

О Т З Ы В

официального оппонента Сухорада Татьяны Ивановны на диссертацию Фролова Сергей Сергеевича « Селекция гибридов подсолнечника на устойчивость к имидазолиновым гербицидам », представленную на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук, по специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

Актуальность.

Потенциальный урожай семян подсолнечника достигает 4 т/га, в то время как фактическая урожайность по России в последние годы была около 1 т/га. Такие значительные потери урожая семян объясняются нарушением технологии выращивания подсолнечника, в частности распространением сорняков, а также влиянием болезней и вредителей. Сорняки могут снижать урожайность на 10-17 % в зависимости от уровня агрофона. В связи с этим, большой интерес представляет группа системных гербицидов - имидазолинонов, хорошо зарекомендовавшая себя в борьбе с вышеперечисленными сорняками. Однако, применение гербицидов этой группы на подсолнечнике было невозможным вследствие чувствительности этой культуры к имидазолинонам.

Представленная к защите диссертационная работа С.С.Фролова посвящена созданию и изучению межлинейного гибрида подсолнечника с устойчивостью к имидазолиновым гербицидам.

Научная новизна заключается в следующем:

1. Впервые установлено, что потенциальная частота встречаемости доминантных генов гербицидоустойчивости в селекционном генофонде ЦЭБ ВНИИМК оценивается менее чем 5×10^{-6} , а в линиях Армавирской опытной станции менее чем 4×10^{-6} .
2. Созданы первые отечественные родительские линии и гибрид подсолнечника АРИМИ, несущие ген устойчивости к имидазолиновым гербицидам *Imr* в гомозиготном состоянии.
3. Гибрид АРИМИ по степени устойчивости к имидазолинонам соответствует международным стандартам.

Практическая значимость работы:

1. Рекомендуются использовать созданный гибрид подсолнечника Арими в товарных посевах по производственной системе Clearfield[®] при послевсходовой обработке растений гербицидом Евро-Лайтнинг[®] для борьбы с сорняками и заразой.

2. Использование родительских линий ВК1-ими и ВК21-ими в семеноводческих посевах при их размножении, а также на участках гибридизации по этой технологии выращивания позволяет бороться не только с сорняками и заразой, но и с падалицей подсолнечника, что повышает генетическую чистоту полученных семян.

3. Использование в селекции подсолнечника масличности ядер семян и надземной вегетативной массы как фоновых признаков увеличения эффективности отбора при идентификации урожайных генотипов по фенотипу.

Апробация работы.

Основные положения диссертационной работы доложены и получили положительную оценку на 4-ой международной конференции молодых ученых и специалистов «Актуальные вопросы селекции, технологии и переработки масличных культур» (ВНИИМК, Краснодар, 27-29 марта 2007 г.), на 5-ой международной конференции молодых ученых и специалистов «Перспективные направления исследований в селекции и технологии возделывания масличных культур» (ВНИИМК, Краснодар, 3-6 февраля 2009 г.), на 7-ой международной конференции молодых ученых и специалистов «Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания и переработки масличных культур» (ВНИИМК, Краснодар, 19-21 февраля 2013 г.), на 8-ой международной конференции молодых ученых и специалистов «Конкурентная способность отечественных гибридов, сортов и технологии возделывания масличных культур» (ВНИИМК, Краснодар, 19-20 февраля 2015 г.), на 5-ой международной научно-практической конференции «Современные концепции научных исследований» (Москва, 29-30 августа 2014 г.).

По материалам диссертации опубликовано 10 научных работ, в том числе 5 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Получено 4 патента на селекционные достижения, в том числе на гибрид АРИМИ.

Анализ диссертации

Общая характеристика. Диссертация изложена на 110 страницах компьютерного текста, включает 16 таблиц, 14 рисунков, 14 приложений. Состоит из введения, 5 глав, выводов и рекомендаций для селекционной практики, списка использованной литературы. В список литературы включены 120 работ, в том числе 40 иностранных авторов.

Во введении излагаются актуальность, цель и задачи проведенных исследований, методы исследований, научная новизна и практическая значимость работы, достоверность и обоснованность научных положений, выводов, основные положения выносимые на защиту, апробация работы, публикации результатов исследований, структура и объем диссертации.

В первой главе «Биологические основы селекции подсолнечника на имидазолиноустойчивость (обзор литературы)» дан широкий обзор научной литературы о подсолнечнике как о культурном растении, о создании межлинейных гибридов и использовании гетерозиса, о преимуществе гибридов над сортами, важным этапом селекционной работы представлена оценка комбинационной способности.

Обзор литературы по селекции подсолнечника на устойчивость к имидазолинонам занимает достойное место и очень хорошо проработан.

Во второй главе описаны условия, материал и методика проведения исследований. Отмечено, что опыты проводились в 2005-2014 годах в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Армавирская опытная станция Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур им. В.С.Пустовойта. Дана характеристика почв и погодных условий в годы проведения исследований. Материалом для исследований являлись линии, гибриды и сорта подсолнечника Армавирской опытной станции и центральной экспериментальной базы г.Краснодар ВНИИМК, а также гибриды иностранных фирм (НК Неома и Римисол).

В третьей главе «Скрининг генотипов подсолнечника по устойчивости к имидазолиновым гербицидам» показан селекционный генофонд ЦЭК ВНИИМК указаны сорта –популяции, материнские и отцовские линии используемые в исследованиях. Оценку поражения растений гербицидом проводили через семь дней после обработки. После обработки большого количества материала не было обнаружено ни одного типичного растения посеянных генотипов подсолнечника с признаком устойчивости к имидазолинонам. При отсутствии генов гербицидоустойчивости в собственном селекционном материале целесообразно использовать доступный донор этого признака для введения соответствующих генов в элитные линии.

Четвертая глава «Создание гибрида подсолнечника с устойчивостью к имидазолиновым гербицидам». В связи с тем, что в селекционных линиях и сортах не найдены устойчивые к имидазолиновым гербицидам образцы принято решение, что после гибридизации с донором гербицидоустойчивости вести селективное скрещивание аналогов лучших селекционных линий по целевому признаку путем серии бекроссов. Получению имидазолинового гибрида подсолнечника предшествовала работа по практическому изучению некоторых аспектов теории отбора и созданию исходных родительских линий и гибрида, в которых затем предстояло передать путем возвратных скрещиваний полудоминантный ген устойчивости к имидазолинонам *Imr*. Создание такого базового урожайного гибрида, являющегося основой для получения его аналога по целевому гену гербицидоустойчивости требует идентификации генотипа по фенотипу. Одной из трудных задач является повышение надежности выявления среди особей популяции лучших генотипов по их фенотипам. Так из 104 растений гетерозиготной синтетической популяции созданной на Армавирской опытной станции были отобраны 15 растений с лучшим и худшим сочетанием селекционно-ценных признаков, включая массу стебля с цветоложем, корзинки и масличность ядер семян как фоновые. Результаты испытания семей позволили установить, что разница между средними величинами достоверна. Эффективность идентификации генотипа по фенотипу с использованием фоновых признаков масличности ядер семян и массы вегетативных органов была доказана для трёх селекционно-ценных признаков урожайности. Следующий этап работы посвящен изучению возможности оценки масличности ядер семян регрессионным методом по фактическим величинам их масличности и лужистости. Было выделено 100 отдельных растений с широким диапазоном значений лужи-

стости и масличности их ядер, а также определяли масличность семян в пробах из этих же образцов. Вследствие недостаточной надежности прогнозов содержания масла в ядрах семян по масличности семян она не может служить достоверным показателем для идентификации генотипов, отбираемых из популяций отдельных растений подсолнечника при его селекции на высокие сборы масла с гектара.

В качестве базового гибрида для создания имидазолиноустойчивого аналога был выбран гибрид Беркут, полученный на Армавирской опытной станции ВНИИМК. Представлена схема получения материнской линии ВК1-ими имидазолиноустойчивого аналога ВА93 в В и А формах. Таким образом линия ВК1-ими представлена фертильным (В) и стерильным (А) на основе цитоплазмы РУТ1 аналогами. Главной особенностью материнской линии ВК1-ими является её наследственная устойчивость к гербицидам имидазолинонового ряда за счет гомозиготного состояния гена *Imr*. Имидазолиновая отцовская линия подсолнечника ВК21-ими была получена на основе скрещивания в 2006 году селекционной формы ВА325 с инбредной линией *imi-R*, являющейся донором доминантного гена устойчивости к имидазолиновым гербицидам, возвратных скрещиваний и принудительного самоопыления в сочетании с отбором рекомбинантных гетеро и гомозигот по комплексу хозяйственно-ценных признаков. Константная инбредная линия восстановитель фертильности пыльцы ВК21-ими обладает рецессивным ветвлением, устойчивостью к ложной мучнистой росе, толерантностью к фомопсису и высокой комбинационной способностью.

Таким образом, один из первых гербицидоустойчивых отечественных межлинейных гибридов подсолнечника Арими создан во ВНИИМК. Очень важно, что ген устойчивости передан культурному подсолнечнику от дикорастущего вида традиционными селекционными методами (гибридизация и отбор). Гибрид Арими устойчив к заразихе (раса Е) и ложной мучнистой росе, толерантен к фомопсису. Гибрид относится к среднеранней группе предназначен для выращивания в производственной системе Clearfield[®], позволяющей бороться с широким спектром сорняков и новыми вирулентными расами заразихи при послевсходовой обработке растений гербицидом Евр-Лайтнинг.

Пятая глава - это квалификационный тест гибрида подсолнечника Арими на устойчивость к имидазолинонам. Степень гербицидоустойчивости растений связана со шкалой фитотоксичности гербицида. В процессе многолетней экспериментальной работы были созданы и изучены родительские линии с высокой резистентностью к имидазолиновым гербицидам, подобраны и апробированы схемы селектирования гербицидоустойчивых аналоговых линий на основе беккроссов. Отечественный гибрид Арими характеризовался аналогичной степенью устойчивости к Пульсару по сравнению со стандартными импортными гибридами. Международное испытание гибрида АРИМИ подтвердило результаты испытания соискателя и показало пригодность его использования для технологии выращивания Clearfield[®].

По результатам выполненных исследований сформулированы выводы, состоящие из 8 пунктов, отражающих новизну и практическую значимость диссертационной работы. Они базируются на большом хорошо осмысленном экспериментальном материале. Их достоверность не вызывает сомнений.

Опубликованные работы и автореферат отражают основные положения диссертации.

К достоинствам диссертации следует отнести высокий методический уровень постановки полевых и лабораторных экспериментов. Высокой оценки заслуживает стиль и язык изложения.

Проанализировав диссертационную работу Фролова С.С. и оценив её в целом положительно, считаю необходимым сделать некоторые замечания:

1. В научной новизне следует изменить выражение « Созданы первые отечественные родительские линии и гибрид подсолнечника АРИМИ, несущие ген устойчивости к имидазолиновым гербицидам » на «Создан первый гибрид подсолнечника АРИМИ и т.д», т.к. первые 22 отечественные константные по устойчивости к имидазолиновым гербицидам линии созданы Перстенёвой Анастасией Александровной, 2006 год. Это изменение несколько не уменьшает достоинства данной диссертации.

2. В автореферате в структуре и объём работы пропущены количество приложений в данном случае 14.

2. Имеются опiski и грамматические ошибки на стр 11, 14. 19 диссертации

Заключение

Диссертация Фролова С.С. является законченным научным трудом. Автореферат полностью отражает содержание диссертации. По научной новизне, теоретической и практической значимости, обоснованности и достоверности приведенных результатов работа вполне соответствует требованиям п. 9 «Положение о порядке присуждения учёных степеней» ВАК Российской Федерации, предъявляемых к кандидатским диссертациям, а её автор Фролов Сергей Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений.

Официальный оппонент:

заведующая лабораторией селекции

и семеноводства конопля

КНИИСХ им.П.П.Лукьяненко,

доктор сельскохозяйственных наук

Сухорада Т.И.

Подпись Сухорада Татьяны Ивановны

заверяю: Ученый секретарь института,

кандидат с.-х. наук

350012, г.Краснодар, ц/у КНИИСХ

Тел. 8 (861) 222-62-98; E-mail hemp-kniish@mail.ru

1.12.2015г.

Колесникова О.Ф.

Отзыв

Официального оппонента кандидата сельскохозяйственных наук Чухирь И.Н. на диссертацию Фролова Сергея Сергеевича на тему: «Селекция гибридов подсолнечника на устойчивость к имидазолиновым гербицидам», представленной к защите на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06. 01. 05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений.

Работа посвящена созданию и изучению межлинейного гибрида подсолнечника с устойчивостью к имидазолиновым гербицидам для производственной системы Clearfield®.

Научная новизна и практическая значимость полученных результатов.

Впервые установлено, что потенциальная частота встречаемости доминантных генов гербицидоустойчивости в селекционном генофонде ЦЭБ ВНИИМК оценивается менее чем 5×10^{-6} (1:200000), а в линиях Армавирской опытной станции – менее чем 4×10^{-6} (1:280000). Созданы первые отечественные родительские линии и гибрид подсолнечника Арими, несущие ген устойчивости к имидазолиновым гербицидам *Img* в гомозиготном состоянии. Гибрид Арими по степени устойчивости к имидазолиномам соответствует международным стандартам.

Актуальность диссертационной работы.

Диссертация Фролова С.С. изложена на 110 страницах текста в компьютерном исполнении и состоит из введения, 5 глав, выводов, рекомендаций для селекционной практики, списка использованной литературы и приложений. Содержит 16 таблиц и 14 рисунков. Список литературных источников включает 120 источников, в том числе 40 иностранных авторов.

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов, рекомендаций.

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов, рекомендаций подтверждена необходимым объёмом опытов. Вся работа выполнена последовательно в соответствии с обозначенной целью и задачами. Результаты этой работы были получены в ходе полевых и фитотронных экспериментов, а также лабораторных анализов. Проведена статистическая обработка фактического материала. Выводы логично вытекают из результатов исследований.

В первой главе «Биологические основы селекции подсолнечника на имидазолиноустойчивость» (обзор литературы) представлен аналитический обзор существующей на данный момент научной литературы с целью обоснования постановки исследовательской проблемы. Последовательно рассмотрены вопросы о подсолнечнике, как культурном растении, создании межлинейных гибридов этой культуры и его селекции на устойчивость к имидазолинонам. При написании литературного обзора диссертант использовал более 120 источников, в том числе 40 зарубежных авторов, что указывает на широкий кругозор и высокую его эрудицию.

Во второй главе подробно описана методика, используемая при проведении исследований. Описаны почвенно-климатические условия экспериментальной базы Всесоюзного научно-исследовательского института масличных культур им. В.С.Пустовойта и Армавирской опытной станции, где проводились исследования, с 2005 по 2014 годы, которые в основном были благоприятными для роста и развития подсолнечника. Объектами экспериментов служили линии, гибриды и сорта подсолнечника Армавирской опытной станции и центральной экспериментальной базы ВНИИМК. Линии: ВА6, ВА 384, ВА 760, ВК 580, ВК 585, и ВК 678. Гибриды: Темп, Триумф и Кубанский 93. Сорта: Родник, Мастер и Орешек. В качестве стандартов использовались иностранные гибриды НК Неома и Римисол. Ежегодно проводился ручной и сеялочный посев на экспериментальных участках при расстановке растений 70х35 см по одному в гнезде по общепринятой для подсолнечника агротехнологии. Предшествующей культурой являлась озимая пшеница. На стадии трёх пар настоящих листьев, растения оценивали на гербицидоустойчивость, обрабатывая имидазолиноновыми гербицидами, в однократной дозе, используя Пульсар (д.в. имазамокс) или Евро- Лайтнинг (д.в. имазапир и имазамокс). В осенне- зимний период растения выращивали в камере фитотрона. Самоопыление и гибридизацию проводили по общепринятым во ВНИИМК методикам.

При проведении молекулярно- генетического анализа ДНК подсолнечника выделяли из листьев отдельных растений по модифицированному методу. Электрофорез продуктов амплификации проводили в агарозном геле с использованием камеры SE-2 для для горизонтального электрофореза.

Статистическую обработку результатов проводили, используя стандартные биометрические методы.

В третьей главе «Скрининг генотипов подсолнечника по устойчивости к имидазолиноновым гербицидам» описан селекционный генофонд ЦЭБ ВНИИМК им. В.С.Пустовойта и Армавирской опытной станции ВНИИМК.

Для исследований были использованы сорта – популяции Родник, Мастер и Орешек; материнские линии- ВК 276, ВК 678, ВА 6 и ВА 760, отцовские линии – ВК 580, ВК 585 и ВА 384. Посев проводился сеялкой на двух 5- ти гектарных участках: первом (ЦЭБ ВНИИМК) в 2012 году и

второй (АрОС) – в 2013 году. Обработывали растения на стадии 3-х пар настоящих листьев гербицидом Пульсар. Оценку поражения проводили через 7 дней.

На первом участке (ЦЭБ ВНИИМК) обработанном Пульсаром были обнаружены 7 растений без признаков поражения, а все остальные (около 200000 осмотренных растений сортов Родник, Мастер и Орешек, а также линий ВК 678 и ВК 580) обладали явными симптомами повреждения. Особи не поражённые гербицидом были пересажены и самоопылены в питомнике на селекционном поле. Семь полученных семей были оценены по устойчивости имидазолиноновому гербициду Евро – Лайтинг в условиях фитотрона в осенне- зимний период. Была выделена одна семья из ряда линии ВК 580, которая в полевом посеве показала моногенное расщепление на устойчивые и погибшие. От особей с максимальной степенью устойчивости были получены семена. В полевых условиях 2013 г. все растения одной из отобранных семей I_2 «ВК 580» оказались одновременно ветвистыми и устойчивыми к гербициду Евро – Лайтинг. Однако по комплексу морфологических признаков растения этой семьи однозначно отличались от ожидаемого фенотипа этой линии. Молекулярно- генетическая идентификация с помощью SNP- маркеров, показала аллельность обнаруженной мутации гену *Imr*, уже используемому в селекции, переданному культурному подсолнечнику от дикорастущего сородича.

На втором участке (АрОС) обработанном Пульсаром были отобраны, выращены и самоопылены два растения. Одно из ряда линии ВА 6, а другое – ВА 384. При оценке в фитотроне семья ВА 6 показала моногенное наследование и расщепление по гербицидоустойчивости, а семья ВА384 полностью погибла. Но растения выжившей семьи по комплексу морфологических признаков, включая окраску и форму листьев и околоплодника явно несоответствовали фенотипу линии ВА 6. На двух участках площадью 10 га при осмотре около 480000 растений трёх сортов и семи линий не было обнаружено ни одного типичного растения посеянных генотипов подсолнечника с признаком устойчивости к имидазолинонам. Частота встречаемости доминантного гена имидазолиноноустойчивости оценивается 5×10^{-6} (1: 200000) для генофонда изученных сортов и линий ЦЭБ ВНИИМК и менее 4×10^{-6} (1:280000) для линий Армавирской ОС.

В четвёртой главе описывается создание гибрида подсолнечника с устойчивостью к имидазолиноновым гербицидам. Для создания гибрида было использовано селектирование аналогов лучших селекционных линий по целевому признаку путём серии беккроссов. Для изучения влияния конкуренции на признаки растений подсолнечника в агрофитоценозе были созданы различия роста соседних растений за счёт разного срока появления всходов. Эксперименты проводились в 3 – х повторностях на 6- ти рядных делянках с расположением гнёзд 70x70 см. После прорывки в гнезде оставляли по одному растению. В первый срок засеивали 50% гнёзд в шахматном порядке, в оставшиеся между ними гнёзда семена тех же

генотипов высевали через 3, 6 и 9 дней в зависимости от варианта опыта. На контрольных делянках все гнёзда засевали одновременно в первый срок. С целью минимального наследственного варьирования брали семена F_1 простых межлинейных гибридов Триумф и Кубанский 93 (ЦЭБ ВНИИМК, 2004г) и Темп (АРОС, 2005г). Полученные результаты показывали существенные изменения величин характеристик растений по мере увеличения их различий по конкурентоспособности. Эти различия искажают не только оценки селекционных признаков генотипа, но также пропорционально изменяют значения других признаков, что позволяет измерять степень искажения конкуренцией оценок селекционных параметров на основе принципа фоновых признаков. При этом обнаружилась закономерность: улучшение условий питания растений за счёт усиления их конкурентоспособности в большей степени стимулирует вегетативный рост, чем увеличение урожая семян. Коэффициент регрессии для массы стебля с цветоложем в 2,7 раза больше, чем для урожая семян. Повышение конкурентоспособности сопровождается в 2,6 раза более значительными приростами урожая семян, чем сборов масла.

Была выявлена высокая положительная зависимость вызванная конкуренцией изменений величин урожая семян растений подсолнечника от значений сухой массы их стеблей с цветоложем корзинок. Конкурентные корреляции между величинами масличности ядер семян и массы стебля с цветоложем корзинок оказались отрицательными и очень высокими. Таким образом, полученные результаты подтверждают возможность использования масличности ядер семян и массы вегетативных органов как фоновых признаков при отборе ценотически продуктивных отдельных растений в условиях различной площади питания.

В качестве базового гибрида для создания имидазолиноустойчивого аналога был выбран внесённый в 2008 г. В Госреестр урожайный гибрид Беркут, полученный на АРОС. Рекуррентными родителями в программе беккроссов были материнская линия закрепитель стерильности ВА 93 и отцовская линия восстановитель фертильности ВА 325. Донорами гена гербицидоустойчивости *Imr*, происходящего от дикорастущего подсолнечника являлись линии *imi-B* и *imi-R* лаборатории генетики ВНИИМК. На каждом этапе беккроссов растения расщепляющихся семей обрабатывали имидазолиноновыми гербицидами Пивот или Пульсар. В результате многолетних скрещиваний была получена материнская линия ВК 1 – ими (ВА 93 x *imi-B*), главной особенностью которой является наследственная устойчивость к гербицидам имидазолинонового ряда за счёт гомозиготного состояния гена *Imr*, что позволяет использовать эту линию в селекции подсолнечника для получения гибридов, выращиваемых по технологии Clearfield®.

Имидазолиноустойчивая отцовская линия подсолнечника ВК 21- ими была получена на основе скрещивания в 2006 г. селекционной формы ВА 325, обладающей высокой комбинационной способностью, с инбредной

линией $im1 - R$, являющейся донором доминантного гена устойчивости к гербицидам, возвратных скрещиваний на ВА 325 и принудительного самоопыления в сочетании с отбором рекомбинантных гетеро – и гомозигот по комплексу хозяйственно ценных признаков. Главной особенностью этой линии является её наследственная устойчивость к гербицидам имидазолинонового ряда за счёт гомозиготного состояния гена Imr , что позволяет использовать эту линию в селекции подсолнечника для получения гибридов, выращиваемых по технологии Clearfield®.

При скрещивании ЦМС- аналога материнской линии ВК 1- ими А с отцовской формой ВК 21 – ими был получен гибрид Аrimi, генетически близок к созданному ранее урожайному Беркуту. Этот гибрид предназначен для выращивания в производственной системе Clearfield®, позволяющей бороться с широким спектром сорняков и новыми вирулентными расами заразики при послевсходовой обработке гербицидом Евро- Лайтнинг. Основные селекционные параметры гибрида Аrimi находятся на уровне лучших мировых стандартов, таких как гибрид НК Неома.

В главе пятой «Квалификационный тест гибрида подсолнечника Аrimi на устойчивость к имидазолинонам» описаны испытания гербицидоустойчивых генотипов согласно рекомендациям фирмы BASF, при повышенных дозах веществ. Материалом исследования были: межлинейный гибрид ВНИИМК Аrimi, а также лучшие устойчивые к гербицидам гибриды иностранных фирм – НК Неома и Римисол. Отсутствие достоверных различий по баллам фитотоксичности между этими гибридами указывает на одинаковую генотипическую среду по нецелевым признакам толерантности, а международное испытание гибрида Аrimi специалистами фирмы BASF подтвердило результаты и показало пригодность его использования для технологии выращивания Clearfield® при после всходовой обработке растений имидазолинонами, включая допущенный к использованию на подсолнечнике в России гербицид Евро- Лайтнинг.

На основе полученных данных диссертантом были сделаны корректные выводы и даны рекомендации селекционной практике.

Результаты исследований опубликованы в 10 работах, содержание которых можно использовать в научных целях.

Получены 4 патента на селекционные достижения.

Автореферат диссертации и опубликованные работы полностью отражают её содержание.

Вместе с тем в диссертации имеются недостатки:

1. Почему в диссертации у изучаемых гибридов нет анализа корзинки (диаметр, количество семян, масса 1000 зёрен, масса зерна с корзинки), что немаловажно в исследованиях?

2. В главе четвертой даётся происхождение и характеристика отцовской линии подсолнечника ВК 21 – ими, а в описании гибрида Арими отцовская форма имеет другое название ВК 22 – ими, возможно, это опечатка.
3. Имеются несоответствие фамилий авторов в тексте и в списке литературы: стр. 10, 12.
4. В тексте имеются опечатки: стр. 41.
5. Имеются несоответствия источников в тексте по годам с источниками в списке литературы: стр. 11, 12

Однако эти недостатки не снижают ценности диссертации. Диссертация Фролова Сергея Сергеевича на тему: «Селекция гибридов подсолнечника на устойчивость к имидазолиновым гербицидам» по актуальности проблемы, научной новизне и практической значимости полученных результатов отвечает требованиям ВАК МО РФ, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений.

Официальный оппонент, старший
научный сотрудник лаборатории
исходного материала ФГБНУ
«ВНИИРиса», кандидат
сельскохозяйственных наук

Чухирь Ирина Николаевна

Подпись Чухирь Ирины Николаевны
удостоверяю
Учёный секретарь ФГБНУ
«ВНИИРиса», кандидат
сельскохозяйственных наук



Бсаулова Любовь Владимировна

350921

Г.Краснодар, п. Белозёрный, 3

ФГБНУ «ВНИИРиса»

88612294198

< arrri_kub@mail.ru >

Одн.м.м.м.м.м.м. 30.11.15