га	± к контроль	т/га	± к контроль
7092	2,49	3,58	1,09	4,41	0,82
7094	2,08	3,09	1,01	3,83	0,74
7314	1,95	3,17	1,22	4,16	0,99
7297	1,81	2,74	0,93	4,27	1,53
7271	2,26	3,06	2,26	4,36	1,30
7024	1,67	3,05	1,67	4,18	1,14
Среднее	2,04	3,12	1,36	4,20	1,09
НСР ₀₅	-	1,39		0,54	

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

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что с увеличением густоты стояния растений с 20 до 60 тыс./га масличность семян крупноплодного кондитерского подсолнечника возрастает на 1,0 – 1,5 % (таблица 8).

Таблица 8 – Изменчивость масличности семян отобранных образцов подсолнечника сорта Джинн при различной густоте стояния растений
(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2015-2016 гг.)

Селекционный №	Густота стояния тыс./га				
	20	40		60	
	контроль, %	%	± к контролю	%	± к контролю
7092	42,3	43,8	1,5	45,7	3,4
7094	43,2	44,6	1,5	45,8	2,7
7314	44,1	46,6	2,5	47,5	3,4
7297	44,8	44,8	0,0	44,9	0,1
7271	43,9	44,1	0,2	44,3	0,4
7024	45,4	45,5	0,1	45,5	0,1
Среднее	43,94	44,90	0,96	45,62	1,68
НСР ₀₅	-	1,85		2,99	

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

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

Анализ полученных данных позволяет сделать вывод, что изменение густоты стояния не оказывает значительного влияния на качественные признаки семян селекционных номеров 7297 и 7291.

В целом данные, полученные в ходе исследования влияния различной густоты стояния на хозяйственно ценные признаки подсолнечника в период 2015 – 2016 гг, по ряду морфофизиологических показателей согласуются с ранее опубликованными результатами ученых Сильченко З.Т., Тишков Н.М. и Бородин С.Г. (Сильченко З.Т., 1975).

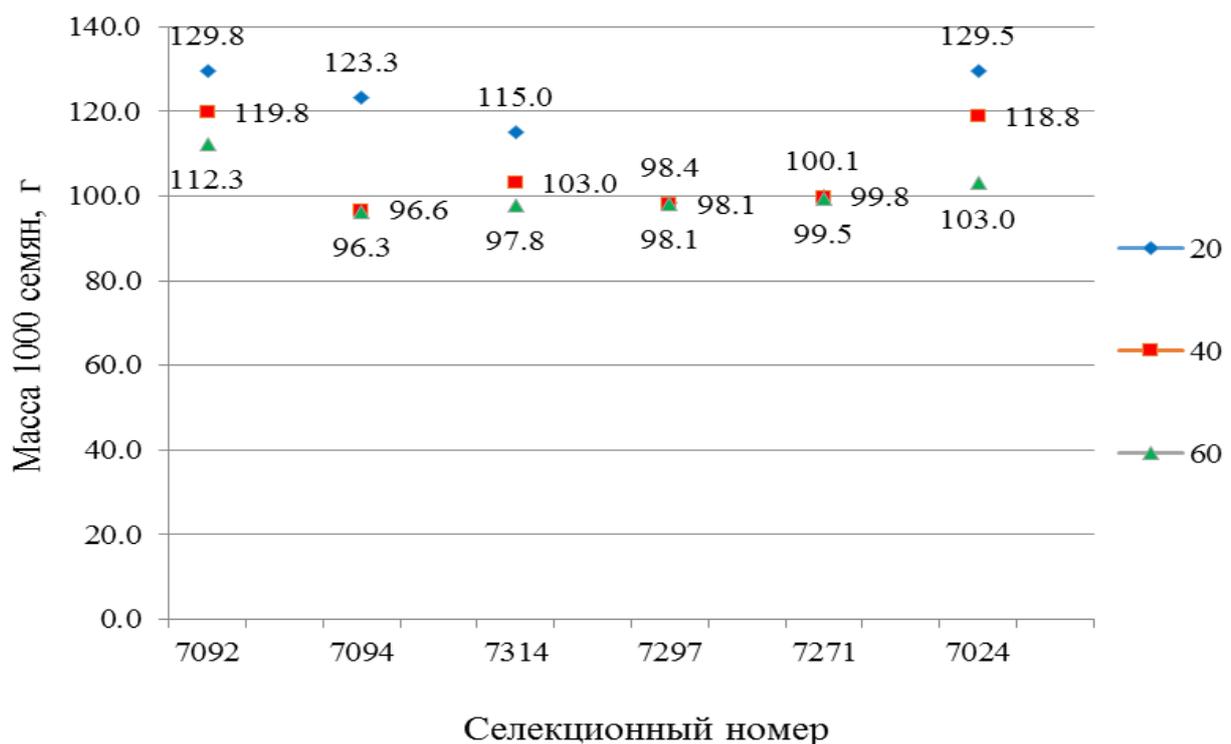


Рисунок 1 – Масса 1000 семян образцов кондитерского подсолнечника сорта Джинн при различной густоте стояния растений (ВНИИМК 2015 – 2016 гг.)

Однако выявлены биотипы растений (7297, 7271), реакция которых на загущение посевов существенно отличалась от обычной. Такие биотипы представляют особый интерес для дальнейшей селекционной работы.

Глава 4 ХАРАКТЕРИСТИКА СОЗДАННОГО ИСХОДНОГО СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА. Новый исходный селекционный материал был создан в результате исследований 2014 – 2017 гг. методом сорто-гибридного скрещивания крупноплодных кондитерских сортов подсолнечника (СПК, Джинн и Орешек) с гибридом F₁ (SFX-2281 × СЛ-3468), устойчивым к новым расам ложной мучнистой росы (ЛМР) и заразиhi. В результате исследования по созданию нового исходного селекционного материала было получено четыре перспективных селекционных номера кондитерского подсолнечника (9429/16, 9429/15, 9429/22 и 9790/28) обладающие устойчивостью к новым расам ЛМР и заразиhi подсолнечной (таблица 9).

Отобранные селекционные линии (9429/16, 9429/15, 9429/22 и 9790/28) нового исходного селекционного материала обладают 100 %-й устойчивостью к ложной мучнистой росе и гораздо более высокими значениями устойчивости к заразиhi подсолнечной в сравнении с родительскими формами.

Таблица 9 – Устойчивость нового исходного селекционного материала к патогенам ЛМР и заразиhi
(Краснодар, ВНИИМК 2016 – 2017 гг.)

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

По количеству дней от всходов до цветения, между выделенными селекционными номерами (9429/16, 9429/15, 9429/22, 9790/28) и родительскими сортами (Орешек и Джинн) значительного различия не наблюдается. У селекционных номеров (9429/16, 9429/15 и 9429/22) период от всходов до цветения составил 53 дня, у селекционной линии (9790/28) – 57 суток. Средний диаметр корзинок селекционных номеров 9429/16, 9429/15, 9429/22 составил 22 см. в 9790/28 – 25 см. Показатель наклона корзинки в селекционных номерах 9429/16, 9429/15, 9429/22 составил 12 см, а в 9790/28 – 17 см. По количеству семян в корзинке полцненный материал не значительно отличался от родительских форм стандарта (Орешек и Джинн) и составил в

образце 9429/16 – 1565 шт, 9429/15 – 1492 шт. и 9429/22 – 1492 шт, а в 9790/28 – 1634 шт. (таблица 10).

Таблица 10 – Характеристика созданного исходного селекционного материала.
(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК 2017 г.)

Селекционный номер	Количество дней от всходов до цветения	Высота растений, см	Диаметр корзинки, см	Наклон корзинки, см	Количество семян с корзинки шт	Масса семян с корзинки, г
Орешек (ст.)	53	187	22	12	1481	172
9429/16	53	177	23	12	1565	182
9429/15	52	180	22	12	1492	174
9429/22	53	175	22	12	1511	178
Джинн (ст.)	57	185	25	17	1612	193
9790/28	57	185	25	17	1634	195

Масса семян с корзинки в изучаемых линиях также незначительно отличалась от стандарта родительских форм (Орешек и Джинн) и составила в образце 9429/16 – 182 г, 9429/15 – 174 г. и 9429/22 – 178 г, а в 9790/28 – 195 г.

Также в ходе исследований нами была проведена оценка хозяйственно ценных признаков полученного селекционного материала (таблица 11).

Анализ данных хозяйственно ценных признаков исследуемых селекционных номеров показал, что полученный новый исходный селекционный материал не имеет существенных различий от родительских форм-сортов Джинн и Орешек. Разница урожайности между селекционными номерами (9429/16, 9429/15, 9429/22 и 9790/28) и сортом-контролем (Орешек и Джинн) составила $\pm 0,1$ т/га.

Среднее значение масличности селекционных линий (9429/16, 9429/15 и 9429/22) полученных из гибридной комбинации (Орешек \times F₁ (SFX-2281 \times СЛ-3468)) составляет 45,5%, у сорта-контроля (Орешек) 45,1%. В селекционном образце (9790/28) полученном из гибридной комбинации (F₁ (SFX-2281 \times СЛ-3468) \times Джинн), масличность составила 45,3%, а у сорта-стандарта (Джинн) 45,4%.

Практически у всех селекционных линий, полученных из гибридной комбинации (Орешек \times F₁ (SFX-2281 \times СЛ-3468)), наблюдалось незначительное повышение лужистости, и составляло в номерах 9429/16 - 32,7%, 9429/15 – 38,1%, 9429/22 – 46,7 %, у сорта-стандарта (Орешек) - 31,1%. Однако селекционная линия (9790/28), полученная из гибридной комбинации (F₁ (SFX-2281 \times СЛ-3468) \times Джинн), по лужистости отмечена на уровне

33,6 %, что совсем незначительно превышает значение масличности сорта-стандарта (Джинн), у которого она составляет 33,4 %.

Таблица 11 – Характеристика хозяйственно ценных признаков исходного селекционного материала подсолнечника кондитерского направления.

(Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК 2016 – 2017 гг.)

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

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

По морфометрическим признакам семян полученный исходный селекционный материал не имел существенных отличий от родительских форм сортов Джинн и Орешек (таблица 12).

Средняя длина семени у селекционных номеров (9429/16, 9429/15 и 9429/22), полученных из гибридной комбинации (Орешек × F₁(SFX-2281 × СЛ-3468)), составляет 1,3 см, что на 0,1 см выше показателя сорта-стандарта (Орешек). Наибольший показатель длины семени отмечается у селекционного номера (9429/16) и составляет 1,6 см. У селекционной линии (9790/28), полученной из гибридной комбинации (F₁(SFX-2281 × СЛ-3468) × Джинн), средний показатель длины семени составил 0,8 см.

Среднее значение ширины семян селекционных линий (9429/16, 9429/15 и 9429/22) составило 0,5 см. Величина толщины семян у исследуемых номеров варьировало от 0,2 см до 0,5 см, и в среднем составило

0,3 см. У селекционного номера (9790/28) средние значения длины и ширины семянки были на уровне сорта-стандарта (Джинн) и составили 0,5 см и 0,3 см, соответственно.

Таблица 12 – Морфометрическая характеристика семянки исходного селекционного материала подсолнечника кондитерского направления (Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК 2017 гг.)

Селекционный номер	Длина семянки, см			Ширина семянки, см			Толщина семянки, см		
	среднее	min	max	среднее	min	max	среднее	min	max
Орешек (ст.)	1,2	1,0	1,4	0,5	0,3	0,7	0,3	0,2	0,4
9429/16	1,4	1,0	1,6	0,5	0,3	0,6	0,3	0,2	0,5
9429/15	1,2	1,0	1,4	0,5	0,2	0,7	0,3	0,2	0,4
9429/22	1,2	1,0	1,4	0,5	0,2	0,6	0,3	0,2	0,4
Джинн (ст.)	0,8	0,6	1,1	0,5	0,5	0,7	0,3	0,2	0,4
9790/28	0,8	0,5	1,1	0,5	0,4	0,7	0,3	0,2	0,4
НСР _{0,5}	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-

Таким образом созданные селекционные образцы по большинству хозяйственно ценных признаков соответствуют исходным сортам-популяциям, но существенно превосходят их по устойчивости к заразице и ложной мучнистой росе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

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

3. В качестве донора признака устойчивости выбран гибрид F₁(SFX-2281 × СЛ-3468) обладающий комплексной резистентностью к новым расам ложной мучнистой росы (PL8) и заразицы подсолнечной F и G.

4. Для увеличения объема и разнообразия количества исходного селекционного материала проводили рецекронтные скрещивания донора признака устойчивости гибрида F₁(SFX-2281 × СЛ-3468) и улучшаемых сортов-популяций (Джинн и Орешек).

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

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

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

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

РЕКОМЕНДАЦИИ

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

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

3. Для создания сортов кондитерского подсолнечника, толерантных к загущению производственных посевов, рекомендуем использовать

селекционные номера (7297 и 7291), выделенные в результате нашей селекционной работы.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК

1. Тигай, К.И. Характеристика семян сортов подсолнечника по основным хозяйственно ценным признакам / К.И. Тигай // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2016 г. №118. С.1282 – 1292.

2. Тигай, К.И. Зависимость хозяйственно ценных признаков семян кондитерского подсолнечника от густоты стояния растений / К.И. Тигай, Г.А. Терещенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2017 г. №128. С.1052 – 1060.

3. Тигай, К.И. Получение исходного селекционного материала подсолнечника обладающего горизонтальной устойчивостью к ложной мучнистой росе и заразихе подсолнечной / К.И. Тигай, С.В. Гончаров // Аграрный научный журнал, 2018 г. №8. С.46-50.

В других изданиях

1. Тигай, К.И. Зависимость хозяйственно ценных признаков от густоты стояния растений подсолнечника / К.И. Тигай // Научное обеспечение агропромышленного комплекса, Сборник статей по материалам X всероссийской конференции молодых ученых посвященная 120-летию И.С. Косенко. Краснодар, 2017 г., С 116 – 117.

2. Тигай, К.И. Сравнительная морфометрическая оценка семян подсолнечника различного направления / К.И. Тигай // Научное обеспечение агропромышленного комплекса, Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. Краснодар, 2016 г. С. 116-117.

3. Тигай, К.И. Влияние густоты стояния растений подсолнечника на основные хозяйственно ценные признаки / К.И. Тигай // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов. Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий. Краснодар, 2016 г., С. 56-60.

4. Тигай, К.И. Грибные болезни подсолнечника / К.И. Тигай // Вклад вавилонского общества генетиков и селекционеров в инновационное развитие российской федерации. Сборник статей по материалам научно-практической конференции Кубанского отделения ВОГиС. Краснодар, 2015 г., С. 89-91.