

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РИСА»

На правах рукописи



ЧИНЧЕНКО НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРВИЧНОГО СЕМЕНОВОДСТВА
НОВЫХ СОРТОВ РИСА

06.01.05 – селекция и семеноводство
сельскохозяйственных растений

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель,
д. с.-х. н., профессор
Г.Л. Зеленский

Краснодар – 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1 ПЕРВИЧНОЕ СЕМЕНОВОДСТВО. ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ (обзор литературы)	12
1.1 Первичное семеноводство риса и других культур	12
1.2 Разнокачественность семян	40
ГЛАВА 2 ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ	49
2.1 Почвы	49
2.2 Климат	50
2.3 Метеорологические условия в годы проведения исследований (2013-2019 гг.)	53
2.4 Материал и методы	56
2.4.1 Характеристика сортов	56
2.4.2 Методика исследований	61
ГЛАВА 3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	65
3.1 Особенности первичного семеноводства раннеспелого длинно- зёрного сорта риса ШАРМ	65
3.2 Особенности первичного семеноводства раннеспелого крупнозёрного сорта риса Анаит	83
3.3 Особенности первичного семеноводства среднеамилозного сорта риса Ласточка	109
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	127
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ И СЕЛЕКЦИОННОЙ ПРАКТИКЕ	130
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	131
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	154
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	166
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Авторские свидетельства на сорта риса	177
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Реестр сортов	186
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 Патенты на сорта риса	189

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В современных условиях селекция и семеноводство являются основными, наиболее существенными, составляющими инновационного развития растениеводства. Особо отмечается значительный вклад селекции (до 70%) в увеличение урожайности важнейших сельскохозяйственных культур (Лачуга Ю.Ф., 2015).

В частности, повышение эффективности отрасли рисоводства в России и в Краснодарском крае проводится путем внедрения в производство новых достижений селекции: высокопродуктивных сортов с превосходными потребительскими качествами. В решении этой проблемы главная задача отведена семеноводству: массовое производство семян при сохранении их сортовых особенностей, сочетающихся с высокими посевными качествами (Малышева Н.Н., 2016). Важное значение при этом имеет первичное семеноводство новых сортов, особенно созданных с применением методов ступенчатой или межподвидовой гибридизации. Существенное значение имеет усовершенствование технологии получения оригинальных семян новых сортов на этапе конкурсного испытания (КСИ) и после передачи их на государственное испытание (ГСИ), проведение ускоренного их размножения с целью увеличения объема производства семян.

В первые годы возделывания новые сорта проявляют максимальный потенциал урожайности. Только через систему семеноводства возможна реализация преимуществ вновь созданных сортов (Ефремова В.В., Самелик Е.Г., 2015). Главная задача селекции и семеноводства на современном этапе – это увеличение адаптивного потенциала за счет генетически разнообразных сортов. Внедрение этой задачи заключается в создании новых сортов с разными сроками вегетации, различными типами развития, фотопериодической реакции, их адресного использования, быстрой сортосменой, правильной сортовой политики (Моисеев В.В., 2007).

Семена новых высокопродуктивных сортов с отличным качеством зерна являются гарантией получения стабильных урожаев любой культуры, и, в том числе риса, для сельскохозяйственного товаропроизводителя.

Самым низко затратным и эффективным фактором стабилизации и повышения объемов производства зерна и увеличение его качества, остается новый сорт. Повысить эффективность использования его генетического потенциала можно через улучшение организации семеноводства и совершенствование технологии возделывания. Повышению валовых сборов продукции растениеводства способствует использование высококачественных семян и более продуктивных сортов (Храмцов И.Ф. и др., 2014).

Сортосмена в Краснодарском крае в последние годы ведется высокими темпами по многим культурам, в том числе и в отрасли рисоводства. Ежегодно передаются на Государственное испытание селекционерами ФНЦ риса 4-5 новых сортов с улучшенными характеристиками. По результатам испытаний в Госреестр вносят 2-3 из них. Продолжением селекционной работы с сортом является первичное семеноводство. Особенно оно актуально для новых сортов, уже переданных на Госиспытание, или готовящихся к передаче (Каталог сортов риса и ..., 2015; 2016; 2018; Малышева Н.Н., Пищенко Д.А., 2016).

Учитывая необходимость расширения ассортимента сортов риса для потребительского рынка, сокращения срока создания сортов и приведения их в гомозиготное состояние, повышения требований к качеству семенного материала и сокращения периода размножения новых и перспективных сортов риса, тема настоящих исследований является актуальной, а полученные результаты имеют научное и практическое значение.

Степень разработанности темы. Работа основывается на достигнутых результатах теоретических и научно-практических исследований в области селекции и первичного семеноводства новых сортов риса и других культур: Н.И. Вавилова, Г.В. Гуляева, А.П. Сметанина, В.А. Дзюбы, А.И. Апрода, Е. П. Алешина, В.С. Ковалева, Г.Л. Зеленского, В.Н. Шиловского, Н.В. Остапенко,

Е.Г. Кизиловой, В.М. Шевцова, П.И. Костылева, С.Г. Бородина, А.А. Децыны, А.Н. Зинника, Д.А. Пищенко и др.

Т.И. Фирсова (2009), цитируя в своих работах академика Н.И. Вавилова (1935), отмечала, что в характере наследственной изменчивости сортов важную роль играет первичное семеноводство самоопыляющихся культур.

А.И. Апрод (1982-1), Е.П. Алешин и Н.Е. Алешин (1993) отмечали, что в сортах в результате возделывания в течение длительного времени замечено разделение на три-четыре семьи, устранить которое можно только в первичном семеноводстве.

Г.Л. Зеленским (2013-1; 2015), С.Г. Бородиным (2013) и А.А. Децыной (2011; 2013) был сделан вывод, что сорт может терять устойчивость к прежним расам по мере появления новых рас возбудителей.

При потере устойчивости (даже частично) сорт поражается грибковыми заболеваниями. При этом он ухудшается, изменяется, превращается в пеструю популяцию, представленную устойчивыми и неустойчивыми к болезням растениями и перестает быть однородным. Сорт постепенно теряет своё первоначальное состояние.

Выходом из такой сложной ситуации может быть только правильное ведение первичного и общего семеноводства. Оно позволит сохранить посевные качества семян и поддерживать их высокие сортовые особенности (Игольников Л.В., Игольников С.А., 2017).

А.П. Сметаниным (1983), В.С. Ковалевым (1984), В.М. Шевцовым (2008; 2010), П.И. Костылевым (2016) и другими селекционерами установлено, что реализация преимуществ новых созданных сортов должна осуществляться только через систему первичного семеноводства. При этом большое значение придается отбору оригинальных растений.

Д.В. Ульянов (2003) и Д.А. Пищенко (2014; 2016) в материалах своих исследований отмечали, что основная задача на всех этапах семеноводческой работы – достижение высокого качества семян новых сортов для их быстрого внедрения в производство, при поддержании их признаков и свойств.

В работах Н.В. Остапенко и др. (2002; 2015-1; 2015-2; 2015-3; 2017-1) приводятся обоснованные аргументы о целесообразности на этапе конкурсного сортоиспытания проводить посемейный отбор с целью улучшения биологических, агрономических, иммунологических характеристик, а также учитывать стабильность значений признаков качества зерна и крупы у новых селекционных линий риса.

В этой связи исследования в области семеноводства новых сортов риса необходимы, поскольку особенности каждого из них предполагают поиск индивидуальных путей решения в вопросах их поддержания в генетической чистоте. Исследования по разработке современных подходов при семеноводстве новых сортов риса имеют непрерывный характер наряду с селекционным процессом.

В работе мы использовали существующие методы и оценки изучения в процессе селекции и семеноводства риса, дополнив их своими разработками в связи с особенностями новых сортов.

Цель исследований – разработка элементов схемы первичного семеноводства новых сортов риса на этапе конкурсного испытания (КСИ) и оптимизация семеноводческого процесса после передачи их на ГСИ для повышения генетической чистоты и качества посевного материала и получения оригинальных семян.

Задачи исследований.

1. Установить особенности первичного семеноводства на примере морфологически разнотипных сортов: длиннозерного Шарм, крупнозерного Анаит и среднезерного Ласточка;

2. Выявить причины разнородности популяции у трех сортов риса по технологическим признакам зерна и по морфологическим характеристикам метелки, листьев и растения на этапах семеноводства; а также у сортов Шарм и Ласточка по признаку «остистость»;

3. Провести лабораторные анализы по изучению вариабельности линейных размеров зерновки посемейно;

4. Провести на всех этапах семеноводства посемейную оценку сортов риса на устойчивость к пирикуляриозу;
5. Изучить посемейно технологические характеристики крупы и зерна;
6. Выяснить комплекс хозяйственно-ценных и биологических признаков, позволяющих оценить и отобрать оригинальные семьи сортов;
7. Определить направления и этапы оценки линий при первичном семеноводстве сортов.

Научная новизна работы. Впервые предлагается в процессе семеноводства для достижения гомозиготности новых сортов риса с высокими потребительскими качествами, наряду с оценкой морфологических признаков и биологических свойств, проводить посемейный технологический анализ зерна и крупы, а так же изучать их семьи на устойчивость к пирикуляриозу на провокационном фоне.

Впервые научно обосновано появление остистости у безостых сортов риса и описаны примеры разнокачественности и перекрестного опыления.

Предложено включить в методику первичного семеноводства сортов риса на этапах КСИ и П-1 браковку по показателям линейных размеров зерновки.

Новые подходы в семеноводстве на этапе КСИ позволяют выявить стабильные линии риса по морфологическим и иммунологическим характеристикам, агрономически-ценным признакам и технологическому качеству зерна и крупы.

Убедительно показано, что первичное семеноводство является продолжением селекционного процесса.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Первичное семеноводство новых сортов рекомендовано проводить с индивидуальным подходом к каждому сорту. Необходимо обозначить проблему, выделить признак, нуждающийся в исправлении. Используя при этом различные уровни изучения признаков: биометрические, линейные размеры зерновки, технологические: качество зерна и крупы, морфологические. Для

особо ценных, но долгое время расщепляющихся сортов по отдельным признакам, использовать повторные пересевы в питомниках П-1 и П-2.

Методология и методы исследований. Методология данного исследования основывается на опыте отечественных и иностранных ученых в области селекции и семеноводства по целому ряду культур. При разработке, планировании и проведении исследований использовали различные источники информации: научные статьи, монографии, диссертации и другие материалы. Автор поставил задачу изучить небольшие вопросы, касающиеся первичного семеноводства риса, которые являются частью огромного направления работы с сельскохозяйственными растениями.

На примере разнотипных по морфологии сортов риса предлагается изменить методологию первичного семеноводства, начиная с конкурсного испытания и продолжая после включения сорта в ГосРеестр.

Диссертационная работа носит методический характер и может быть использована специалистами-практиками при семеноводстве морфологически различных сортов риса с типом зерновки: длиннозерных, крупнозерных и среднезерных. Составленный автором литературный обзор собрал мнение многих ученых в области первичного семеноводства, обозначил проблемы и поднял не решенные на данном этапе задачи.

Исследования проводили в условиях полевых и лабораторных опытов. Наблюдения и измерения осуществляли, согласно общепринятым методикам для культуры.

Полученные экспериментальные данные были обработаны на ПК с помощью традиционных методов биометрической статистики с использованием пакета статистического анализа «Statistica 6.0» и «EXCEL».

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Причины массового появления у сортов Шарм и Ласточка не собственного им признака «ости и зачатки остей на зерновках», закрепившегося в потомстве;

2. Сорты риса имеют присущие каждому особенности, которые необходимо учитывать при отборе оригинальных растений.
3. Посемейные технологические характеристики качества зерна и крупы и оценка устойчивости к пирикулярриозу на провокационном фоне позволили определить комплекс признаков, необходимых для выделения оригинальных семей и при этом улучшить качество крупы.

Степень достоверности подтверждается достаточным объёмом изученного селекционного материала и полученными результатами в полевых и лабораторных условиях, личным непосредственным участием автора в проведении экспериментов, тщательностью и точностью измерения количественных признаков анализируемых растений, статистическим анализом большого массива данных, полученных путем фенологических наблюдений, биометрических измерений и лабораторных анализов.

Апробация. Основные положения диссертационной работы были доложены на заседаниях методической комиссии ученого совета ФГБНУ «ФНЦ риса» (Краснодар, 2016-2019 гг.), а также на научно-практических конференциях:

Научно-образовательной конференции молодых учёных. ФГБНУ «ВНИИБЗР», 2015.

Международной научно-практической конференции «Пути повышения конкурентоспособности отечественных сортов, семян, посадочного материала и технологий на мировом рынке», Ялта, сентябрь, 2015.

XI международном симпозиуме «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования», Пущино, 2015.

Международной научной конференции «Достижения и перспективы развития селекции и возделывания риса в странах с умеренным климатом». Краснодар, 2015.

Международном саммите молодых ученых. Краснодар, 2016.

Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение производства сельскохозяйственных культур в современных условиях». Краснодар, 2016.

Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 130-летию со дня рождения А. П. Шехурдина «Современные технологии в сельскохозяйственной науке и производстве». Саратов, 2016.

XI международной научно-практической конференции «WorldScience: Problems and innovations». Пенза, 2017.

Всероссийской научно-практической конференции «Современные проблемы АПК и перспективы развития». Майкоп, 2017.

8-th International Conference “Social Science and Humanity” by SCIEURO in London, 23-29 March 2018.

17-ой Международной научной конференции «The priorities of the world science: experiments and scientific debate». NorthCharleston, SC, США, 2018.

I международной научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов «Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции». Краснодар, ФГБНУ ВНИИТТИ, 2018.

III международном научно-практическом конкурсе «Эксперт года 2018». Пенза, 2018.

Международной научно-практической конференции с элементами школы молодых ученых «Приоритетные направления научного обеспечения отраслей агропромышленного комплекса России и стран СНГ». Краснодар, ФГБНУ «ВНИИ риса», 2018.

IV Annual International scientific conference «Fundamental and applied sciences: the main results of 2018». Санкт-Петербург, 2018.

International Scientific and Practical Conference «Fundamental and applied scientific research». Berlin, Germany, 2019.

International Scientific Conference «AGRITECH-2019: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies». Krasnoyarsk, 2019.

IVМеждународной научной конференции «Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки». Симферополь, 2019.

Научно-практической конференции молодых ученых «Инновационные технологии отечественной селекции и семеноводства». Краснодар, 2019.

The Fifth Technological Order: Prospects for the Development and Modernization of the Russian Agro-Industrial Sector TFTS. Omsk, 2019. Topical Problems of Green Architecture, Civil and Environmental Engineering, TPACEE 2019. Moscow. E3S Web of Conferences.

Публикации. По материалам диссертации было опубликовано 25 научных статей, в том числе 4 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, и 6 – в Scopus и Web of Science. Кроме того, опыт селекционной и семеноводческой работы диссертанта подтверждается наличием 9 патентов и 8 авторских свидетельств на новые сорта риса.

Структура и объем диссертации. Работа состоит из введения, обзора литературы, описания объектов, условий, методики проведения экспериментов, результатов исследований, выводов, предложений производству и селекционной практике, списка литературных источников, включающем 213 наименований, 15 из которых на иностранных языках, и 5 приложений. Диссертация изложена на 200 страницах, содержит 28 таблиц и 17 рисунков.

Личный вклад автора. Диссертационная работа выполнена лично автором. Осуществлено непосредственное его участие в проведении научных экспериментов, самостоятельном составлении схемы опыта, получении исходных данных, подготовке семенного материала к посеву, проведении посевных, агротехнических и уборочных работ, осуществлении биометрического анализа, статистической оценке полученных результатов, апробации, подготовке публикаций по результатам выполненной работы и написании диссертации.

1. Первичное семеноводство. Проблемы и пути их решения (обзор литературы)

1.1 Первичное семеноводство риса и других культур

По потреблению человечеством в пищу рис (среди всех сельскохозяйственных культур) стоит на первом месте, потому что 95 % выращиваемого риса используется для питания, а у пшеницы – только 75%. Рис занимает после пшеницы 2 место по засеваемым площадям и по валовым сборам. (Малышева Н.Н., Пищенко Д.А., 2016; Умирзаков С.И., Байманов Ж.Н., 2016).

В России рис высевается на площади порядка 182-207 тыс. га со средним значением за последние 10 лет 196,53 тыс. га. Объем производства зерна риса составляет в среднем 1054,85 тыс. тонн. Максимальное количество было убрано в 2020 году – 1141,8 тыс. тонн, а в 2013 году – 935 тыс. тонн (меньше всего).

Урожайность риса среднегодовая в России в 1991-2000 гг. едва доходила до 29,0 ц/га, в 2001-2010 гг. составила 42,3 ц/га, в 2011-2020 гг. возросла до 54,4 ц/га. Урожайность культуры в 2020 году в Российской Федерации составила 57,9 ц/га, что является максимальным показателем за последнее десятилетие, и превышает урожайность 2011 года на 7,0 ц/га.

В Российской Федерации рис выращивают в 9 регионах. В 2020 году 73,6 % зерна риса было произведено в Краснодарском крае; 9,8% – в Республике Дагестан; 6,6% – в Ростовской области; 4,4 % – в Республике Адыгея; 1,9% – в Астраханской области; 1,8% – в Приморском крае; в Чеченской Республике – 1,0 %, в Республике Калмыкия – 0,8%, в Еврейской АО – 0,03% (Информация о социально-экономическом положении России, 2020).

В Краснодарском крае общая площадь рисовой оросительной системы составляет 234,4 тыс. га. Рис ежегодно высевают на площади 120-135 тыс. га при насыщении севооборота около 60 %. Регион является основным в Российской Федерации по возделыванию культуры (Малышева Н.Н., Пищенко Д.А., 2016).

На Кубани за последние годы валовой сбор риса увеличился на 16,5 тыс. тонн, а урожайность выросла на 5,3 ц/га. В зачетном весе урожайность достигла 60,0 ц/га и 70,0 ц/га в бункерном весе. Это является уровнем европейских рисопроизводящих стран (Малышева Н.Н. и др., 2017).

В 2020 году в

Краснодарском крае рис выращивался на площади 126,6 тыс. га. Объем производства зерна составил 840,1 тыс. тонн (зачетный вес) при рекордной за всю историю рисоводства на Кубани урожайности 66,3 ц/га (таблица 1) (Краснодарский край в цифрах, 2020 год)

Таблица 1 – Основные показатели рисосеяния в разрезе районов Краснодарского края по итогам уборки в 2020 г.

Район	Площадь рисо-оросительных систем (РОС), га	Площадь сева, га	% сева риса от РОС	Валовый сбор, тонн	Урожайность, ц/га	2020 г. в % к 2019 г.
г. Краснодар	1098	356	32,42	21849	61,4	86,3
Абинский	26534	12779	48,16	838635	66,4	127,1
Калининский	24973	12630	50,57	896173	71,0	102,6
Красноармейский	81098	45223	55,76	2906877	64,0	102,7
Крымский	4662	2424	51,99	179486	74,0	122,1
Северский	8467	2900	34,25	189677	65,4	107,9
Славянский	74617	46421	62,21	3181088	68,5	99,7
Темрюкский	12936	3904	30,2	187254	48,0	123,2
Всего	234385	126637	54,03	8401039	66,3	–

Рисоводство является развивающейся отраслью сельского хозяйства России и Краснодарского края. Повышается рентабельность возделывания культуры. Ученые и производственники считают, что внедрение новых сортов риса со стабильной урожайностью и отличными потребительскими качествами – это основа увеличения эффективности отрасли. В этом вопросе значимая роль принадлежит семеноводству (Харитонов Е.М., Туманьян Н.Г., 2010).

Семеноводство занимается мероприятиями, которые направлены на получение семян сортов риса высоких посевных кондиций в необходимом

для края объёме, сохранение их сортовых качеств, безопасное хранение семенного материала и контроль его качества (Малышева Н.Н., Пищенко Д.А., 2016).

Замечено, что новые сорта самую высокую продуктивность способны формировать в начале их внедрения в производство. В начале периода их возделывания проявляется максимальный урожайный потенциал, так как отрицательные признаки, возникающие и накапливающиеся в процессе репродукции, еще не достигают максимальных величин (Коблянский А.С., 2019).

Если сортосмена проводится вовремя и быстро, это является очень важным фактором полной реализации генетического потенциала продуктивности культуры. Назначение системы семеноводства – в реализации преимуществ вновь созданных сортов (Романенко А.А. и др., 2005; Шевцов В.М., Малюга Н.Г., 2008; Ерешко А.С., Шикина Л.В., 2010; Шевцов В.М., Малюга Н.Г. и др., 2010; Васюков П.П., Цыганков В.И., 2012).

Отмечено ведущее место селекции и семеноводства в научно обоснованной технологической системе возделывания сельскохозяйственных растений. Они способны реализовать и обеспечить наиболее мощные, экономически дешевые и экологически безвредные пути увеличения продуктивности и качества растениеводческой продукции (Трубилин И.Т., Шоков Н.Р. и др., 2000).

В отрасли рисоводства Краснодарского края в последние 10-15 лет высокими темпами ведётся сортосмена. В производство внедряются новые сорта, сочетающие высокую потенциальную урожайность с устойчивостью к стрессовым факторам среды (Джамирзе Р.Р., 2017). Сорта создаются для различных технологий возделывания, с ценными потребительскими свойствами и улучшенным качеством зерна.

Селекционерами ФНЦ риса ежегодно передается 4-5 сортов с улучшенными характеристиками на Государственное испытание, по результатам

испытаний районирована 2-3 из них (Каталог сортов и ..., 2015, 2016, 2018; Малышева Н.Н., Пищенко Д.А., 2016).

2017-м году в Государственный Реестр селекционных достижений Российской Федерации включены сорта риса Фаворит, Аполлон и Патриот; в 2018-м – Яхонт, Злата, Азовский и Юбилейный 85; в 2019-м – Велес и Рапан-2, в 2020-м – Каурис и Ленарис. На 2020-й год переданы на ГСИ перспективные по комплексу хозяйственноценных признаков новые сорта Романс, Восход, Престиж и Утёс. На 2021-й год – созданы четыре новых сорта риса: Фрегат (КП 44-16); Диалог (ВНИИР 10279); Полюс-5 (КСИ 53-19); Рубикон (КПу 92-08).

На основных площадях в 2020 году возделывали сорта Рапан, Полевик, Фаворит (таблица 2).

Таблица 2 – Структура посевов риса в Краснодарском крае в 2020 году по сортам

Сорт	Площадь, га	Доля в сортовом составе, %
Рапан	31 553	24,92
Полевик	19 083	15,07
Фаворит	8 964	7,08
Виктория	8 252	6,52
Танго	7 695	6,08
Патриот	7 243	5,72
Хазар	5 969	4,71
Исток	4 711	3,72
Сонет	4 330	3,42
Чайка	4 325	3,42
Другие сорта	24 475	19,33
Итого:	126 600	

Нельзя сбрасывать со счетов сорта, на которые уже есть патенты и которые давно и заслуженно пользуются спросом у потребителей и ценителей их крупы: Регул, Хазар, Аметист и др.

В настоящее время в Государственном Реестре селекционных достижений Российской Федерации 34 из 73 сортов риса, допущенных к использованию, выведены селекционерами ФГБНУ «ФНЦ риса», которые занимают бо-

лее 80 % посевных площадей культуры в стране (Каталог сортов и ..., 2015; 2016; 2018; Гос. Реестр, 2021).

Нужно отметить, что в последние годы ускоренными темпами внедряются в производство новые сорта риса: Кураж, Яхонт, Юбилейный 85, Апполон, Исток и др. (рисунок 1).

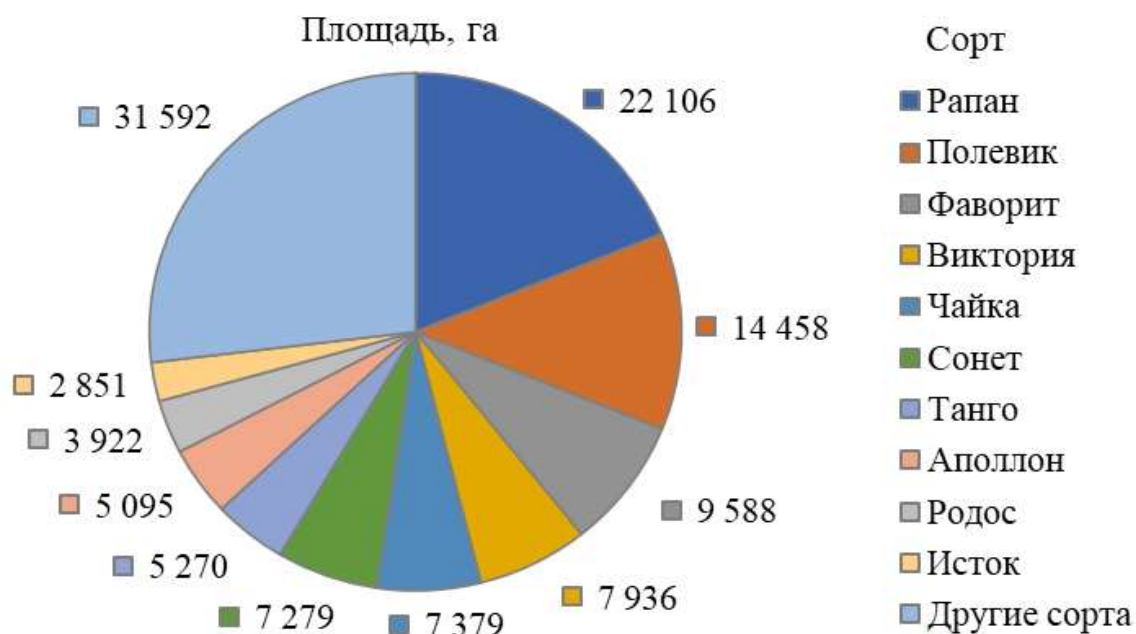


Рисунок 1 – Сортная структура основных посевов риса в Краснодарском крае в 2021 году

С каждым годом увеличивающаяся сортная структура посевов позволила в последние пять лет обеспечить валовое производство риса в Краснодарском крае более 900 тыс. тонн при рекордной урожайности более 70 ц/га.

Все новые сорта риса отличаются не только между собой, но и по сравнению с лучшими районированными сортами по урожайности, типу зерна, морфологии, устойчивости к стрессовым факторам среды и качеству крупы (Алешин Е.П., Алёшин Н.Е., 1993; Храмов И.Ф. и др., 2014).

Можно отметить, что на данном этапе развития отрасли сельского хозяйства России, к сожалению, значительное количество сортов и семенной продукции важнейших стратегических видов сельскохозяйственных растений ввозится из-за рубежа. Несмотря на общую негативную тенденцию, от-

мечены определенные, и даже весьма значительные, успехи отечественной селекции и семеноводства. По информации из Государственного Реестра селекционных достижений РФ, в 2014 г. было зарегистрировано сортов зарубежной селекции (в % от общего числа зарегистрированных): ячменя ярового – 24,3; подсолнечника – 68,4, кукурузы – 63,8; и свеклы сахарной – 57,9. При этом российские селекционеры занимают прочные позиции в стране по количеству высеваемых семян риса, пшеницы, ржи и овса (Лачуга Ю.Ф. и др. 2015).

Одной из наиболее актуальных проблем в рисоводстве является генетическая устойчивость сортов к наиболее вредоносному заболеванию – пирикулярриозу. На Кубани наблюдается цикличность эпифитотий указанной болезни с интервалом 10-12 лет (Сметанин А.П., 1983). Так, в 2013 году в Краснодарском крае зафиксирована вспышка пирикулярриоза метельчатой формы, в результате чего недобор урожая зерна составил 125 тыс. тонн (S. A. McAdams et al., 2000; Зеленский Г.Л., 2012; 2013-1; 2015).

Пирикулярриоз – очень опасное заболевание риса. Оно известно давно и широко распространено. Симптомы проявления заболевания выявить не сложно. На листьях первые симптомы болезни проявляются в виде маленьких коричневых крапинок, которые превращаются позднее в типичные ромбовидные пятна с серым центром внутри и ярко коричневой окантовкой. При благоприятных условиях для развития патогенна, пятна увеличиваются в размерах и сливаются друг с другом, так что постепенно весь лист буреет и высыхает (Suzuki, H., 1975; Vonman J.M., 1992; Алёшин Е.П., Алешин Н.Е., 1993; Newton, A.C. et al.; 2010 Eastburn, D.M. et al.; 2011; Зеленский Г.Л., 2013-1; Mohammad Hossain et al., 2018).

Сорт, устойчивый к распространенным ранее расам, может стать восприимчивым при появлении новых рас возбудителей болезней. В результате потери устойчивости сорт становится неоднородным, постепенно ухудшается и вырождается, превращаясь в популяцию, которая представлена как

устойчивыми, так и неустойчивыми к болезни растениями (Попкова К.В., 1989; Децына А.А., 2011; Игольникова Л.В., Игольников С.А., 2017).

С экономической точки зрения, правильное ведение первичного и промышленного семеноводства всегда оправдано, так как обеспечивает в течение длительного времени сохранение и поддержание высоких сортовых и посевных качеств семян. Высевая качественные семена высокоурожайных сортов на общих (товарных) площадях, можно ежегодно без дополнительных затрат получать прибавку урожая 0,2-0,3 т и более с 1 га за счет использования эффекта положительных модификаций (Гуляев Г.В., Дубинин А.П., 1987; Игольникова Л.В., Игольников С.А., 2017).

Для предотвращения заболевания наряду с агротехническими приемами и севооборотом, необходимо использовать в посевах иммунные сорта, такие как Сонет, Соната, Гамма, Кумир, Олимп, Атлант и др.

Следует учитывать, что селекция на устойчивость к болезням и стрессовым факторам требует определенных дополнительных затрат, включая ежегодную оценку материала на провокационных и инфекционных и фонах (Остапенко Н.В. и др., 2015-3).

Оценка селекционного материала в инфекционном питомнике дает возможность отбирать, не только иммунные образцы, но также сорта и формы риса с полевой устойчивостью. Затраты при этом окупаются как экономически, так и экологически. Выращивание сортов, устойчивых к пирикуляриозу, более выгодно по сравнению с другими, даже при одинаковой урожайности (Mahmuti, M. et al., 2009; Зеленский Г.Л., 2013-1; Laha, G.S. et al., 2017; Азиба Эммануэль Асиби и др., 2019).

Наряду с повышением потенциальной продуктивности и устойчивостью к стресс-факторам, селекционеры работают над улучшением качества крупы новых сортов. Ведется работа по созданию эксклюзивных образцов, что связано с требованием потребительского рынка.

Сорта, выведенные в ФНЦ риса, могут использоваться в кулинарии для приготовления блюд различного назначения и позволяют заменить импорт

практически всех видов продуктов (Малышева Н.Н. и др., 2015; Остапенко Н.В. и др., 2015-3).

В Реестре селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ, имеются запатентованные сорта риса, которые обладают повышенным качеством зерна и крупы, и зарекомендовавшие себя как товар широкого использования и специального назначения: Регул, Диамант, Аметист, Анаит и др. (Гаркуша С.А. и др., 2018).

В настоящее время находит своего потребителя крупа эксклюзивных сортов риса, созданных отечественными селекционерами: глютинозные – Виола, Вита; краснозёрные – Марс, Рубин, Рыжик; с тёмно-фиолетовым перикарпом – Южная ночь, Мавр, Гагат. Созданы и районированы длиннозёрные сорта риса – Снежинка, Злата и Шарм. На Государственное сортоиспытание (ГСИ), по экспертной оценке, в 2015 году был передан длиннозёрный ароматический сорт Аромир, который создавался по типу классического Басмати, и в 2018 году на него получен патент № 9783 (Малышева Н.Н. и др., 2017).

Отмечается тенденция последних лет в селекции риса: создание крупнозёрных сортов, связанная с повышенным интересом производителей в такой крупе. В 2016-2020 гг. большинство из переданных на ГСИ сортов риса являются крупнозёрными. Большое внимание уделяется созданию отечественных длиннозерных сортов риса, отвечающих повышенным требованиям переработчиков.

Внедрение указанной группы сортов в производство позволит в дальнейшем увеличить валовой сбор зерна на территории Краснодарского края в рамках импортозамещения, поскольку крупа риса подобного качества в настоящее время ввозится в Россию из-за рубежа (Остапенко Н.В. и др., 2016-3).

Обеспечение сельскохозяйственного товаропроизводителя качественными семенами новых сортов для получения стабильных урожаев культур – основная задача семеноводства.

Новый сорт всегда был, есть и будет оставаться наиболее доступным, наиболее эффективным и недорогим фактором стабилизации и увеличения как объемов производства зерна, так и повышения его качества (Храмцов И.Ф. и др., 2014; Малько А.М., 2015).

Только в сотрудничестве селекции и семеноводства можно получать реальные результаты. Необходимо увеличивать организацию семеноводства, для повышения эффективности использования новых сортов и при этом улучшать технологию возделывания. Использование высококачественных семян и более продуктивных сортов способствует повышению валовых сборов зерна (Гончаров Н.П., Гончаров П.Л., 2009).

Массовое получение семян высокой чистосортности и с отличным качеством входит в задачу семеноводства, как отрасли сельскохозяйственного производства (Бакирулы К.Б., Остапенко Н.В., 2016). Семеноводство призвано решать взаимосвязанные между собой очень важные задачи: размножение высококачественных семян новых сортов, рекомендуемых производству, при сохранении сортовых и урожайных признаков семян, которые снижаются, в результате длительного возделывания в производстве (Гриценко В.В., Калопина З.М., 1984; Ларионов Ю.С., 2004; Пыльнев В.В. и др., 2005; Ступин А.С., 2014).

Как известно, высококачественные семена, в свою очередь, являются самым эффективным фактором для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур. Посев отборными высококлассными семенами при одинаковых условиях агротехники гарантирует прирост урожая на 20-30 % и обеспечивает получение более качественной продукции, как показывает практика передовых хозяйств. Эти факты также многократно доказаны результатами работ научно-исследовательских учреждений (Гуляев Г.В., Дубинин А.П., 1987; Малышева Н.Н., 2015; Игольникова Л.В., Игольников С.А., 2017).

Непрерывный отбор из поколения в поколение позволяет сохранить биологические и морфологические особенности сорта и его полезно-

хозяйственные признаки в системе первичного семеноводства. При этом непрерывно закрепляются и усиливаются хозяйственно ценные признаки. Семеноводство считается частью селекции и является ее продолжением. Развитие селекции возможно, если в системе первичного семеноводства удастся сохранять наиболее важные и адаптивно значимые признаки, имеющие, в основном, полигенную природу и высокую гетерогенность даже в фенотипически однородных сортах (Быковский Ю.А., 2015).

По мнению специалистов-экспертов, до 30-50 % прироста урожайности сельскохозяйственных культур приходится именно на семена сорта. Только при организованной системе семеноводства новый сорт может проявить свои потенциальные возможности (Исламов М.Н., 2008; Храмцов И.Ф. и др., 2014; 2016; Мухитов Л.А., Зоров А.А., 2016).

Новые сорта и гибриды сельскохозяйственных культур обладают конкурентными преимуществами по продуктивности, качеству и устойчивости к различным неблагоприятным факторам внешней среды. Поэтому они позволяют повышать эффективность современных агротехнологий. Но проявить свои особенности и инновационный потенциал вновь созданный материал может только при стабильном развитии семеноводства. И в этом случае, снова повторяя многократно, семеноводство является важным фактором повышения урожайности зерновых культур, устойчивости производства зерна и улучшения его качества (Тимошенкова Т.А., Ващенко Ю.С., 2015).

При анализе причин причины ограничения роста валовых сборов зерна, было обнаружено (как один из основных вариантов) слишком медленный переход к посеву семян новых высокопродуктивных сортов. Быстрое освоение всей запланированной площади посева, соответствующей его возможному ареалу возделывания, позволяет реально получить максимальный эффект от интродукции нового перспективного сорта (Храмцов И.Ф. и др., 2014; Малько А.М., 2015).

Качество семенного материала – решающий фактор, определяющий эффективность производства продукции. Поэтому залогом получения конку-

рентоспособных и высококачественных семян является грамотно организованное первичное семеноводство (Быковский Ю.А., 2015).

Давно известен факт, что от качества семян зависят густота стояния растений, однородность посевов, дружное прохождение растениями риса фаз вегетации. В связи с этим, семеноводство риса охватывает целый комплекс задач, как чисто агрономического характера, так и организационного, требующих от специалистов принятия своевременного решения (Апрод А.И., 1982-2; Малышева Н.Н., Пищенко Д.А., 2016).

Значение сорта в формировании устойчивости растениеводческой отрасли невозможно переоценить. Это общеизвестная истина. Новый сорт и высококачественные семена обеспечивают получение прибавки валового производства зерна до 50-70 %, что, несомненно, говорит о возможном экономическом эффекте и рентабельности (Моисеев В.В., 2007; Тимошенкова Т.А., Ващенко Ю.С., 2015).

Качественные сортовые семена являются экономически выгодным фактором для производства сельскохозяйственной продукции, даже несмотря на тот факт, что сам процесс их получения требует значительных материальных затрат и трудовых усилий (Моисеев В.В., 2007). Для того, чтобы внедрение в производство новых и улучшенных сортов обеспечивало значительное увеличение валовых сборов зерна и его удешевление, и при этом было бы менее затратно, необходимы систематическое сортообновление и сортосмена.

Сортосмена – внедрение новых сортов в производство. Быстрое проведение процесса сортосмены особенно важно, так как обеспечивает повышение урожайности на 20-30 %. Высокое качество семян гарантирует возможность реализации потенциальных особенностей сорта (Ефремова В.В., Самелик Е.Г., 2015).

Через систему первичного семеноводства реализуются достижения селекции. Только таким образом возможно достижение желаемого экономического эффекта (Никитенко Г.Ф., 1968; Моисеев В.В., 2007).

По своим потенциальным возможностям новые высокопродуктивные сорта сельскохозяйственных культур в состоянии обеспечить средние прибавки урожая не менее 2 ц/га (например, зерновых культур). Вновь созданные сорта в основном являются интенсивными по своим характеристикам. Поэтому увеличение урожайности может достигать 8-10 ц/га и более. Только за счет замены менее урожайных сортов более урожайными в целом по стране, как показывает статистический анализ, можно получать дополнительно более 10-12 тыс. т зерна ежегодно (Ритвинская Е.М., Абарова Е.Э., 2016).

Подсчеты авторитетных экономистов показали, что внедрение нового сорта само по себе способно обеспечить получение продукции в большем объеме, лучшего качества. За счет этого снижаются издержки производства в расчете на единицу продукции, и одновременно возрастает прибыль с 1 га посевной площади новых сортов зерновых культур. Хотя затраты на обработку почвы, посев, уход за посевами и уборку остаются практически прежними (Моисеев В.В., 2007).

Поскольку производство зерна в современных условиях зачастую не отвечает потребностям формирования высокоэффективного хозяйства, поэтому возрастает роль семеноводства, как важного фактора повышения урожайности зерновых культур, устойчивости производства зерна и улучшения его качества (Тимошенкова Т.А., Ващенко Ю.С., 2015).

Интенсификация растениеводства без четко функционирующего современного семеноводства невозможна. Точечное земледелие, нанотехнологии и другие меры не дадут эффект на посевах, где используются семена плохого качества. Никакие самые эффективные агротехнические мероприятия или современные пестициды не предназначены улучшить качество семян (Санин С.С., 2010).

Поскольку нам приходится жить в условиях рыночной экономики, то сорт и семена зерновых культур в ней также становятся специфическим то-

варом. И, соответственно, как и любому товару, ему присущи спрос, цена, предложение и конкуренция.

Рынок развивается по своим собственным законам. Увеличение оборота зерна и семян, требует решения проблемы улучшения семеноводства, что является одним из важнейших факторов повышения эффективности как производства сортовых семян, так и зернового хозяйства в целом (Алтухов А.И., 2015).

Семеноводство – это своего рода рука растениеводства, которая заботится о получении необходимого и качественного материала по всем возделываемым культурам. В свою очередь семеноводство является промежуточным звеном между наукой (селекцией) и производством.

На данном этапе развития отрасли возникает дополнительная задача по разработке эффективных, и в тоже время безопасных для окружающей среды зональных технологий первичного и промышленного семеноводства, обеспечивающих производство высококачественных семян, ускоренное внедрение и освоение новых сортов и гибридов в производстве. Выполнение этой задачи так же является приоритетом для научного обеспечения селекции и семеноводства (Савченко И.В., 2011).

При этом не снимаются ранее обозначенные направления развития: семенной материал должен обладать высокими посевными кондициями с сохранением его чистоты, биологических и урожайных свойств (Ульянов Д.В., 2003; Пищенко Д.А., 2014; Быковский Ю.А., 2015; Ефремова В.В., Самелик Е.Г., 2015).

Первичным и промышленным семеноводством занимаются целый ряд организаций, в задачу которых входит производство оригинальных, элитных и репродукционных семян сельскохозяйственных культур. Они находятся в довольно сложных взаимоотношениях (Пилипюк В.Л., 2009; Ступин А.С., 2014).

В мировом масштабе рынок семян продолжает интенсивно расти и развиваться. Селекция и семеноводство остаются существенным сегментом

сельского хозяйства. В далеком 1975 году общий объем этого сегмента составлял около 12 млрд. долларов США. В 2020 году, при дальнейшем постоянном увеличении, достиг 85 млрд. долларов со среднегодовым темпом роста в 12%. Внутренний рынок семян в России считается одним из крупнейших в мире. Мы наблюдаем сильную заинтересованность иностранных представителей и наших производителей для международной торговли (Малько А.М., 2015).

В России имеется высокая обеспеченность земельными ресурсами (1 712,5 млн. га). В т.ч. 382,5 млн. га земель сельскохозяйственного назначения (по данным Босалаевой Е.В., 2020) или 190 млн. га (по данным Савченко И.В., 2013). В виду того, что в России в наличии значительное генетическое разнообразие растительных ресурсов (более 11 тыс. видов), у нас есть все предпосылки для успешного развития селекции и семеноводства.

В сфере научно-исследовательских институтов и станций имеется достаточный научный потенциал, который способен обеспечить инновационное развитие семеноводческой отрасли России.

Большая сеть высших и средних образовательных учреждений обеспечивают необходимыми кадрами. На территории страны существует огромное разнообразие агроклиматических условий (горные территории, тундровая, лесотундровая, лесная, степная, лесостепная и полупустынная зоны), благоприятных для семеноводства большинства возделываемых в России сельскохозяйственных культур, а так же имеются мощности для производства средств защиты растений, минеральных удобрений, других энергетических и сырьевых ресурсов (Савченко И.В., 2011; 2013; Босалаева, Е.В., 2020).

Стабилизация производства продукции полевых культур является в современных условиях основной задачей сельскохозяйственного производства. Решение этой задачи напрямую зависит от качества семенного материала (Глинушкин А.П., 2010; Ефремова В.В., Самелик Е.Г., 2015).

Существуют определенные схемы, на основании которых происходит сам процесс первичного семеноводства. Эти схемы фактически являются

продолжением селекции. Следовательно, элитные семена сорта – это продукт селекции (Ефремова В.В., Самелик Е.Г., 2015).

Несомненно, новые сорта обладают целым рядом ценных хозяйственных признаков и преимуществ по сравнению с предыдущими. Но в производственных условиях, без хорошо налаженной системы семеноводства, сорт достаточно быстро теряет свои положительные качества и свойства, и в течение 3-5 лет он может «исчезнуть». Даже если при этом учитываются биологические особенности культуры, методы отбора и даже конкретные условия зоны выращивания. Определяющее условие – использование высококачественного посевного и посадочного материала, строгое соблюдение всех агротехнических требований интенсивных технологий. Растения в таких условиях способны уже в полной мере раскрыть свой биологический потенциал (Яковлева Л.В., 2013; Малышева Н.Н., 2015).

При длительном размножении и возделывании сортов, качество их семенного материала, прежде всего генетическая чистота, может ухудшаться по целому ряду различных причин, одной из которых для самоопылителей является перекрестное опыление. В основе проблемы стоит тот факт, что хазмогамное (открытое) цветение свойственно даже таким строгим самоопылителям, как рис. Как результат, это приводит к перекрестному опылению, которое, в свою очередь, обуславливает появление новых линий (гибридов) в сорте (посеве) (Натальин Н.Б., 1973; Алешин Е.П., Алешин Н.Е., 1993).

Так же вполне обосновано мнение, что новые сортовые примеси могут появляться в результате расщепления гетерозиготных форм.

Результатом случайного образования гибридных семян при межсортовом переопылении в естественных условиях, как и появления гетерозигот, становится в дальнейшем их расщепление. Кроме того, сортовая популяция может быть ухудшена из-за появления спонтанных мутантов, которые могут заметно отличаться от исходного сорта по биологическим признакам. Мутанты опасны не только сами по себе, но и ещё и тем, что с ними дополнительно

в дальнейшем может произойти переопыление (Noah Anthony Phiri et al., 2010; Ефремова В.В., Самелик Е.Г., 2015).

Проблема спонтанного перекрестного опыления в практической селекции и семеноводстве, остаётся одной из нерешенных. Она приводит к биологическому засорению семенных посевов в разной степени. При этом регулярно появляются нетипичные растения в селекционных и семеноводческих посевах, в итоге их сортовая чистота снижается (Рубец В.С. и др., 2015).

Существует ещё одна проблема в семеноводстве: медленное внедрение новых сортов. Происходит это по различным причинам. Но какой бы оправданной ни была причина, её последствия, кроме собственно недобора зерна, приводят к тому, что в производстве накапливается значительное количество нерайонированных сортов, что, в свою очередь, сказывается отрицательно на развитии рынка сортовых семян зерновых культур и семеноводства, одновременно усложняя и удорожая его ведение, и дополнительно вносит в развитие отрасли элемент стихийности (Алтухов А.И., 2015).

И как следствие, мы наблюдаем на практике, что в отдельных случаях сроки внедрения новых сортов почти вдвое превышают сроки их создания. Оказывается, что большинство сортов только спустя шесть лет после их районирования занимают максимальные посевные площади в своём регионе, а это, в конечном итоге, снижает продуктивность зерна (Алтухов А.И., 2015).

Поэтому селекционеры и семеноводы прилагают совместные усилия для поддержания высоких стандартов качества семян, как условия для успешной конкуренции, чтобы любые их сорта могли бы занять как можно большее место на рынке. Только когда это достигнуто, производство семян становится выгодным. Поэтому одной из важнейших целей семенной политики является поставка подходящих сортов в любой регион возделывания, в любое время, а также предотвращение разброса сортового спектра на небольших площадях (Апрод А.И., 1982-1; Воробьев Н.В. и др., 2001).

И повышение урожайных свойств семян, и совершенствование приемов семеноводства позволяют увеличить эффективность производства риса.

Немаловажное значение имеет послеуборочная доработка и хранение семенного материала.

Исследователями к основным показателям урожайных свойств риса была отнесена (на первый взгляд не самая очевидная) способность создавать равномерные и устойчивые к неблагоприятным условиям всходы, и отсутствие в них примесей (Калиевская Ю.П. и др., 2016). Отрицательное воздействие некоторых неблагоприятных условий на те или иные сельскохозяйственные культуры возможно снизить или даже устранить. При этом рекомендуется использовать, в основном, только селекционные приемы и средства (Жученко А.А., 2001).

Семеноводство – система мероприятий по сохранению сортовых качеств, выращиванию семян высоких посевных кондиций, размножению их в необходимых количествах, хранению и контролю за их качеством. Агротехника производства чистосортных и высококачественных семян отличается от таковой для производства товарного зерна. Если в первом случае главным являются высокие качества семян, то во втором они практически не имеют значения и основным приоритетом является объем валовой продукции. Особую проблему семеноводства составляет борьба с сорнополевыми формами риса. Каждый процент краснозерной примеси снижает выход крупы риса на 0,1 % (Алешин Е.П., Алёшин Н.Е., 1993).

Культурные сорта довольно легко скрещиваются с краснозёрными сорно-полевыми формами, в результате чего возникают новые формы – фатуоиды, засоряющие посевы (Натальин Н.Б., 1973).

Чрезвычайная биологическая стойкость краснозёрного риса, быстрое размножение и возникновение спонтанных гибридов между ним и культурными сортами ухудшают породные качества семян в процессе репродукции и вызывают необходимость частой замены их (Натальин Н.Б., 1973).

Было отмечено, что в процессе длительного выращивания сортов, в них могут появляться фенотипические признаки, несвойственные сорту, которые закрепляются в последствии в потомстве. Причины возникновения такого

рода аномалий могут быть (предположительно) воздействия внешних условий (солнечная активность, высокие температуры, различная теплообеспеченность и др.) (Остапенко Н.В. и др., 2016-1).

Сорт можно и нужно поддерживать в неизменном состоянии, удаляя в питомнике испытания потомств первого года семьи с такими признаками. Для правильного ведения первичного семеноводства, оставшиеся в П-1 семьи обязательно проверять на следующий год в П-2 (Фирсова Т.И., 2006; Остапенко Н.В. и др., 2016-1).

В процессе селекционных работ ученые создают сорта риса с различными характеристиками: интенсивного типа, специального назначения, в том числе для детского и диетического питания, с высоким содержанием амилозы, с окрашенным перикарпом и т. д. Задача ставится о необходимости проведение научно-исследовательских работ в этом направлении, совершенствовании семеноводческого процесса, ускоренного размножения и внедрения в производство новых сортов, разработка технологий их возделывания в промышленных условиях (Ковалев В.С., 1984; 1999; Малышева Н.Н., 2016).

Растет спрос на высококачественную продукцию отрасли рисоводства, как внутри страны, так и за ее пределами. Развитие отрасли семеноводства риса на Кубани в настоящее время во многом обусловлено возрастающим интересом иностранных производителей риса, при том, что и внутри страны отрасль становится более рентабельной. Созданные кубанскими селекционерами сорта ставят их вне конкуренции. Этому способствуют постоянные сортосмена и сортообновление, расширение ассортимента, возможность увеличить объемы производства при сохранении достойного качества (Малышева Н.Н., 2015; Малышева Н.Н. и др., 2015; Малышева Н.Н., Пищенко Д.А., 2016).

Внедрение в производство новых высокопродуктивных сортов риса и постоянное улучшение первичного семеноводства в первую очередь остается основной задачей внутри нашей страны (Серая Н.Н., 2016).

Между оригинаторами сортов риса и семеноводческими предприятиями рисоводческой отрасли, занимающихся товарным производством и выращиванием семян высоких репродукций, установилось прочное научно-методическое сотрудничество. Особо обоюдовыгодный смысл и большое значение оно приобретает и имеет в последние годы. Ему вменяется выполнение очень важной задачи. Необходимо нарастить тот объем семян новых сортов и гибридов, который требуется для незамедлительного внедрения их в производство после районирования.

В научно-исследовательских учреждениях при использовании хозяйственных отношений между предприятиями на возмездной основе, стремятся провести экологическое или производственное испытание в самые короткие сроки в рисосеющих организациях, характеризующихся различными формами собственности. Это во многом позволяет ускорить внедрение новых сортов риса ещё на этапе прохождения сортоиспытания в Госсортсети (Малышева Н.Н., Пищенко Д.А., 2016).

Начало создания нового сорта ведут от года скрещивания. Затем образец проходит изучение и испытание в целом ряде питомников. При этом бывает сортообразец неоднократно переходит из одного питомника в другой. В последние 2-3 года изучения уже происходит превращение перспективного сортообразца в кандидата для передачи в Государственное испытание. Это время обычно совпадает с закладкой питомников первичного семеноводства, обязательных на данном этапе.

В общей сложности посчитано, что на создание нового сорта сельскохозяйственных культур уходит в среднем 10-13 лет. Селекционер является инициатором регистрации, которая длится в РФ 3 года. После регистрации, время хозяйственного использования сорта в среднем 13 лет. Таким образом, полный цикл существования сорта теоретически составляет 26-29 лет (Гончаров С.В., 2015).

Принято считать, что семена являются главными носителями всех основных хозяйственных признаков растений, поэтому качество и величина

выращиваемого урожая во многом зависят от посевных свойств семян (Фирсова Т.И., 2006).

Для получения равномерных всходов, необходимо использование для посева выровненных семян со средней крупностью (Ерешко А.С., 2013; Коблянский А.С., 2019). Эти семена впоследствии вполне смогут обеспечить единообразие растений сначала по наступлению фаз вегетации и, затем, созревания. А в свою очередь, одновременно созревающее поле обеспечивает условия и качество успешной уборки (Ермохин В.И., 1971; Коблянский А.С., 2019).

Генетическая стабильность сорта, в некоторых случаях, не является препятствием изменения его под влиянием внешних условий. «Учитывая возможность гетерозиготности, мутирования, селекционер и семеновод должны внимательно следить за сортом, поддерживая его в чистоте и, по возможности улучшая, если гетерозиготность дает этому основание. Утрирование значимости непрерывного отбора у самоопылителей вряд ли целесообразно» (Вавилов Н.И., 1935; Фирсова Т.И., 2006; Фирсова Т.И., Лысенко А.А., 2009; Тоболова Г.В., 2012).

Изменилось ведение сельскохозяйственного производства в современных условиях рыночной экономики. При переходе от сортов экстенсивного типа к сортам полуинтенсивного, а затем и интенсивного, роль сорта существенно повысилась, но при этом требования к посевным и сортовым качествам, урожайным свойствам семян сохранились. Прежде всего, это относится к элите.

Индивидуально-семейный отбор в практическом семеноводстве с сортами экстенсивного типа доказал свое преимущество, как наиболее результативный для целей получения высококачественной элиты. Оценка отобранных родоначальных форм по потомству – основа такого отбора (Краснова Л.И. и др., 2006).

Схема первичного семеноводства сортов риса в Федеральном научном центре риса («ФНЦ риса») состоит из следующих звеньев: питомника испыта-

ния потомств первого года, питомника размножения (ПР), суперэлиты и элиты. В значительной мере вся работа осуществляется методом индивидуально-семейного отбора с одно (или двух) годичной проверкой по потомству. Проверка отобранных растений ведется в питомнике испытания потомств первого года (П-1), который является одним из наиболее ответственных звеньев при производстве семян элиты, и затем в питомнике испытания потомств второго года (П-2) (у молодых сортов по необходимости) (Апрод А.И., 1982-1; Ульянов Д.В., 2003; Малько А.М., 2015). Использование массового отбора бывает очень редко, в исключительных случаях.

Кроме того, для увеличения объёма производства семян риса и снижения ручного труда при формировании П-1 используются семена не только главного, но и боковых побегов. Особое значение в первичном семеноводстве придается использованию малой селекционной техники: кассетные и порционные сеялки, селекционные комбайны (Ульянов Д.В., 2003). Использование кассетных сеялок в звене питомников оценки потомств первого года у сортов риса с различной формой и размером зерновки способствует повышению эффективности первичного семеноводства, повышает производительность и снижает затраты ручного труда. Исследователи-семеноводы рекомендуют использовать индивидуальную схему посева питомников для каждого сорта (Малышева Н.Н., Пищенко Д.А., 2016-1).

Процесс первичного семеноводства, схемы закладки питомников имеют много общего, хотя каждая культура специфична. Так, ФГБНУ ВНИИЗК им. И.Г. Калининко рекомендует для вновь передаваемых на государственное сортоиспытание и перспективных сортов риса обязательное применение схемы первичного семеноводства из 5 звеньев с двухгодичной проверкой по потомству (Костылев П.И., 2013; Остапенко Н.В. и др., 2015-3). Но в основном первичное семеноводство риса ведется по четырехзвенной схеме (Костылев П.И., 2014).

Одной из причин снижения урожайности районированных сортов риса является ухудшение качества посевного материала в результате ведения се-

меноводства с целью размножения. Получение оригинальных семян должного качества отчасти решает данную проблему (Остапенко Н.В. и др., 2016-3).

Главная задача первичного семеноводства при промышленном производстве сортовых семян – быстрое размножение новых районированных сортов при полном сохранении их морфологических особенностей и продуктивности. Успешное решение ее зависит, прежде всего, от эффективности отборов, так как это определяет запасы и качество родоначальных семян в первичных звеньях.

Основной критерий отбора исходных растений в первичном семеноводстве – их типичность по главным морфологическим признакам.

По генетически выровненным сортам оценку и отбор элитных растений можно проводить по комплексу количественных признаков, которые подвержены сильной модификационной изменчивости (Большаков Н.В., 1981).

Питомник испытания потомств первого года закладывают семенами индивидуально отобранных растений.

Для питомника испытания потомств второго года (П-2) отбирают семьи из питомника испытания первого года. Лучшие семьи убирают отдельно, анализируют по урожайности. После анализа урожайности, лабораторной оценки типичности и качества семян лучшие семьи объединяют и используют для посева в питомнике размножения (Пересыпкин В.Ф., 1981).

Некоторые исследователи считают, что в П-1 необходимо проводить жесткую браковку по апробационным признакам, а не по урожайности (Зеленский Г.Л., 1981). Урожайность линий в семеноводческих питомниках является сильно изменчивым признаком. При оценке таких линий необходимо делать основной упор на их типичность, удалять растения с наследственными изменениями и пораженные болезнями и вредителями. Урожайность линий из-за сильной изменчивости в качестве критерия оценки использовать нецелесообразно (Зеленский Г.Л., 1986-1).

Проведение первичного семеноводства новых сортов риса, начиная с последних лет конкурсного испытания, с использованием индивидуально-

семейного отбора, позволяет поддержать их высокую сортовую чистоту, производить оригинальные семена в количестве, достаточном для выполнения плана-заказа Госкомиссии по сортоиспытанию (Зеленский Г.Л., 1980; Фирсова Т.И., Лысенко А.А., 2009).

В этой связи представляется целесообразным на этапе конкурсного сортоиспытания проводить посемейный отбор с целью улучшения биологических, агрономических, иммунологических характеристик, а также учитывать стабильность значений признаков качества зерна и крупы новых форм риса (Остапенко Н.В. и др., 2015-1; 2015-3; 2016-2).

И хотя индивидуально-семейный отбор (ИСО) с двухгодичной проверкой по потомству удлиняет процесс получения оригинальных семян на один год, но зато он позволяет тщательно изучить и проверить потомство (семью) отобранных элитных растений. При этом сокращается на 1 год процесс получения элитных семян. Этот метод можно использовать при работе с хорошо отселектированными сортами (Зеленский Г.Л., 1985-1). А также при работе с сортами гибридного происхождения в случаях, если в сорте еще идет формообразовательный процесс или частичное расщепление, а также при работе с сортами, вновь внесенными в Государственный реестр селекционных достижений (Фирсова Т.И., Лысенко А.А., 2009; Тоболова Г.В., 2012).

А индивидуально-семейный отбор с одногодичной проверкой по потомству позволяет оценить потомство отобранных родоначальных растений (Фирсова Т.И., Лысенко А.А., 2009).

Отмечается, что при использовании ИСО на озимой пшенице, обеспечивается надежное повышение урожайных и посевных качеств семян. Обязательно нужно обратить внимание, что при этом происходит получение исходного материала с высокой генетической чистотой и сохранением всех ценных признаков и свойств. В тех случаях, когда сорт представляет собой популяцию, то есть состоит из нескольких различных биотипов, то при направленном индивидуально-семейном отборе вполне возможно улучшение

его отдельных хозяйственно-биологических свойств (Фирсова Т.И., 2006; Фирсова Т.И., Лысенко А.А., 2009).

Авторитетные ученые в своих исследованиях установили, что массовые отборы целесообразно использовать (несмотря на их дороговизну), когда необходимо получить чистосортный материал в небольшом количестве в короткий срок (Зеленский Г.Л., 1986-2). Применение массового отбора более оправдано к тем сортам, на посевах которых нет необходимости проводить сортовые и видовые прополки и прочистки. В этом случае процесс отбора происходит в следующем порядке: на посевах суперэлиты или ПР сначала отбирают по несколько тысяч типичных растений. Затем проводят их анализ и отбраковывают в лаборатории и индивидуально обмолачивают каждое. Далее отобранный материал объединяют и высевают в поле для получения оригинальных семян. Использование такого метода позволяет сохранить все признаки сорта и получить необходимое количество семян (Фирсова Т.И., 2006; Фирсова Т.И., Лысенко А.А., 2009; Тоболова Г.В., 2012).

Урожайные качества оригинальных семян риса, полученных методами индивидуально-семейного и массового отборов, практически не различаются, но экономически более выгодным является индивидуально-семейный, нежели массовый отбор (Зеленский Г.Л., 1985-2).

Известно, что если линия лучшая или худшая по продуктивности или другим количественным признакам, и это обусловлено генетически, то и при изменении экологических условий она будет находиться в соответствующем классе вариационного ряда (Зеленский Г.Л., 1987).

Многолетние данные исследований показывают, что при непрерывном индивидуальном отборе высокая продуктивность отдельных семей сохраняется довольно длительное время. Проведение такой работы в течение нескольких лет дает возможность выделить и накопить в первичных звеньях семеноводства наиболее ценные семьи. Получение характеристики этих семей способствует их использованию в нескольких поколениях.

В сорте могут встречаться отдельные растения, которые отличаются более мелким или крупным зерном. Выделить их потомство при визуальной оценке и браковке довольно сложно. Метод оценки линий с учетом апробационных признаков, устойчивости к болезням и вредителям позволяет выделить нежелательные отклонения в сорте, не затрагивая большинство модификационных изменений. Это приводит к сокращению объема питомника испытания потомств первого года, уменьшению затрат без снижения качества получаемых семян (Зеленский Г.Л., 1987).

Ценность нового сорта определяется сроком его внедрения в производство. Быстрое распространение сортов зачастую сдерживается ограниченным наличием семян, то есть зависит от уровня семеноводства (Зеленский Г.Л., 1986-2).

Кроме индивидуально-семейного (ИС) и массового отборов (МО), также в первичном семеноводстве применяют негативный отбор (НО). НО используют при выращивании сортов, которые пользуются спросом в производстве и уже давно внесены в Государственный реестр селекционных достижений. Преимущество этого метода заключается в том, что он позволяет выращивать оригинальные семена на небольших по площади участках (Фирсова Т.И., Лысенко А.А., 2009; Тоболова Г.В., 2012).

Факты появления в сортах риса гибридного происхождения растений с наследственными изменениями подтверждают необходимость тщательного контроля за потомством растений, отобранных для воспроизводства сорта. В случае обнаружения в линии растений, отклоняющихся по типичности от сортотипа, необходимо выбраковать всю линию (Зеленский Г.Л., 1985-3).

Система семеноводства обязана своевременно обеспечить необходимым количеством семян всех производителей товарного зерна. При этом семена должны соответствовать указанным требованиям и иметь экономически обоснованную цену: как для производителей семян, так и для их покупателей. Для этого необходимо решить две взаимосвязанные задачи: организация сортообновления и обеспечение эффективной сортосмены. В настоящее время

мя настоятельно требуется от системы семеноводства уделять особое внимание ускоренной сортосмене, как более приоритетному направлению.

Считается, что именно сортосмена позволяет быстрее окупить затраты на создание новых сортов и полнее реализовывать их продуктивный потенциал (Зеленский Г.Л., 1986-2; Храмцов И.Ф. и др., 2016). В рамках вышеназванных процедур, ещё одну задачу нужно решать, как неотъемлемую часть мероприятий: ученые считают, что семена новых сортов должны быть произведены для конкретных природно-климатических зон и гарантировать стабильно высокую урожайность, оптимальное качество продукции и в целом максимальную эффективность зерновой отрасли (Храмцов И.Ф. и др., 2014).

При проведении сортообновления и сортосмены особое внимание должно быть уделено технике для производства семян элиты. Организация и методика проведения работ также должны находиться под постоянным контролем. Именно при проведении сортообновления и сортосмены решаются задачи сохранения и улучшения хозяйственно-ценных свойств и биологических особенностей сортовых семян. Качество элитных семян в значительной степени предопределяет категорию последующих репродукций, предназначенных для получения семенной или товарной продукции, и поэтому имеет большое значение (Бакирулы К.Б., Остапенко Н.В., 2016).

Но в тоже время, каждая культура имеет свои специфические особенности, которые необходимо учитывать в схеме семеноводства (Judit Johnyat. al., 2018).

В качестве примера можно привести просо, имеющее высокий коэффициент размножения при небольшой норме высева семян на 1 гектар. Это позволяет применять для посева проса сокращенную семеноводческую схему (Мухитов Л.А., Зоров А.А., 2016).

Использование определённой схемы семеноводства признано всеми производителями семян. Но в зависимости от материальных и технических возможностей, а также наличия рабочей силы, каждый может вносить свои коррективы. Например, по сокращенной схеме ведется семеноводство риса в

Казахстане, как и в других странах СНГ, в том числе и в России: 1) отбор элитных растений сорта; 2) питомник испытания потомств – ПИП-1; 3) питомник размножения – ПР; 4) суперэлита; 5) элита.

Хотя при этом существуют виды работ, которые являются обязательными для всех. Их необходимо осуществлять, иначе не получишь чистых семян.

Например, на семеноводческих посевах риса (особенно высших категорий качества) сортовая прополка должна проводиться два раза в обязательном порядке. Благодаря этому, наблюдается значительное повышение сортовой чистоты и посевных качеств семян риса.

От сортовой чистоты напрямую зависит качество материала и, соответственно, спрос со стороны семеноводческих и других рисосеющих хозяйств на элитные семена. Надежное развитие рисоводства и повышения его экспортного потенциала, основывается на эффективном сочетании селекционных и семеноводческих работ (Бакирулы К.Б., Остапенко Н.В., 2016; Умирзаков С.И., Байманов Ж.Н., 2016).

Но несмотря на довольно активную селекционную работу по рису в Республике, на данном этапе развития рисоводства в Казахстане более 80 % площадей занимают российские сорта (Зеленский Г.Л., 2013-2).

По способу создания семян элиты, схемы семеноводства могут быть поддерживающими и улучшающими.

Улучшающее семеноводство включает не только размножение и сохранение сортовых и породных качеств районированных сортов, но и улучшение их по комплексу или отдельным признакам (Бойко Г.Т., 1981; Децына А.А. 2011; Бородин А.Г., Децына А.А., 2013; Иларионова И.В., 2017).

При первичном семеноводстве переданных на Государственное испытание новых сортов существуют определенные правила: сам селекционер должен лично проводить отбор оригинальных (элитных) растений для закладки семенных питомников П-1, а также оценивать и отбирать типичные семьи для их дальнейшего размножения. Таким образом, первичное семено-

водство сорта само по себе является логическим продолжением селекционной работы (Зеленский Г.Л., 2015-3).

Семеноводческая работа основывается на постоянном улучшающем отборе растений, выращиваемых на семена, жесткой браковке всех нетипичных, отклоняющихся форм и обогащении наследственной основы сорта. В этих целях на семеноводческих посевах создаются условия высокой агротехники для получения максимальных урожаев и проявления потенциальных возможностей продуктивности растений (Натальин Н.Б., 1973).

В ФГБНУ ВНИИМК проблему высокого содержания в масле подсолнечника олеиновой кислоты удалось решить, разработав схему улучшающего отбора по признаку. При этом применили двойной контроль в семенах подсолнечника в процессе первичного семеноводства. Отбор вели по жирнокислотному составу масла путем биохимической оценки семян всех растений семеноводческой элиты. Потомство, полученное от переопыления, так же оценивали, выбраковывая из них семьи с низким содержанием олеиновой кислоты, что способствовало получению маточных семян с высокими показателями этого признака (Децына А.А. 2011, Бородин С.Г., Децына А.А., 2013).

Использование в системе ведения семеноводства твердой озимой пшеницы комплексной оценки по электрофорезу глиадинов, морфологическим, биологическим признакам позволяет сохранять высокую чистосортность семенного материала по каждому сорту и поддерживать все ценные хозяйственно-полезные свойства (Самофалова Н.Е. и др., 2014).

Метод электрофореза так же может быть рекомендован в качестве первичного теста для оценки внутрисортовой изменчивости в питомниках первичного семеноводства, и для контроля состава биотипов сортов (как пшеницы, так и др. культур) по качеству зерна с целью сохранения этого типа в процессе размножения (Тоболова Г.В., 2012).

Одни исследователи считают, что при высоком агрофоне неодинаковые по продуктивности биотипы сорта заметно изменяют элементы структуры

урожая: продуктивная кустистость, количество зерен в колосе и на растении, массу 1000 зерновок. Это и является основой для отбора на урожайность. Хотя при этом отмечают, что такие изменения являются модификационными, носят приспособительный характер и не передаются по наследству, но их нужно использовать в практике первичного семеноводства (Говорун М.А., Кавунец В.П., 1981). А другие утверждают обратное: правильный и удачный отбор элитных растений позволяет сохранить в длинном ряду поколений их семенную продуктивность на достаточно высоком уровне (Пересыпкин В.Ф., 1981).

Как видим, признавая неоспоримую важность первичного семеноводства в получении чистых оригинальных семян, исследователи применяют различные подходы, приемы, способы изучения материала в зависимости от поставленных целей, культуры, региона, и даже требуемых объемов. Отмечается целый ряд нерешенных проблем в первичном семеноводстве сельскохозяйственных растений, в том числе и риса.

1.2 Разнокачественность семян

Экологические условия выращивания семян могут значительно влиять на качество посевного материала. Для сельскохозяйственной экологии наиболее важной задачей является определение зон, которые в максимальной степени подходят для производства семян высокого качества любой культуры. В связи с этим сосредоточение производства семян в районах, наиболее благоприятных для их получения, является одним из главных направлений развития промышленного семеноводства в (Гуляев Г.В. и др., 1981; Жученко А.А, 2001).

Рис является самоопылителем, но у него возможно перекрёстное опыление от 1 % до 7 % (Натальин Н.Б., 1973; Гуляев Г.В., Дубинин А.П., 1987; Алёшин Е.П., Алёшин Н.Е., 1993; Остапенко Н.В. и др., 2016-5).

При средней массе 1000 зёрен 29 г и урожайности 70 ц/га (или 0,7 кг/м²) может быть получено примерно 24000 зерновок с 1 м². При 7 % перекрёстного опыления количество гибридных зерновок на 1 м² может достигать 1680 шт. Мы попытались взять максимальное значение предполагаемого опыления. Но даже если перекрёстное опыление произойдет у 1 % цветков, то количество гибридных зерновок при этом однозначно большое – 240 шт./м² (Остапенко Н.В. и др., 2016-2; 2017-6).

Какого бы происхождения не были сорта любой культуры, в процессе возделывания они постоянно испытывают влияние неблагоприятных факторов внешней среды. Различные года, условия и места произрастания никогда не повторяются. В опытах по экологическому испытанию доля влияния фактора «Год» имеет высокие значения (Остапенко Н.В., 2002). Факторы внешней среды всегда вызывают определенную разнородность растений в посевах и разнокачественность их органов в пределах каждого из них. Не исключено и появление более серьезных изменений, закрепляемых в потомстве – модификации, мутации, спонтанные гибриды (Ведров Н.Г., 1980; Kaul M. L. N., Kumar Y., 1982; Остапенко Н.В. и др., 2016-5; Игольникова Л.В., Игольников С.А., 2017; Остапенко Н.В. и др., 2017-3; 2017-5).

Семена образуются в метелке, колосе, бобе, на растении в разное время вегетации. Этот период растягивается в зависимости от культуры и др. факторов на определенное количество дней. Сформированные семена по физическим, биохимическим, физиологическим и биологическим свойствам приобретают определённые особенности. Происходит это вследствие влияния различных условий внешней среды и внутренних особенностей организма. Такое явление принято называть разнокачественностью семян (Кизилова Е.Г., 1974; Макрушкин Н.М., 1985; Ступин А.С., 2014).

Разнокачественность семян – это проявление модификационной (ненаследственной) изменчивости (Алёшин Е.П., Алёшин Н.Е., 1993).

Наблюдая за зерновками в метелке, проводя биометрический анализ, мы обнаруживаем неоднородность (труднообъяснимую) по самым разным

признакам: форме, размеру, окраске, биохимическим и физиологическим, сортовым, посевным и продуктивным качествам. К таким показателям относятся анатомические и морфологические признаки семян, включая линейные размеры зародыша и эндосперма, зерновки, которые подвержены значительной изменчивости под действием разнообразных факторов внешней среды. К разнокачественности, как правило, относят именно такое проявление изменчивости семян (Алёшин Е.П., Алёшин Н.Е., 1993; Бухаров, А.Ф. др., 2014; Остапенко Н.В. и др., 2016-3; 2016-5).

Исследователями установлено, что модификационная изменчивость большинства сортов намного выше генотипической, также её следует учитывать и оценивать, проводя соответствующие исследования (Вавилов Н.И., 1935; Наливко Г.В., 1980; Ляховкин А.Г., 2005).

Накопление признаков разнокачественности в процессе репродуцирования дестабилизирует сорт как однородную систему. А поскольку процесс происходит постоянно, то нельзя определённо установить сроки наступления физического старения сорта, т.е. ухудшения его качества по сравнению с исходным материалом. Установлено, что сортовые, посевные и урожайные качества семян культур, в том числе и риса, не зависят от сроков репродуцирования, а определяются и исправляются уровнем семеноводческой работы (Зеленский Г.Л., 1985-2).

Ларионов Ю.С. (2004) отмечал особую важность изучения процессов разнокачественности зерна и контролирования этапов их формирования. Придавая при этом значимость в определении урожайных свойств растений.

Отрицательное влияние разнокачественности на семеноводство проявляется в неравномерности всходов, не одновременном созревании, многоярусности колосостоя.

Неодинаковая урожайность растений и разнородность продукции определяются во многом высеянными семенами. Исходя из того, что возникла необходимость преодоления негативного действия разнокачественности, устранению или ослаблению её влияния на семена, в производстве уде-

ляют большое внимание. Для этого используют различные способы и методы: селекционные, семеноводческие и агротехнологические (Nakano J., 1989; Казакова А.С. и др., 2006; Коблянский А.С., 2019).

Работы выдающихся ученых нашей страны – И.Г. Строны (1966), К.Е. Овчарова (1966) и Е.Г. Кизиловой (1974) – заложили основу для исследований разнокачественности семян. В результате этих работ было выделено три типа специфической разнокачественности (гетероспермии или неоднородности) семян: экологическую, матрикальную и генетическую.

Определение или выявление экологической формы разнокачественности доказывает ее возникновение как результат взаимодействия организма (семени) со средой обитания. В частности, было особо отмечено, что она не является наследственной, однако для формирования биологических свойств семян ее роль очень важна (Разнокачественность зерна, эл. ресурс; Агроборник.ру, 2013, эл. ресурс).

Экологическая разнокачественность – результат формирования семян в различных условиях внешней среды и при разной обеспеченности зародыша питательными веществами. К факторам внешней среды, которые могут способствовать проявлению экологической разнокачественности, влияющей на формирование семян, относится неодинаковая продолжительность светового дня, температуры, осадки, рельеф, высота над уровнем моря. Это приводит к разному химическому составу семян, их морфологическим и физиологическим особенностям (Шафигулина Е.В., 2017; Остапенко, Н.В. и др., 2017-6). Помимо этого, на качество семян могут оказывать влияние вредители (клоп-черепашка), уровень агротехники и т.д.

В условиях высокой культуры земледелия урожай семян любых культур выше и качество их лучше. Изменения в семенах, вызванные внешней средой, не наследуются, но для урожайности данного сорта они могут иметь большое значение.

Отмечено, что в процессе созревания семян аминокислоты превращаются в белки под влиянием соответствующих ферментов. Но если в этот пе-

риод выпадают осадки, то в семенах усиленно образуется крахмал (Шевцов В.М., 2004; Голубь С.В., 2009; Хронюк В.Б., 2009). Таким образом, семена, находящиеся на одном растении, но не одновременно созревающие, оказываются в различных условиях внешней среды и оказываются разнокачественными.

Географические опыты показывают, что при интенсификации земледелия вопросы зонального семеноводства приобретают ещё большее значение (Остапенко Н.В. и др., 2017-6; Туманьян, Н.Г. и др., 2018).

Наибольшее внимание семеноводов привлекает матрикальная разнокачественность семян, обусловленная характером плодообразования у растений и их сортовыми особенностями.

Формирование зерна – сложный физиологический процесс. Он связан с особенностями оплодотворения, взаимоотношения завязи с вегетативными частями растения, с условиями внешней среды и т. д. Зародыш возникает в результате слияния гамет, разнокачественных в генетическом и в физиологическом отношении. Рост зерна и увеличение его объема зависят от сорта и условий произрастания, в особенности от температуры, преобладающей в период развития зерна (Агроборник.ру., 2013, эл. ресурс; Остапенко Н.В. и др., 2017-3).

Различные проявления изменений факторов внешней среды, как снижение температуры и выпадение осадков, замедляют процесс налива и созревания зерна. А вегетационный период от колошения до полной спелости на юге короче, чем в северных районах.

Утверждение, что раннеспелые или раннецветущие сорта имеют зерно широкое и толстое, а позднецветущие – длинное, можно считать несколько спорным. Здесь, очевидно, имеют место быть особенности культуры.

Товарные и технологические особенности зерновой массы в значительной степени определяются разнокачественностью зерна в различных местах колоса, початка, метелки. Зерна из одного и того же соцветия различаются размерами, плотностью, химическим составом, физическими свойствами,

технологическими качествами, семенным достоинством и т. д. (Разнокачественность зерна, эл. ресурс; Семена, плоды, соцветия, эл. ресурс; Нехороших М.С., 2016).

Например, зерно риса созревает неравномерно в пределах не только растения, но и одной и той же метёлки. Исследователями было установлено, что разница в созревании колосков на метелке составляет 5-7 дней, а в пределах растения – 15-20 дней. В результате это зачастую является причиной недозревания зерновок и обуславливает материнскую (матрикальную) разнокачественность (Алёшин Е.П., Алёшин Н.Е., 1993; Байбосынова С.М., 2009).

Неодновременность формирования семян на растении может быть связана с не одинаковым воздействием на семена условий внешней среды и с не одинаковым обеспечением их питательными веществами. Это является одним из важнейших факторов, обуславливающих образование разнокачественных семян (Bhardwaj S.N., 1987; Поликарпова Е.В., 2008; Байбосынова С.М., 2009; Туманьян Н.Г. и др., 2016).

Расположение зерновок в верхней и нижней частях метелки риса, влияет на технологические показатели их качества, из-за конкуренции за ассимилянты, которые необходимы для роста и развития растения риса, так как из-за их недостатка у зерновок в нижней части метелки рост и развитие может замедляться. Существенные различия показателей качества зерна в разных частях метелки являются результатом реализации генетических механизмов устойчивости к изменяющимся экологическим условиям произрастания (Туманьян Н.Г. и др., 2016; Чижикова С.С. и др., 2019).

Разное нахождение семян на материнском растении ведет к неодинаковому режиму питания и другому влиянию со стороны материнского растения. В результате возникает матрикальная разнокачественность. Разное их местоположение обуславливает появление разнокачественности даже при условии идентичности полевых и экологических факторов (Макрушкин Н.М., 1985; Поликарпова Е.В., 2008; Абаев А.А., 2012).

Неоднократно было отмечено, что неоднородность в процессе завязывания семян и различная степень их обеспеченности жизненно важными элементами усиливает разнокачественность между ними. Так, зерновки, формирующиеся в средней части колоса или метелки, лучше всего снабжаются питательными веществами и имеют более длительный период налива, поэтому в результате именно эти зерновки бывают лучше выполненными, полновесными, с высокими значениями массы 1000 зерен (Bhardwaj S.N., 1987; Туманьян Н.Г. и др., 2016; Храмцов И.Ф. и др., 2016; Коблянский А.С., 2019; Чижикова С.С. и др., 2019).

Существенное теоретическое и практическое значение для семеноводства имеет изучение разнокачественности семян для целей улучшения качества семян. На тесную взаимосвязь между урожайностью и разнокачественностью семян указывают многочисленные исследования, что должно учитываться в селекционно-семеноводческой работе (Nakano J., 1989; Елисеева Л.В., Каюкова О.В., 2017).

Материнскую разнокачественность можно использовать в селекционной практике для успешного отбора форм с заданными признаками и свойствами (Коблянский А.С., 2019).

Возникновение генетической разнокачественности принято связывать с процессом оплодотворения и развития зиготы во время образования спор и гамет. Хотя при этом и сохраняется общий тип наследственности (сортовые признаки). Однако каждое семя имеет отличия, обусловленные половым процессом. Следует отметить особо, что мутагенные факторы способны вызывать такую же разнокачественность семян (Kaul M. L. N., Kumar Y., 1982; Остапенко Н.В. и др., 2017-3; 2017-5).

Различия в составе и свойствах отдельных пыльцевых зерен, семяпочек и зародышевых мешков вызывают генетическую разнокачественность, которая связана с процессом оплодотворения цветковых растений. Не участвующая в оплодотворении пыльца вызывает явление, которое называется множественным эффектом оплодотворения. В процессе формирования зародыша и

питательной ткани используются находящиеся в пыльцевых зернах вещества. В природных условиях варианты опыления не одинаковы, поэтому будет различен и множественный эффект оплодотворения. Это один из важных источников разнокачественности семян.

В некоторых вариантах возможно использование методов интроскопической диагностики и традиционных морфометрических методов, дополненных количественной характеристикой степени жизнеспособности семян по показателям ростового потенциала анализируемой партии. В других вариантах рекомендуется путем стереомикроскопии использовать линейные размеры семян для идентификации их формы (как наиболее объективного параметра оценки однородности качества посевного материала) (Малько А.М., 2015).

Исследователями было отмечено, что проявлением одной из форм разнокачественности семян может являться неоднородность зерновок по их линейным размерам (толщине, ширине и длине). Хотя учеными давно было установлено, что виды растений и сорта отличаются определённым генетически обусловленным соотношением этих параметров (Ляховкин А.Г., 1982; Остапенко Н.В., 2002). Многие из них являются сортовыми характеристиками и по ним можно проводить отборы и браковки. Однако в зависимости от действия различных факторов, и отдельные размеры зерновки, и их соотношение, значительно изменяются. При отборе семян на посев используются именно эти параметры (Bhardwaj S.N., 1987; Игольникова Л.В., Игольников С.В., 2017).

Поскольку в своих исследованиях мы особое внимание уделяли размерам зерновки риса, поэтому изучали интерес и других ученых в этом направлении. Так Жученко Н.Н. (2016; 2017), работая с наследованием размеров зерновки риса, отметила, что толщина зерновки оказывает влияние на другие размеры зерна. Вариабельность по этому признаку могут быть незначительными ($2,5 \pm 0,13$ мм). Между шириной и толщиной зерновки отмечена средняя положительная связь ($r = 0,70 \pm 0,09$). Делается вывод, что тонкое зерно, менее

2,4 мм, не очень желательный признак для риса, т.к. при уборке и обрушивании обычно дробится. (Жученко Н.Н., 2016; 2017; Костылев П.И. и др., 2017).

Толщина зерновки признается исследователями как показатель наиболее объективной оценки биологических свойств семян (Бухаров А.Ф. и др., 2014). Планируя агроприемы в технологии возделывания, необходимо учитывать явление разнокачественности. Исследователи-практики массово используют разнокачественность в семеноводстве для увеличения физических, посевных и урожайных признаков посевного материала (Левин В.И. и др., 2018). Наиболее удобно это проводить при сортировании и послеуборочной доработке семян. Имеющаяся в хозяйствах техника позволяет разделять их по размеру зерна с использованием всех параметров (длины, ширины, толщины), а также формы, массы. Для этого производится подборка и установка соответствующих решет на зерноочистительных машинах, а также наладка других параметров работы агрегатов. Которая в итоге позволяет отсортировать семена с лучшими и заданными параметрами (Рычкова Н.В., Маковеева Н.Н., 2009; Коблянский А.С., 2019).

Все вышеперечисленные формы разнокачественности семян взаимосвязаны друг с другом, и не имеют четких разделительных границ (Овчаров К.Е., Кизилова Е.Г., 1966; Абаев А.А., 2012).

Как видно по результатам многих исследований, разнокачественность – интересное явление в семеноводстве, которое необходимо изучать, учитывать, бороться, использовать её при получении семян, извлекая максимум пользы.

При постоянной работе по сохранению сортовой чистоты, семена риса могут использоваться длительный срок без ощутимой потери своих наследственных и урожайных качеств (Остапенко Н.В. и др., 2016-5).

Таким образом, используя индивидуальный подход к каждому сорту и культуре, учитывая их особенности в процессе первичного семеноводства, можно улучшить целый ряд показателей сорта, и выращивать длительное время без каких-либо существенных изменений его исходных характеристик.

2. Почвенно-климатические условия, материал, объекты и методика исследований

2.1 Почвы.

Исследования проводили на полях рисовой оросительной системы опытно-производственного участка ФГБНУ «ФНЦ риса», г. Краснодар, п. Белозерный. Почвы опытного участка рисовые лугово-черноземные (Методические указания, 2020). По характеристике слабовыщелоченные, слабогумусные, тяжелосуглинистые на аллювиальных отложениях, со средним содержанием доступных для растений форм азота и подвижного фосфора, повышенным – подвижного калия. По содержанию подвижных форм микроэлементов относятся к низко-и среднеобеспеченным (Шеуджен А.Х., 2016).

Благоприятные их водно-физические свойства обусловлены высоким содержанием в них крупнопылеватых частиц. Грунтовые воды залегают на глубине от 3 до 6 м, однако, причем на участках, где возделывается рис, глубина их залегания несколько меньше (1,0-1,5м). Лугово-черноземные почвы характеризуются невысокой степенью гидроморфизма. Степень гидроморфизма лугово-черноземных почв невысокая. Мощность гумусовых горизонтов А-В достигает 80-100 см. Известковые и известково-железистые новообразования в виде расплывчатых пятен и конкреций приурочены к горизонту (Блажний Е.С., 1971; Русеева З.М., 1975; Малышева Н.Н., 2016).

На опытном участке почвообразующие породы – это современные аллювиальные отложения. Аллювиальные породы характеризуются значительной изменчивостью, как по механическому составу, так и в пространственном распределении, зависящем в основном, от форм рельефа. Преобладающими элементами рельефа в хозяйстве являются выровненные пространства, понижения, в которых отложения аллювиальных наносов происходило из медленно текущих, стоячих вод, поэтому механический состав этих пород однородный, глинистый, со значительным содержанием фракции ила и весьма небольшим содержанием песка (Антонов Е.В., 2005).

Реакция среды почвообразующих пород среднещелочная (рН 8,0-8,5).

Аллювиальные отложения в основном карбонатные и содержат большое количество карбонатов кальция (4,1-9,7 %). В отложениях депрессий имеет место засоление, в основном хлоридно-сульфатного и сульфатного типа. Как правило, эти отложения оглеены в сильной степени. На незасоленных почвах сумма токсичных солей 0,015-0,067 % при хлоридно-сульфатном типе. На засоленных почвах при сульфатном типе засоления сумма токсичных солей достигает 0,154-0,320 % (Швец Т.В., 2009).

Почва опытного участка имеет тяжелосуглинистый, иловато-крупнопылеватый гранулометрический состав. Объемная масса пахотного горизонта 1,1-1,4 г/см³.

Общая порозность около 60 %; структура хорошо выражена, в пахотном горизонте комковато-порошистая. Содержание гумуса – среднее (3,47 %), фосфора подвижного - среднее (26,5 мг/кг), калия обменного – высокое (464 мг/кг), аммония обменного - низкое (13,5 мг/кг). Реакция среды нейтральная (рН_{KCl}= 5.13) (Вальков В.Ф., 2002; Малышева Н.Н., 2016).

Количество гумуса в почве опытного участка составляет 3,3 %, содержание валового азота – 0,19 %, общего фосфора – 0,16 %, легко гидролизуемых соединений азота – 6,1 мг/100 г и обменного аммония – 0,78 мг/100 г.

Реакция почвенного раствора слабощелочная рН = 7,3.

По морфологии и агрохимическим показателям почвы опытного участка благоприятны для выращивания риса и ведения семеноводства (Штуц Р.В., 2021).

2.2 Климат

По схеме агроклиматического районирования Краснодарского края территория опытного участка «ФНЦ риса» входит в третий агроклиматический район западной природно-климатической зоны.

Климат региона, на территории которого были проведены исследования, в значительной степени определяется географическим положением: близостью Азовского и Черного морей на западе, высокими хребтами на юге, открытостью севера и северо-востока территории для холодных потоков воздуха Восточно-Европейской равнины. Наиболее характерные черты климата

определяются умеренной континентальностью (Тюрин В.Н., 1990).

Характерной особенностью климата данной территории, благодаря своему южному положению, являются высокие температуры и сравнительно малое количество осадков. Среднегодовая температура воздуха составляет - 10,7 С. Самым тёплым месяцем является июль +23,3 С, самым холодным – январь – 2 С. Максимум температуры воздуха может достигать 40°С, а абсолютный минимум – 33°С.

Продолжительность солнечного сияния составляет 2200-2400 часов, более половины из которых приходится на период с мая по октябрь, то есть время активного развития растений. Количество суммарной солнечной радиации достигает 115-120 ккал /кв. м.

Безморозный период (01-15.04 – 15-31.10) составляет в среднем 185-215 дней, что указывает на благоприятность среднесуточных температур для возделывания яровых сельскохозяйственных культур воздуха от посева до уборки.

Весна и осень тёплые, изменение температуры воздуха проходит по сезонам плавно. Снежный покров неустойчив, так как в течение зимы часто повторяются оттепели, число которых за зиму составляет около 55 дней. За зиму средняя из наибольших высот снежного покрова не превышает 15 см. Средняя дата первого заморозка – 22 октября, последнего – 11 апреля. Средняя глубина промерзания почвы незначительна (10-13см), что способствует лучшему накоплению влаги за счёт осадков холодного периода. Так как глубина промерзания почвы незначительна, а оттепели довольно часты, то оттаивание её происходит очень быстро, примерно с 10 февраля. От схода снежного покрова всего за 10 дней происходит переход до наступления мягкопластичного состояния почвы. В среднем с 18 марта, когда наступает спелость почвы, можно приступить к ее обработке и посеву ранних яровых культур.

Район, на территории которого расположен объект исследований, характеризуется умеренным увлажнением, за год выпадает 600-700 мм осадков.

По своей теплообеспеченности это умеренно жаркий район с суммой температур выше $10^{\circ}\text{C} = 3400-3300$ и выше $15^{\circ}\text{C} = 2900-3000$, с гидротермическим коэффициентом, составляющим 0,9-1,3. Весной переход температур через 5°C , то есть возобновление вегетации растений, отмечается во второй половине марта - начале апреля. А с начала мая наблюдаются наиболее благоприятные температуры (устойчивый переход через 15°C) для прорастания риса (Погорелова А.В., 2000).

Лето жаркое, со среднемесячной температурой июля 22-24 $^{\circ}\text{C}$. Максимальные температуры при этом могут повышаться до 38-40 $^{\circ}\text{C}$; дней со среднесуточной температурой более 20 $^{\circ}\text{C}$ насчитывается до 90.

Территория расположения опытного участка ФНЦ риса относится к району, имеющему КУ 0,3-0,4 – умеренное увлажнение. Испаряемость составляет 543-732 мм.

Таким образом, климат района расположения опытного участка «ФНЦ риса» характеризуется мягкой непродолжительной зимой, длительным безморозным периодом, захватывающим часть апреля и большую часть октября, большой суммой положительных температур за вегетационный период, позволяющей выращивать теплолюбивые культуры, в том числе рис.

Отрицательными климатическими факторами являются: недостаточное количество осадков, суховеи, почвенные засухи, высокая испаряемость, оттепели. В общем, климат характеризуемой территории благоприятен для нормального произрастания растений риса.

Более подробное описание климатических условий приведено в Приложении 2.

2.3 Метеорологические условия в годы проведения исследований (2013- 2020 гг.)

В целом климатические условия дельты р. Кубани благоприятствуют выращиванию риса и обеспечивают необходимым количеством тепла данную культуру (Русеева З.М и др., 1975).

Между различными агроландшафтными районами зоны рисоводства

Краснодарского края нет существенных различий по климатическим показателям в соответствии с требованиями растений риса. Поэтому при агроэкологической оценке территории по пригодности для выращивания риса агроклиматический коэффициент принят за 1,0 (полное удовлетворение потребности в определяющих климатических факторах) для всей зоны рисоводства Кубани (Шеуджен А.Х., 2016). Однако следует иметь в виду, что в полной мере это относится к ранне- и среднеспелым сортам риса; позднеспелые сорта вызревают в 30 % годов.

В **2013** году для риса в период выметывания сложилась сложная агрометеорологическая обстановка. В конце июля - начале августа среднедекадные температуры воздуха упали на $1,2^{\circ}\text{C}$ ниже среднемноголетних данных, а сумма осадков более чем в 2 раза превысила норму. Такая погода спровоцировала на значительных площадях развитие пирикулярриоза. Это привело к большому недобору урожая, в отдельных случаях степень поражения риса болезнью достигала 100 %. В 2013 году на посевах риса Краснодарского края зафиксирована эпифитотия пирикулярриоза (Памятка рисоводам, 2013; Зеленский Г.Л., 2013-1; 2015; Гаркуша С.В. и др., 2013). Поражение растений пирикулярриозом наблюдалось и в наших опытах.

В **2014** году погодные условия вегетационного периода риса в целом были достаточно благоприятными, но отмечались несколько локальных коротких периодов с аномальными характеристиками.

Теплообеспеченность периода вегетации риса в 2014 году оказалась существенно выше среднемноголетних значений. Ход температур воздуха и количество выпавших осадков не характеризовались какими-либо чрезвычайно аномальными показателями, что позволило растениям риса сформировать достаточно высокий урожай раньше обычных сроков, а благоприятные погодные условия в сентябре и первой половине октября обеспечили эффективное и качественное выполнение всего комплекса уборочных работ.

Опыт продолжили и в **2015** году. Интенсивные осадки во второй и третьей декадах июня спровоцировали развитие листовой формы пирикулярриоза.

за. Погодные условия этого сезона вегетации отличались пониженными температурами воздуха в момент, когда у растений риса проходит фаза трубкования (во второй декаде июля), что привело к значительному замедлению продукционных процессов и способствовало существенному снижению урожайности как за счёт снижения массы 1000 зёрен, так и увеличения пустозёрности (Остапенко Н.В. и др., 2015-1). Осадки и пониженные ночные температуры воздуха вызвали в июле и августе местами вспышку пирикулярриоза метельчатой и узловой формы.

Таким образом, теплообеспеченность периода вегетации риса в 2015 году оказалась существенно выше среднемноголетних значений. Ход температур воздуха и количество выпавших осадков не характеризовались какими-либо чрезвычайно аномальными показателями, что позволило растениям риса сформировать достаточно высокий урожай раньше обычных сроков, а благоприятные погодные условия в сентябре и первой половине октября обеспечили эффективное, своевременное и качественное выполнение всего комплекса уборочных работ.

Теплообеспеченность периода вегетации риса в **2016** году оказалась существенно выше среднемноголетних значений. Но ход температур воздуха и количество выпавших осадков характеризовались неравномерностью. Были периоды с недобором эффективных температур воздуха, что не могло не сказаться на урожайности и растянуло фазы вегетации. Но благодаря своевременно проведённым агротехническим приёмам растения риса сформировали достаточно высокий урожай. И хотя неблагоприятные погодные условия в сентябре и октябре месяце не позволили вовремя выполнить всего комплекса уборочных работ, производственники с возникшими трудностями успешно справились, и в целом по Краснодарскому краю собран высокий урожай риса – более 1 млн. тонн.

В **2017** году положительная динамика накопления тепла наблюдалась до 25 сентября, что значительно снизило риск в созревании среднепозднеспелых и позднеспелых сортов риса по теплообеспеченности. Но, не смотря на достаточное количество тепла и минерального питания, доля щуплого

зерна в урожае была выше, чем в предыдущие годы. Это может быть связано с увеличением скорости ветра (до 15 м/с) и продолжительностью данного явления (до 7 дней) в период молочно-восковой–восковой спелости зерна при предельно низкой влажности воздуха. Не менее сильное влияние на ход налива и созревания сортов риса могли сказаться максимальные температуры воздуха, наблюдаемые в этот период (см. приложение 2). По данным некоторых исследователей подъем температуры воздуха выше 35 градусов оказывал негативное воздействие на растения риса различных сортов (Гончарова Ю.К., 2006; Остапенко Н.В., 2016-1).

Средняя по декадная температура воздуха превышала среднюю многолетнюю в течение всего вегетационного периода риса **2018 года** (май-сентябрь). Сумма осадков, выпавших в этот же период, характеризовалась неравномерностью (от 0 мм до 102 мм за декаду), но практически не отличалась от средней многолетней. Сумма эффективных температур воздуха выше 15°C в течение всего вегетационного периода риса 2018 года (май-сентябрь) значительно превышала среднюю многолетнюю. К концу сентября разница составила 455 градусов.

Массовых и губительных вспышек пирикулярриоза не наблюдалось, благодаря нескольким факторам: из-за небольшого (и неравномерного) количества выпавших осадков, и, как следствие, низкой относительной влажности воздуха, а так же превышения среднесуточных температур воздуха на 2-6 градусов, в сравнении со средними многолетними наблюдениями.

Средняя подекадная температура воздуха в течение всего вегетационного периода **2019 года** (май-сентябрь) в целом превышала среднюю многолетнюю, но были отмечены незначительные понижения со второй декады июля по первую декаду августа. Сумма эффективных температур воздуха выше 15 °С в течение всего вегетационного периода значительно превышала среднюю многолетнюю. К концу сентября разница составила 296 градусов.

Сумма выпавших в этот же период осадков от средней многолетней практически не отличалась, за исключением II-III декады июля (когда выпало

до 132 мм, норма была превышена почти в 2,5 раза). Кроме того, отмечается неравномерность выпавших осадков: от 0 мм до 67,7 мм за декаду.

За этот сезон массовых и губительных вспышек пирикуляриоза не наблюдалось.

Таким образом весь комплекс агротехнических работ в наших опытах по селекции и семеноводству изучаемых сортов выполнен своевременно, а полученные результаты были достоверными.

Более подробный анализ метеоусловий периода проведения исследований приведен в главе 3.1 и в Приложении 2.

2.4. Материал и методы

Материалом для наших исследований служили оригинальные семена трех разнотипных сортов риса: Шарм (урожая 2013-2019 гг.), Анаит (урожая 2015-2021 гг.) и Ласточка (урожая 2013-2019 гг.).

2.4.1 Характеристика сортов риса

Характеристика сорта риса Шарм (ВНИИР 10200)

Сорт риса Шарм был выведен из гибридной комбинации Изумруд/Серпантин//ВНИИР10016 /Снежинкав ГНУ ВНИИ риса методом индивидуального отбора. Разновидность *gilanica Gust* (рисунок 2).

Сорт раннеспелый, созревает за 100-105 дней. Стебель высотой 78-85 см, тонкий, гибкий, не полегающий. Листья узкие, зелёные, длинные с изогнутой листовой пластинкой.

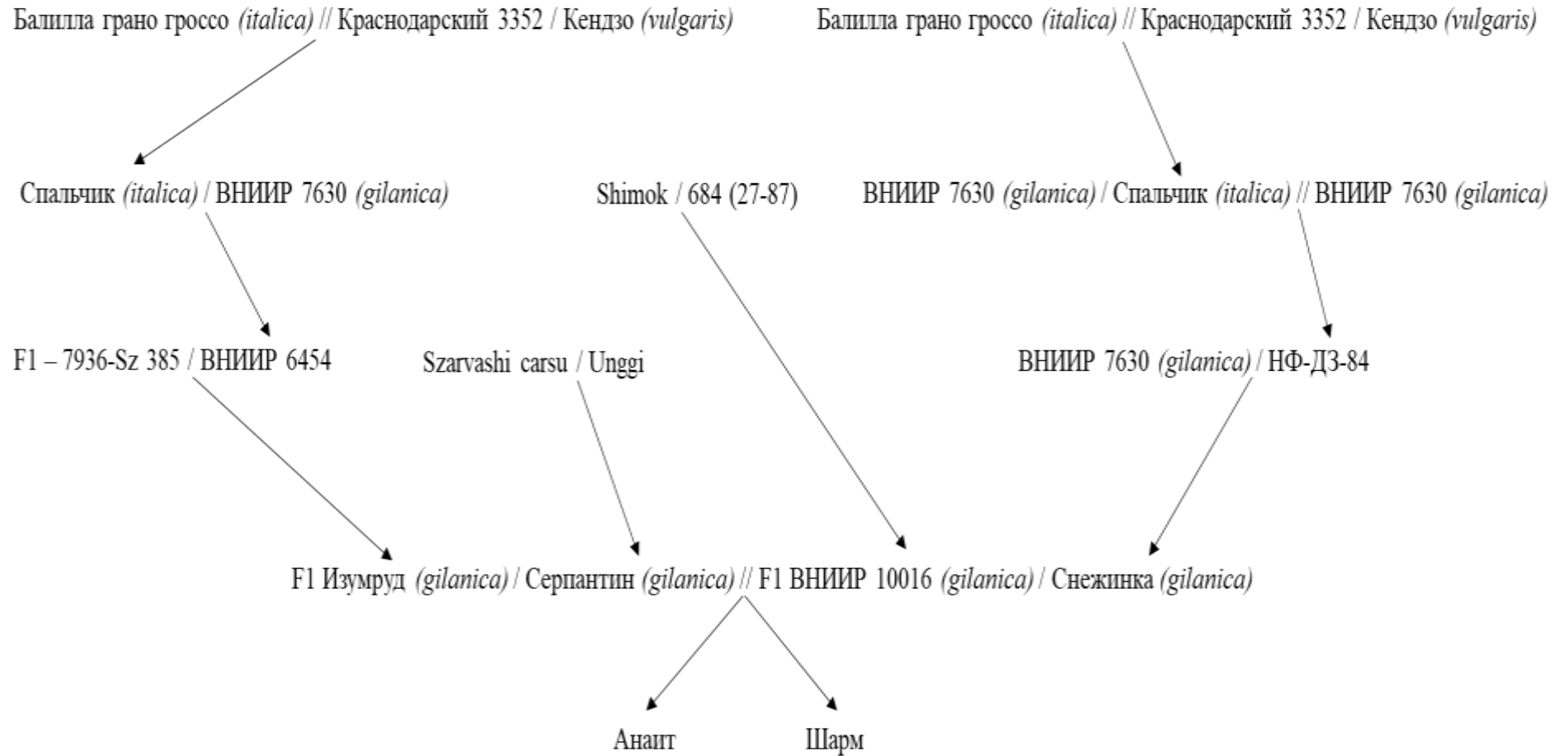


Рисунок 2 – Генеалогия сортов риса Анаит и Шарм

Метёлка наклонная, длиной 17-21 см, среднеразвесистая. Плотность колосков составляет 5,5-6,0 шт./см. Общее количество колосков на метёлке – 90-120 шт., пустозёрность – 9-11 %, продуктивная кустистость – 2,5-4,0.

Зерновка тонкая длинная, 1/б– 3,2-3,4. Стекловидность – 96-99 %, общий выход крупы – 65-67 %, содержание целого ядра в крупе – 80-85 %.

Сорт Шарм отличается среднеустойчивостью к пирикулярриозу и к почвенному засолению, холодоустойчивостью на уровне сорта-индикатора Кубань 3, умеренной восприимчивостью к рисовой листовой нематодe. Обладает сильными темпами роста в начальный период, имеет повышенную полевою всхожесть семян.

Благодаря своей холодоустойчивости, Шарм можно использовать в раннеапрельских посевах. Рекомендуются для ранних, оптимальных и поздних посевов с нормой высева семян – 5,0-6,0 млн. всхожих зёрен на 1 га.

Минеральные удобрения в зависимости от предшественника – $N_{60-90}P_{50-60}K_{30-50}$.

Длиннозёрный сорт риса Шарм был районирован в 2014 году.

Патент №6998.

Характеристика сорта риса Анаит (ВНИИР 10201)

Сорт риса Анаит выведен из гибридной комбинации Изумруд/Серпантин//ВНИИР 10016/Снежинка в ГНУ ВНИИ риса методом индивидуального отбора (рисунок 2).

Разновидность *sub-vulgaris Braches*.

Сорт раннеспелый, созревает за 100-106 дней.

Включён в 2008г. в Государственный реестр охраняемых селекционных достижений. Патент № 6630.

Стебель средней толщины, не полегает, высотой 95-105 см. Листья узкие, светло-зеленого цвета, длинные, отклоняются от оси стебля на 10-15 градусов. Метелка наклонная, среднеразвесистая, длиной 17-19 см, с плотностью колосков 4,7-6,8. Общее количество колосков на метёлке – 70-120 шт., пустозёрность – 9-16 %, продуктивная кустистость – 2,1-3,0.

Зерновка удлинённая крупная, $l/b=2,2-2,3$, масса 1000 абсолютно сухих зерен – 38-40г. Стекловидность – 85-89 %, общий выход крупы – 64-67 %, содержание целого ядра в крупе – 53-58 %.

Сорт риса Анаит характеризуется средней устойчивостью к пирикуляриозу и почвенному засолению. В период всходов обладает сильными темпами роста и имеет повышенную полевую всхожесть семян.

Минеральные удобрения в зависимости от предшественника – $N_{60-90}P_{50-60}K_{30-50}$.

Крупнозерный сорт риса Анаит включён в Государственный реестр охраняемых селекционных достижений с 2008 года. Патент № 6630.

Характеристика сорта Ласточка (ВНИИР 10178 безостый)

Сорт риса Ласточка выведен из гибридной комбинации Прикубанский/Лазурный в ГНУ ВНИИ риса методом индивидуального отбора. Ботаническая разновидность – *sub-vulgaris Braches* (рисунок 3).

Сорт среднепозднеспелый, созревает за 120-127 дней. Стебель высотой 88-93 см, средней толщины, прочный, не полегающий. Листья зелёные, средней длины, средней ширины, отходят от оси стебля на 45-60 градусов.

Метёлка длиной – 17-19 см, форма – компактная, положение – вертикальное, с плотностью колосков – 6-7 шт./см. Ножка метёлки средней толщины, прочная, выходит из влагалища листа на 3-5 см. Общее количество колосков в метёлке – 150-180 штук, пустозёрность – 10-12 %, продуктивная кустиность – 2-3.

Зерновка удлинённая, $l/b = 2,1-2,2$, масса 1000 абсолютно сухих зёрен 24,5-25,6 г. Стекловидность – 89-93 %; общий выход крупы – 69,0-73,0 %: содержание целого ядра в крупе – 89-93 %.

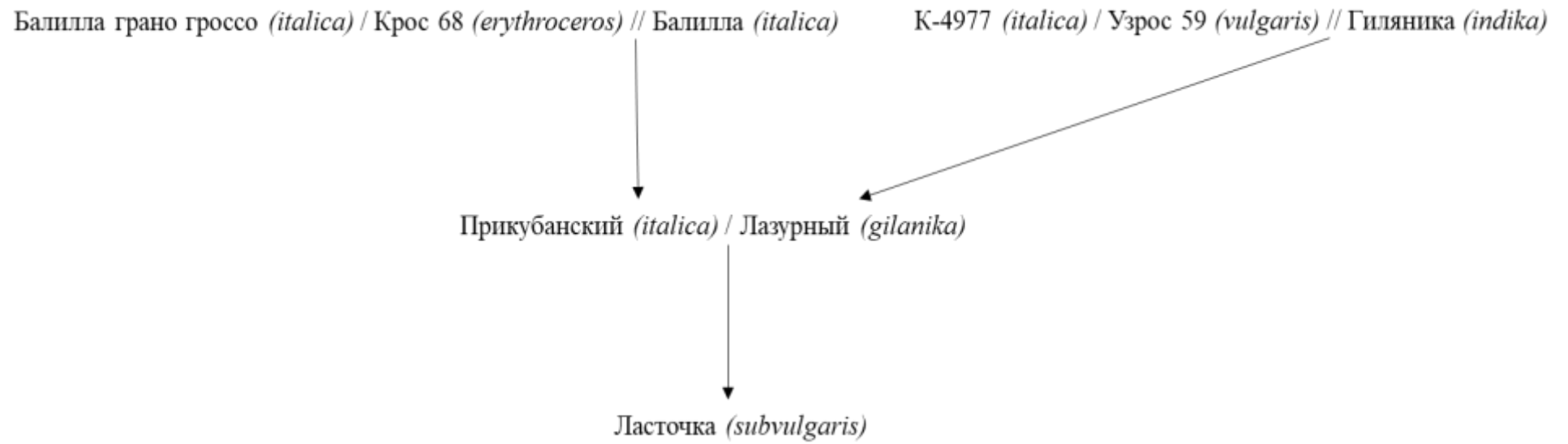


Рисунок 3 – Генеалогия сорта риса Ласточка

Ласточка по солеустойчивости превышает сорт-индикатор Курчанка.

Устойчивость к холоду у него в период прорастания выше, чем у сорта-индикатора Кубань 3. Особенностью сорта является среднее содержание амилозы в крахмале (23,9-24,9 %).

Устойчивость к пирикуяриозу средняя. Интенсивность развития болезни 42,2 % при искусственном заражении.

Минеральные удобрения – $N_{100-150}P_{70-80}K_{50-60}$.

Среднезерный сорт риса Ласточка включён в Государственный реестр охраняемых селекционных достижений РФ с 2016 года. Патент № 8580.

Сорт риса Ласточка включён в Государственный реестр охраняемых селекционных достижений Республики Казахстан с 2020 года. Патент № 923.

2.4.2 Методика исследований

Работу выполняли в соответствии с ГОСГ 15101.80 – «Порядок проведения научно-исследовательских работ» и методиками, разработанными в ФНЦ риса (Сметанин А.П. и др., 1972; Ковалев В.С., Остапепко Н.В., 1987; Зеленский Г.Л. и др., 1997). Технологические характеристики зерна и крупы определяли по ГОСТР 55289-2012, ГОСТ10843-76, ГОСТ 10987-76 и «Методическими указаниями по оценке качества зерна риса» (Романов В. Б и др., 1983).

Массу 1000 зерновок определяли по методикам, принятым в ФНЦ риса (Сметанин А.П. и др., 1972).

Линейные размеры каждой зерновки определяли с помощью сканера изображения Vin Sit и микрометра ГОСТ 577-684.

Объектом исследований в опыте служили:

- 14 семей из П-2 2015 года длиннозерного сорта риса Шарм;
- 25 семей из П-1 2016 года (питомник испытания потомств первого года) крупнозёрного сорта риса Анаит;
- 17 семей из П-1 2013 года сорта риса Ласточка.

При проведении исследований руководствовались:

- схемой проведения первичного семеноводства риса (Схема первично-

го семеноводства, 1995, эл. ресурс);

– методикой проведения опытных работ по селекции, семеноводству и контролю за качеством семян риса (Сметанин А.П. и др., 1972; Ковалев В.С., Остапенко Н.В., 1987);

– методикой проведения Государственного сортоиспытания, 1989;

– методикой на ООС, 1995.

В 2014-2020 гг. в наших опытах семьи трех сортов риса посеяны, как питомник испытания потомств второго года (П-2), сеялкой центрального высева Wintersteiger “Plotseed” в однократной повторности (в первый год) и трехкратной повторности (в остальные годы), с нормой высева 7 млн. всхожих зёрен на 1 га. Каждый год чеки меняли (таблица 3).

Таблица 3 – Агротехника в опытах

Год	Срок сева	Минеральное удобрение	Предшественник
2014	26.04	N ₁₃₄ P ₄₂ K ₄₂	пар
2015	02.05	N ₁₈₂ P ₄₀	пар
2016	06.05	N ₁₈₂ P ₄₀	соя
2017	07.05	N ₁₄₄ P ₂₀	соя
2018	06.05	N ₁₃₉ P ₈₀	пар
2019	06.05	N ₁₆₇ P ₂₆	оз. пшеница
2020	21.05	N ₁₇₁ P ₂₆	оз. пшеница
2021	28.05	N ₁₆₇ P ₂₆	оз. пшеница

Размер делянок составлял 6,24 м² (длина 5,2 м; ширина 1,2 м). Количество рядков в делянке – восемь, междурядья 15 см, расстояние между делянками 40 и 50 см. В качестве контроля по каждому сорту использовали посев суперэлиты (питомников размножения ПР или П-1 прошлого года) по три делянки.

В зависимости от наличия семян закладывалось количество делянок питомников первичного семеноводства П-2, но в каждом варианте было не менее трех повторностей. Размещение – систематическое.

Фенологические наблюдения: отмечали наступления фазы начало и массового выметывания. В течение вегетации делянки оценивались визуаль-

но на поле по пятибалльной шкале по густоте всходов в фазу всходов-кущения, в фазы трубкования, вымётывания и созревания – по густоте стеблестоя, устойчивости к полеганию, поражённости болезнями и вредителями, однородности и выровненности посевов.

После предварительных полевых браковок с учётом оценок на устойчивость к пирикулярриозу на провокационном и естественных фонах проводится уборка делянок П-2 вручную серпом для учёта урожайности и технологического анализа. Срезали по три снопа по 0,25 м² с каждой делянки, просушивали снопы и обмолачивали на стационарной электрической молотилке.

После уборки учитывали урожайность и влажность зерна. Весь семенной материал просушивали до стандартной для хранения влажности и подвергали послеуборочной очистке и доработке.

Для посева делянок семенных питомников испытания потомств первого года (П-1) использовали кассетный вариант селекционной сеялки Wintersteinger “Rowseed”.

Питомники первичного семеноводства (П-1) закладывали однорядковыми делянками площадью 0,5 м² (длина 2,2 м с междурядьями 22 см) и высеваем в рядок не более 100 зерен (потомство одной метёлки). Количество семян по сортам различное. Стандарты не использовали.

В питомниках первичного семеноводства П-1 отмечали даты проведения профилактических обработок.

После полевой оценки с делянок П-1 и П-2 брали модельные снопы по 5-10-15 растений для биометрического и технологического анализов.

Обработка результатов проводилась по методу статистического (дисперсионного) анализа в программе Statistika 6 (Доспехов Б.А., 1979; Дзюба В.А., 2007; Шеуджен А.Х., Бондарева Т.Н., 2015).

В 2015-2017 гг. выделившиеся в 2013-2014 гг. семьи сорта Ласточка были оценены на устойчивость к пирикулярриозу при искусственном заражении. Данную оценку проводили, руководствуясь принятой в ФНЦ риса методикой (Методические указания, 1988). Такая оценка селекционного материала

ла в питомнике даёт возможность отбирать, наряду с иммунными образцами, сорта и формы риса с полевой устойчивостью (Зеленский Г.Л., 2013-1). В инфекционном питомнике в ФНЦ риса при искусственном заражении оценивают сорта и сортообразцы из последних звеньев селекционного процесса: контрольный питомник и конкурсное сортоиспытание. К недостаткам методики можно отнести, что при этом трудно бывает установить внутрисортные различия и выделить устойчивые семьи.

3 Экспериментальная часть

3.1 Особенности первичного семеноводства длиннозёрного сорта риса ШАРМ.

В 2013 году было посеяно 400 однорядковых делянок сорта риса Шарм. Планировали получение оригинальных семян в питомниках испытания потомств первого года (первичное семеноводство, П-1). Каждая делянка – потомство одной метёлки.

По результатам исследований в процессе вегетации было отмечено незначительное поражение растений сорта пирикулярриозом: узловая и метельчатая формы (степень поражения – 10-12 %). В то время как в 2013-м году повсеместно отмечалось на больших площадях развитие пирикулярриоза, местами до уровня эпифитотия (Зеленский Г.Л., 2013).

В результате визуальных оценок, после проведения сортовых прополок, перед уборкой урожая на этих делянках было отобрано 641 типичных элитных растения для П-1 следующего, 2014 года (Зеленский Г.Л. и др., 1997; Схема первичного семеноводства, 1995, эл. ресурс; Остапенко Н.В. и др., 2016-1).

Растения, оставшиеся на делянках П-1, были обмолочены малогабаритным селекционным комбайном ДКС-515, с целью получения оригинальных семян после дальнейшей их подработки.

Продолжение исследований последовало в 2014 году. Из семян растений, убранных вручную в 2013-м году, было посеяно 600 однорядковых делянок сорта Шарм, каждая – потомство одной метёлки. В период вегетации 2014 года мы наблюдали морфологические различия по семьям. Во время массового вымётывания на делянках П-1 одновременно были безостые, с зачатками остей по всему профилю метёлки и с зачатками остей в верхней части метёлки растения (таблица 4).

Обнаружив такое значительное отклонение от нормы в морфологии сорта, было принято решение в 2014 году провести ручную уборку всех наблюдаемых разновидностей (без остей и с зачатками остей в разной степени) по 10 семей, что в совокупности составило 30 делянок-семей для посева в П-2 (питомник испытания потомств второго года) в 2015 году. Кроме биометрического анализа, по этим делянкам для всех изучаемых образцов риса провели определение технологических параметров качества зерна и крупы. Стояла задача в получении поколения от этих семей, с целью выяснить были случайными появившиеся изменения, или они проявятся и на следующий год.

В 2015 году в П-2 было посеяно 30 делянок (по 10 семей каждой ранее обнаруженной разновидности) сорта Шарм площадью 6,24 м² каждая (рисунки 4, 5, 6, 7).



Рисунок 4 - На делянке растения риса сорта Шарм без остей

Рисунок 5 – На делянке растения риса сорта Шарм с остями в верхней части метёлки

Рисунок 6 – На делянке растения риса сорта Шарм с остями по всему профилю метёлки



Рисунок 7 – Делянки сорта риса Шарм, общий вид посева П-2 (2015 г.)

В процессе проведения исследований в период вегетации 2015 года наблюдали такое же проявление признака остистости, как и в 2014 году: т. е. из 30 посеянных делянок (рисунок 7) десять семей были безостые (рисунок 4), десять семей – с зачатками остей по всему профилю метёлки (рисунок 6) и десять семей – с зачатками остей в верхней части метёлки (рисунок 5). Причем это были те же семьи, и такое же проявление изменчивости в метелках, что и в 2014 году. То есть изменения в морфологии повторились в поколении выделенных в прошлом году семей.

На этих делянках были взяты растения для биометрии и снопы для получения зерна для посева на следующий год. После уборки был сделан биометрический анализ и определены технологические параметры качества зерна и крупы изучаемых семей.

Кроме появления остистости на зерновках, мы наблюдали значительное разнообразие «растений-примесей» в семьях сорта Шарм в остальных делянках П-1. Не было сомнений, что эти растения относятся именно к сорту Шарм. Причины их появления мы не устанавливали, но рискнули предположить, что, помимо описанных далее в этой главе причин,

могло так же произойти перекрестное опыление в предыдущем году, и сейчас мы видим разнообразие расщепления гибридов (рисунок 8).



Рисунок 8– Оригинальные(слева) и нетипичные (справа) метёлки сорта Шарм

В задачу нашего опыта входило: установить причину массового появления у сорта Шарм – не свойственного ему признака «зачатки остей на зерновках», закрепившегося в потомстве и «растений-примесей»; а так же оценить и выровнять технологические показатели качества зерна и крупы сорта по семьям.

Были рассмотрены в качестве гипотезы появления такого атавизма, как остистость, три возможные причины: высокая температура воздуха, теплообеспеченность ценоза, солнечная активность.

Ранее считалось (как один из вероятных вариантов), что образование остей или их зачатков у не остистого сорта – это адаптивная реакция растения риса на **высокую температуру воздуха**. Многолетние наблюдения за посевами показали, что у безостых сортов зачатки остей появляются часто на боковых побегах, реже на главном. При последующем пересеве семян этих растений, уже признак не проявляется в потомстве, т. е. не закрепляется.

Погодные условия в 2013 году в Краснодарском крае сложились благоприятно. Средне декадные температуры воздуха в начале вегетации риса (с конца апреля по вторую декаду июля) превышали среднемноголетние значения на 0,8-4,5°C (рисунок 9). Во второй декаде июля максимальная температура воздуха достигала 37,5 °С. Именно в это время у сорта Шарм проходила фаза выметывания и цветения.

Метеорологи снимают температурные показания по прибору, расположенному в тени. А на поле в это время температура воздуха бывает значительно выше отснятых показаний. Учёными-рисоводами отмечено, что температуры воздуха выше 35 градусов могут иметь негативное воздействие на репродуктивные органы растения. Причем реакция у разных сортов может быть от нейтральной до диаметрально противоположной (Гончарова Ю.К., 2006). Поэтому можно предположить, что для репродуктивных органов цветущего растения риса в 2013 году сложились вполне определённые стрессовые условия в виде высокой температуры воздуха (Остапенко Н.В. и др., 2016-1).

Теплообеспеченность. Накопление суммы эффективных температур воздуха (СЭТВ) выше 15 градусов шло очень высокими темпами, существенно опережающими среднеголетние значения. Так, на 20 июля 2013 года (к периоду массового вымётывание и цветения посевов сорта Шарм – с 11.07 по 17.07) сумма эффективных температур воздуха составила 301 °С, что выше значений в предыдущие и последующие годы (рисунок 9).

Теоретически можно предположить, что такие значительные темпы накопления суммы положительных температур воздуха (как и сама температура воздуха) то же не могли пройти для растений сорта Шарм «бесследно». Мы отметили, что в это время растения ускоренными темпами проходили фазы вегетации. И именно в период массового вымётывания и цветения в 2013 году высокая теплообеспеченность могла подействовать, как стрессовый фактор (Остапенко Н.В. и др., 2016-1). Со второй декады июня по вторую декаду июля замечено значительное превышение суммы температур в 2013 году по сравнению с 2014 и 2015 годами (приложение 1, таблица 1).

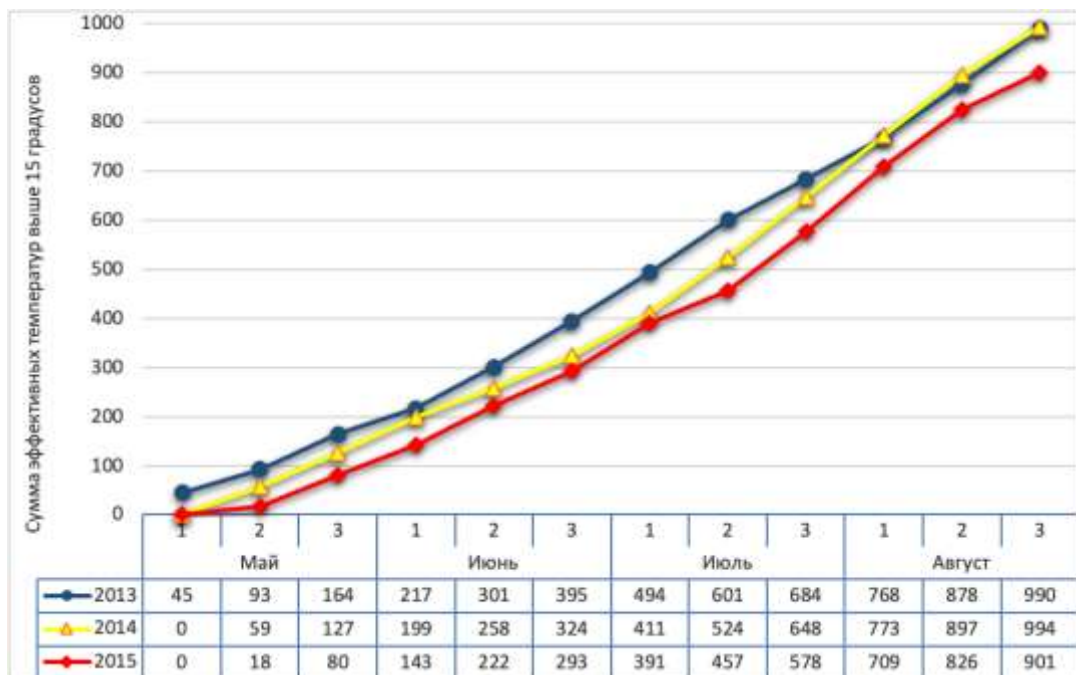


Рисунок 9 – Сумма эффективных температур (ЭТ) выше 15 градусов с нарастающим итогом (2013-2015 гг.)

В 2014 и 2015 годах на выше отмеченный период сумма температур выше 15 градусов составила 258°С и 222°С. Как видно, в период

оплодотворения и образования зародыша, накопление тепла в 2013 году могло стать критическим для изучаемого сорта, что впоследствии, в 2014 году, могло инициировать появление зачатков остей.

Солнечная активность. Учитывая, что спектр мутагенного действия ультрафиолетового излучения (УИ) примерно совпадает со спектром поглощения нуклеиновых кислот (ДНК и РНК), мы проанализировали активность Солнца за 100 лет – как главного естественного источника УФ излучения (рисунок 10) (Атмосфера солнца. Солнечная активность. Эл. ресурс).

Этот график показывает пики и спады активности звезды нашей системы, а также ее циклы за период с 1900 по 2015 года. Стоит отметить, что наибольший пик активности Солнца за минувшие столетие приходился на 1955-1960 года. Но, насколько известно, в этот временной период не происходило никаких крупных видимых или ощутимых аномалий.

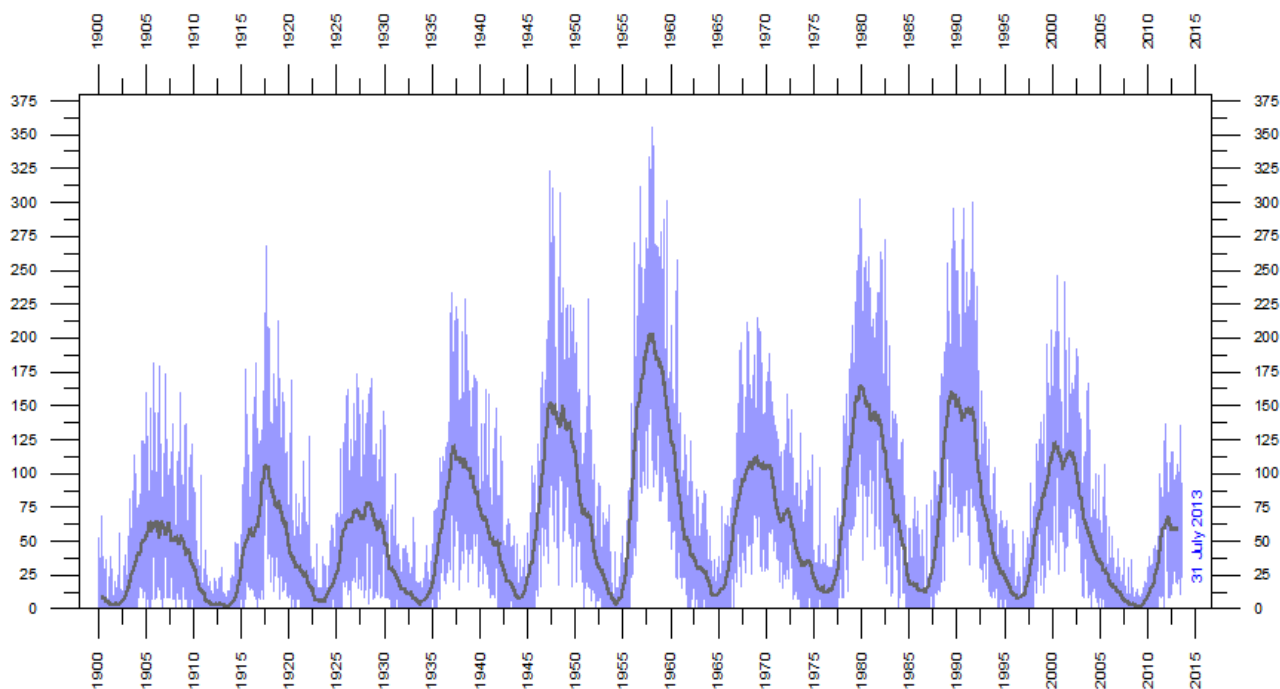


Рисунок 10 – График солнечной активности (количество пятен на солнце), (1900-2015 гг.), (Магомедов А.М., 2018)

Анализ графика солнечной активности показывает, что в 2013 году были и того меньшие цифры – в пределах 125-150 солнечных вспышек. Но

при этом заметно, что на 2013-2014 годы приходится всплеск активности Солнца за временной отрезок 2010-2015 гг. (Остапенко Н.В. и др., 2016-1). Хотя видно, что никаких рекордных показателей не наблюдается, но отличие от предыдущих лет имеет место быть (Эл ресурс, [http:// mayax.ru /category/ apokalipsis/2013-god/solnechnaya-aktivnost-ugroza-v-2013-godu.html](http://mayax.ru/category/apokalipsis/2013-god/solnechnaya-aktivnost-ugroza-v-2013-godu.html)).

Существует мнение, что в момент энергетических всплесков (вспышек) в солнечных лучах превалируют УФ (ультрафиолетовое) и ИК (инфракрасное) излучение, которое может катализировать действие целого ряда мутагенных факторов, вследствие чего неизбежно появление генетически новых форм (Прохоров А.М., 1988, эл. ресурс; Физические мутагены, эл. ресурс). Именно поэтому мы предположили, что появление «нетипичных» растений в сортовых посевах оригинальных растений могли появиться так же и по этой причине. Но наблюдая разнообразие вновь появившихся растений (особенно их расщепление в следующем поколении), мы больше склоняемся к перекрестному опылению.

Сорт риса Шарм районировали в 2014 году. До этого времени он изучался в течение 8 лет в различных селекционных питомниках и питомниках первичного семеноводства. В этот период времени не было замечено значительных фенотипических или модификационных отклонений на его растениях. И только после сезона вегетации 2013 года, мы увидели в питомнике первичного семеноводства 2014 года существенную изменчивость, которая закрепились в потомстве при пересеве в 2015 году.

Мы предположили, что набор хромосом по признаку остистости у сорта Шарм включал как рецессивные, так и доминантные гены (a_n , An_2 , An_3 ; An_1 , An_2 , a_n) (таблица 4). Из родословной сорта известно, что у него присутствуют остистые формы, которые являются носителями доминантного гена остистости (An_2 , An_3 ; An_1) (см. рисунок 2). В течение долгого времени доминантные гены были заблокированы. Проявляли себя только гены рецессивные, и Шарм получил характеристику безостого сорта (Остапенко Н.В. и др., 2016-1). Но в 2013 году произошел целый ряд (на первый взгляд не самых

стрессовых) изменений внешних условий в период вегетации риса. По нашему мнению, могли подействовать все три рассматриваемые нами в анализе фактора. Каждый из них по отдельности не был катастрофически запредельным. Но при одновременном воздействии (что мы и наблюдали в опыте), они могли оказать влияние вполне достаточное, что бы произошла разблокировка доминантного гена An , и он стал проявляться своим действием (Алешин Е.П., Алёшин Н.Е., 1993). Произошла эпигенетическая изменчивость, обусловленная внешними факторами.

Проявление атавистических признаков, гены которых блокированы в резервном блоке генотипа, предполагает явление переблокировки генов. Переблокировка объясняет утрату рисом некоторых примитивных черт, в т. ч. остистости, пигментации и др. Именно с переблокировкой можно связать некоторые генетические процессы в популяции риса, в том числе проявление атавизмов (Алешин Е.П., Алёшин Н.Е., 1993).

Таблица 4 – Расщепление по признаку «безостость-остистость» растений сорта риса Шарм в опыте П-1 (2014 г.)

Делянка	Описание	Количество, шт.	Количество, %	Набор генов	
				Алешин Е.П., Алёшин Н.Е., 1993	по результатам
Безостые	Ости отсутствуют	271	45,0	an_1, an_2, an_3	an_1, an_2, an_3
Остистые	Зачатки остей у всех зерновок в метёлке	252	42,0	$an_1, An_2, An_3, An_1, An_2, an_3$	$an_1, An_2^*, An_3^*, An_1^*, An_2^*, an_3$
Промежуточные	Зачатки остей у зерновок в верхней части метёлки	77	13,0	an_1, an_2, An_3	$an_1, An_2^*, An_3^*, An_1^*, An_2^*, an_3$
Всего		600	100,0		
* – разблокированные гены					

В период длительного возделывания сортов в них могут появляться под воздействием внешних условий среды (высокие температуры, солнечная активность, различная теплообеспеченность и др.) эпигенетическая изменчивость, фенотипические признаки, несвойственные сорту; причем эти призна-

ки могут затем закрепляться в потомстве. Это явление подчеркивает актуальность исследуемого вопроса и необходимость проведения более глубокого изучения причин взаимодействия генотип-среда.

Мы изучали 21 семью сорта риса Шарм, состоящие из трех групп: безостые (семьи № 1-7), с зачатками остей в верхней части метелки (семьи № 8-14) и с зачатками остей по всему профилю метелки (семьи №15-21) (таблица 5). В 2014 году мы анализировали все семьи, а затем оставили для изучения 14 семей из двух групп (безостые и с зачатками остей в верхней части метелки).

Семьи сорта Шарм, у которых зачатки остей были на всех зерновках, имели более крупную метёлку с количеством зерновок на 10-20 % больше, чем другие семьи. Технологические показатели качества зерна и крупы у них не имели существенных различий между группами (таблица 5). Но морфологические изменения были видны. Поэтому и было решено в 2015 году оставить для изучения только две группы семей: безостые и с зачатками остей в верхней части метелки. Семьи из третьей группы №№ 15-21 (с зачатками остей по всему профилю метелки) были исключены из изучения.

Немаловажная роль в характеристике сорта отводится технологическим признакам качества зерна и крупы. Согласно методическим указаниям ВНИИ риса по оценке качества зерна (Романов В.Б. и др., 1983), к основным, или базовым, технологическим показателям относятся: масса 1000 зерен, плёнчатость, стекловидность, трещиноватость, размеры и форма зерновки, выход и качество крупы, кулинарные достоинства крупы (таблица 5).

Именно эти качественные характеристики являются главными при составлении описания и характеристики нового сорта или гибрида.

По результатам технологического анализа зерна была отмечена значительная изменчивость показателей признаков сортов риса в зависимости от места их возделывания. По данным Ляховкина А. Г. (1982; 1992), зависимость от генотипа при выращивании сорта риса в разных экологи-

географических зонах, сильнее всего обнаруживается в значениях таких технологических характеристик, как общий выход крупы (85%), выход дроблёной крупы (41,4%) и плёнчатости (58,4 %).

Таблица 5 – Характеристика сорта риса Шарм по технологическим признакам качества зерна и крупы (2014, 2015 гг.)

Вариант	Год	Масса 1000 зёрен при 14 % вл., г	Стекловидность, %	Плёнчатость, %	Грециноватость, %	Размеры шелушёной зерновки, мм			Выход и качество крупы, %	
						длина, L	ширина, B	L/B	общий	содержание целого ядра
Форма безостая (семьи № № 1-7)										
Среднее	2014	28,29	98,9	21,97	17,9	7,52	2,35	3,21	68,1	82,4
Среднее	2015	27,80	97,6	20,11	8,4	7,69	2,32	3,33	67,9	90,2
Форма с зачатками остей у зерновок в верхней части метёлки (семьи № № 8-14)										
Среднее	2014	28,74	98,9	21,51	18,4	7,53	2,37	3,19	67,3	83,3
Среднее	2015	28,50	98,0	20,00	11,4	7,73	2,31	3,36	67,5	89,3
Форма с зачатками остей у всех зерновок в метёлке (семьи № № 15-21)										
Среднее	2014	28,51	99,00	21,01	18,4	7,57	2,34	3,26	61,5	81,2
НСР ₀₅	2014	0,87		0,66				0,12		
НСР ₀₅	2015	0,83		0,30				0,16		

Так как оценку и отбор линий в первичных звеньях семеноводства рекомендуется проводить по комплексу количественных признаков, было решено для определения степени изменчивости ряда признаков в биологических исследованиях использовать коэффициент вариации (CV). Поскольку исследователями было установлено, что зная изменчивость того или иного признака, можно использовать его для оценки линий (Шеуджен А.Х., Бондарева Т.Н., 2015).

Существуют методические рекомендации, согласно которым мы можем трактовать значение коэффициента вариации. Классически принято считать изменчивость незначительной, если коэффициент вариации (CV) не превышает 10 %; средней, если CV выше 10%, но менее 20 %, и значительной, если CV более 20 % (Доспехов Б.А., 1979; Дзюба В.А., 2007; Шеуджен А.Х., Бондарева Т.Н., 2015).

При этом рекомендуется считать главными те признаки, у которых меньшие по значению коэффициенты вариации (Апрод А.И., 1982).

Поскольку ранее было установлено, что масса 1000 зёрен относится к слабо варьирующему признаку, мы ей уделяли особое внимание (Зеленский Г.Л., 1985-3; Остапенко Н.В., 2002). Она является одной из основных характеристик сорта, учитывается в определении урожайности. В нашем опыте масса 1000 зерен имеет незначительный коэффициент вариации между семьями за четыре года изучения (1,5-3,6 %). Что говорит о малой изменчивости этого признака и о стабильном его проявлении в период вегетации у сорта Шарм.

Но, тем не менее, было отмечено, что масса 1000 зёрен в 2014 году была выше, чем в 2015-2017 гг. Самая низкая масса 1000 зёрен сформировалась в 2017 году (таблица 6). Здесь мы наблюдаем существенное влияние года выращивания на фактическое значение признака.

Несмотря на то, что семьи в опыте мы особенно внимательно отбирали по морфологическим признакам, с максимальным соответствием друг другу, затем убирали вручную, мы не в состоянии были уловить различия, обнаруженные нами при дальнейших тщательных анализах, с подсчетом и взвешиванием. Поэтому, когда была определена масса 1000 зерен, мы смогли провести разделение семей по крупности зерна, опираясь на абсолютные величины массы (Остапенко Н.В. и др., 2017-4).

Таблица 6 – Изменчивость массы 1000 зёрен сорта Шарм, г (2014-2017 гг.)

Семья	Без остей				Сред- няя	CV, %	Семья	С зачатками остей				Сре дняя	CV, %
	2014	2015	2016	2017				2014	2015	2016	2017		
1	27,9	27,6	26,9	27,5	27,5	1,9	8	28,6	28,4	27,8	27,2	28,0	1,5
2	27,2	27,5	26,4	26,1	26,8	2,1	9	29,8	28,3	27,8	27,5	28,2	3,6
3	28,7	27,2	26,9	27,0	27,5	3,5	10	30,0	29,2	28,7	28,9	29,2	2,2
4	28,2	27,4	26,4	27,1	27,3	3,3	11	28,2	27,6	28,5	27,9	28,0	1,6
5	28,7	27,6	27,4	27,1	27,7	2,5	12	28,7	28,6	27,5	26,6	27,8	2,4
6	28,0	28,2	26,6	26,6	27,4	3,2	13	28,7	29,6	28,8	29,4	29,1	1,7
7	29,3	29,1	28,2	26,9	28,4	2,0	14	27,2	27,8	26,7	26,7	27,1	2,0
Ср.	28,29	27,8	26,97	26,9	27,5		Ср.	28,74	28,5	27,97	27,7	28,2	
CV, %	2,41	2,34	2,39				CV, %	3,30	2,51	2,69			
НСР ₀₅					0,43		НСР ₀₅					0,64	

В наших исследованиях существенных различий между семьями не было установлено по вариабельности массы 1000 зёрен в зависимости от года

выращивания. Она оказалась незначительной – 2,3-3,3 % у двух групп семей (таблица 6).

Но в фактическом значении признака с использованием $НСР_{05}$ между семьями видны существенные различия. Из первой группы (без остей) семьи № 2 (с массой 1000 зёрен 26,8 г) (значительно меньше) и № 7 (с массой 1000 зёрен 28,4 г) (значительно больше других) подлежат браковке. Масса 1000 зерновок отмеченных семей отличается от средних показателей по группе. Из второй группы (с зачатками остей) следует исключить семьи № 10 (29,2 г), № 13 (29,1 г) и № 14 (27,1 г). Они так же существенно больше или значительно меньше средних значений.

Сравнивая обе группы семей между собой по массе 1000 зерен, мы заметили существенные различия значения средних показателей признака: у безостых она 27,5 г, а с зачатками остей – 28,2 г.

При анализе значений изучаемых в опыте признаков, помимо коэффициента вариации, оказалось более оправдано применение наименьшей существенной разницы ($НСР_{05}$), как критерия для сравнения разности двух выборочных средних величин (Доспехов Б.А., 1979; Дзюба В.А., 2007; Шеуджен А.Х., Бондарева Т.Н., 2015).

Исследователями и практиками было отмечено, что масса 1000 зерен риса колеблется в зависимости от его влажности, типа почвы, на которой он выращен, удобрения и погодных условий (Уэбб Б.Д., Стермер Р.А., 1976; Коблянский А.С., 2019).

В процессе дальнейших исследований выявлено, что у сорта Шарм наблюдается вариабельность от средней до высокой по такому качественному признаку как «трещиноватость» (CV от 17 до 93 %) (таблица 7).

Из приведенных в таблице 7 данных видно, что каждая из исследуемых семей специфически реагировала на условия четырёх лет возделывания. Коэффициент варьирования «трещиноватости» у безостых семей высокий (44 %-93 %), и от среднего до высокого (17 %-73 %) у семей с зачатками остей. Образование трещин в зерновках риса может возникать по множеству при-

чин (Лоточникова Т.Н., 2006). Связаны они зачастую с формированием структуры эндосперма рисовой зерновки, могут свидетельствовать о существенном влиянии условий выращивания, может быть результатом уборки и послеуборочной доработки зерна. Но в любом случае, этот важный показатель характеризует качество сорта, от него во многом зависит содержание целого ядра в крупе.

Таблица 7 – Изменчивость «трещиноватости» сорта Шарм, % (2014-2017 гг.)

Се- мья	Без остей				Сре дня	CV, %	Се- мья	С зачатками остей				Сре дня	CV, %
	2014	2015	2016	2017				2014	2015	2016	2017		
1	14	8	6	15	10,8	44,6	8	17	9	9	12	11,7	39,6
2	14	14	3	9	10,0	61,5	9	14	11	7	11	10,7	32,9
3	27	6	4	4	10,2	93,3	10	17	4	7	9	9,3	72,9
4	15	4	5	5	7,2	76,0	11	20	13	6	13	13,0	53,8
5	17	10	7	7	10,2	45,3	12	23	15	10	16	16,0	41,0
6	20	11	8	8	11,8	48,0	13	21	15	17	18	17,7	17,3
7	18	6	6	6	9,0	69,3	14	17	13	6	12	12,0	46,4
Ср.	17,9	8,4	5,6	7,7	9,9		Ср.	18,43	11,43	8,86	13,0	12,9	
CV, %	25,8	41,0	30,8				CV, %	16,54	34,21	43,9			
HCP ₀₅					4,28		HCP ₀₅					3,03	

В нашем опыте в абсолютном значении «трещиноватость» была от 3 % до 27 % по всем семьям. По годам величина показателя различается: в 2014 году была выше, чем в 2015–2017 гг. Между блоками семей так же есть различия: «трещиноватость» у второго блока выше на 3,0 %.

Относительно низким коэффициентом вариации по признаку «трещиноватость» отмечается семья № 13 (CV=17,3 %). Но если судить по среднему показателю фактического значения признака, то лучшими семьями можно считать № 4, № 7 и № 9 и № 10 с гораздо меньшими значениями признака (7,0-10,7 %).

Как было отмечено, рекомендуется считать главными те признаки, у которых меньшие по значению коэффициенты вариации (Апрод А.И., 1982). Поскольку для риса показатель «трещиноватость» является важной характеристикой, которая позволила выделить семьи с высокими и низкими значениями признака, мы попытались провести браковки семей, опираясь на полученные данные признака с высоким коэффициентом вариации. Выбрать лучшие семьи, и

после этого объединять их для дальнейшего размножения и получения оригинальных семян. При таком подходе у нас получается следующее:

1 – при объединении семей № 4 и № 7 «трещиноватость» может уменьшиться до 8,1 % (при средней по группе 9,9 %), но при этом «общий выход крупы» не меняется (67,0 %) (таблица 8), а «содержание целого ядра в крупе» увеличивается незначительно (до 56,8 %, против 56,0 %);

2 – при объединении семей № 9 и № 10 «трещиноватость» может уменьшиться до 10,0 % (против средней по группе 12,9 %), но при этом «общий выход крупы» так же увеличивается незначительно (67,1 % при средней 66,8 %) (таблица 8), а «содержание целого ядра в крупе» увеличивается на 2,1 % (до 54,2 % против 52,1 %) (таблица 9).

Как видно, бракуя семьи на основании низкого фактического значения признака «трещиноватость», нам не удалось получить желаемого результата. Но если мы будем добавлять в анализ изменчивость других признаков, у нас сложится более полная характеристика семей. Используя при этом признаки, показавшие низкое значение коэффициента вариации.

Вариабельность «общего выхода крупы» небольшая, как по годам (0,54-1,04 %), так и между семьями (1,7-3,7 %). Шарм, как и большинство длиннозерных сортов, имеет невысокие, довольно стабильные, проявления значения признака – 66-67,4 %.

Как видим, набор лучших семей отличается при разных подходах браковки. И если величина признака масса 1000 зерен имеет очень важное значение и с ней нельзя не считаться, то по отношению к «трещиноватость» мы сделали вывод о нецелесообразности браковки изучаемых семей сорта риса Шарм по этому признаку, поскольку в наших исследованиях, особенно в группе безостых семей, он не оказал существенного влияния на основные показатели качества крупы: «общий выход крупы» (таблица 8) и «содержание целого ядра в крупе».

При этом отмечается, что в группе с зачатками остей низкая «трещиноватость» приводит к небольшому увеличению «содержания целого ядра в

крупы» у лучших семей. В целом у семей с зачатками остей «содержание целого ядра в крупы» существенно ниже, чем у безостых (52,1 и 56,0 %) (таблица 9).

Таблица 8 – Изменчивость «общего выхода крупы» сорта Шарм, % (2014-2017 гг.)

Се- мья	Без остей				Сре дня	CV, %	Се- мья	С зачатками остей				Сре- дня	CV, %
	2014	2015	2016	2017				2014	2015	2016	2017		
1	68,2	67,7	65	66,9	67,0	2,57	8	68,2	67,7	65,5	67,3	67,2	2,14
2	68,5	67,7	65,5	68,0	67,4	2,31	9	67,8	67,7	64,7	67,4	66,9	2,64
3	68,0	68,2	63,8	66,3	66,6	3,73	10	67,5	67,2	66,1	68,7	67,4	2,45
4	68,8	68,3	65,5	65,9	67,1	2,63	11	67,8	68,6	65,2	67,6	67,3	1,98
5	67,9	67,2	65,4	66,3	66,7	1,93	12	67,3	67,5	64,4	67,9	66,8	1,98
6	67,7	68,0	65,9	66,9	67,1	1,69	13	66,9	67,4	64,6	64,6	65,9	2,43
7	68,1	67,9	65,4	66,6	67,0	2,24	14	67,4	67,0	65,3	65,3	66,2	2,32
Ср.	68,2	67,9	65,2	66,7	67,0		Ср.	67,6	67,6	65,1	67,0	66,8	
CV, %	0,55	0,54	1,04				CV, %	0,62	0,76	0,94			
НСР ₀₅					0,58		НСР ₀₅					0,53	

Вариабельность «содержания целого ядра в крупы» небольшая, как по годам (1,4-5,0 %), так и между семьями (0,9-8,8 %). Длиннозерный сорт Шарм в среднем имеет невысокие проявления фактического значения признака – 53%-57 % (в первой группе) и 48%-55% (во второй). Отмечается значительное влияние года выращивания на «содержания целого ядра в крупы». Меньше всего целого ядра было в крупы в 2017 году (46,7% и 32,1 %).

В первой группе хорошим качеством выделяются семьи № 3, № 4, № 5 (57,0-57,6 %). Во второй группе содержание целого ядра значительно ниже у всех семей на 4-11 %. Но можно отметить семьи № 9, № 10 и № 11 (53,1-54,6 %), у которых значение признака выше. По показателю признака «содержания целого ядра в крупы» так же можно проводить разделение между группами семей.

Раньше мы отметили, что признаки «трещиноватость» и «масса 1000 зерновок», показали достоверные различия между группами изученных семей, а «масса 1000 зерновок» позволила провести браковки и удалить явно выпадающие из популяции семьи. Но продолжая анализировать семьи в опыте, мы обратили внимание на индекс шелушенной зерновки риса, т.е. отно-

шение её длины к ширине (l/b), который так же относится к основным сортовым признакам (Гущин Г.Г, 1938; Ляховкин А.Г., 1992).

Таблица 9 – Изменчивость «содержания целого ядра в крупе» сорта риса Шарм, % (2014-2017 гг.)

Семья	Без остей				Сред- няя	CV, %	Семья	С зачатками остей				Сред- няя	CV, %
	2014	2015	2016	2017				2014	2015	2016	2017		
1	61,2	62,0	60,9	30,1	53,5	0,9	8	55,0	60,5	60,3	35,4	52,8	5,3
2	56,5	59,2	59,7	38,3	53,4	2,9	9	57,4	57,9	60,1	43,1	54,6	2,5
3	52,8	62,9	59,6	55,3	57,6	8,8	10	59,8	65,0	60,5	30,1	53,8	4,6
4	56,5	62,1	61,4	48,1	57,0	5,1	11	57,5	60,3	60,7	33,8	53,1	2,9
5	57,4	59,1	58,6	53,0	57,0	1,5	12	51,8	57,4	58,7	26,3	48,5	6,6
6	55,1	62,6	60,0	49,5	56,8	6,4	13	55,4	59,0	58,1	27,1	49,9	3,3
7	53,5	60,4	60,1	52,9	56,7	6,7	14	55,9	62,0	60,9	29,1	52,0	5,5
Сред.	56,1	61,2	60,0	46,7	56,0		Сред.	56,1	60,3	59,9	32,1	52,1	
CV, %	5,0	2,6	1,5				CV, %	4,5	4,3	1,8			
НСР ₀₅					2,16		НСР ₀₅					1,71	

Шарм относится к длиннозёрным сортам риса с индексом шелушёной зерновки 3,2-3,3. Вариабельность l/b за четыре года исследований незначительная ($CV=1,7-7,8$). Но при анализе абсолютных величин (используя $НСР_{05}$), мы наблюдаем существенные различия: от 3,1 до 3,6 в первой группе, и от 2,8 до 3,5 – во второй (таблица 10).

Таблица 10 – Изменчивость «индекса зерновки» (l/b) сорта риса Шарм (2014-2017 гг.)

Семья	Без остей				Сред- няя	CV, %	Се- мья	С зачатками остей				Сре- дняя	CV, %
	2014	2015	2016	2017				2014	2015	2016	2017		
1	3,2	3,4	3,4	3,4	3,4	3,46	8	3,2	3,5	3,0	3,0	3,2	7,78
2	3,3	3,4	3,2	3,3	3,3	3,03	9	3,2	3,4	3,1	3,1	3,2	4,72
3	3,1	3,2	3,3	3,3	3,2	3,12	10	2,8	3,0	3,1	3,1	3,0	5,15
4	3,2	3,4	3,3	3,3	3,3	3,03	11	3,2	3,4	3,0	3,0	3,15	6,25
5	3,2	3,2	3,3	3,3	3,25	1,79	12	3,3	3,4	3,3	3,3	3,3	1,73
6	3,1	3,2	3,0	3,0	3,1	3,23	13	3,4	3,5	3,1	3,1	3,3	6,24
7	3,4	3,6	3,5	3,5	3,5	2,86	14	3,2	3,4	3,2	3,2	3,25	3,54
Ср.	3,21	3,34	3,29	3,3	3,28		Ср.	3,19	3,37	3,11	3,1	3,2	
CV, %	3,33	4,52	4,79				CV, %	5,85	5,06	3,43			
НСР ₀₅					0,09		НСР ₀₅					0,14	

В группе безостых семей по среднему показателю индекса зерновки выделяются отличающиеся семьи № 6 и № 7 ($l/b = 3,1$ и $3,5$), а в группе семей с зачатками остей – № 10 ($l/b = 3,0$) и № 11 ($3,15$). Они подлежат выбраковке,

т.к. существенно отличаются от остальных ($НСР_{05} = 0,09$ и $0,14$, соответственно).

Анализируя размеры зерновки сорта Шарм, мы отмечаем существенное влияние на них года выращивания. В сезон вегетации 2015 года у изучаемых семей сорта сформировалось значительно более длинное и тонкое зерно.

Хотя мы использовали для характеристики семей в нашем опыте много признаков, но именно «индекс зерновки» (l/b) и «масса 1000 зёрен» оказались наиболее результативными. И они позволили выделить семьи с нетипичными для сорта характеристиками, и на основании этого произвести браковки.

Таким образом, с учётом браковки по этим двум признакам (l/b и масса 1000 зёрен) в первой группе остаются к объединению семьи № № 1, 3, 4 и 5 (Линия 1), а во второй группе семей с зачатками остей – №№ 8, 9 и 12 (Линия 2) (таблица 11).

Таблица 11 – Характеристика сорта риса Шарм в динамике: ГСИ (2007-2009 гг.), П-1 и П-2 (2014-2019 гг.)

Год /Линия	Масса 1000 зёрен при вл. 14 %, г	Стекло-видность, %	Трещиноватость, %	Индекс шелушёного зерна, (l/b)	Общий выход крупы, %	Содерж. целого ядра в крупе, %	Урожайность, ц/га
2007-2009 (ГСИ)	27,0	96,7	21	3,3	66,0	83,0	64,1
2014-2017, ср.без ост.	27,5	98,0	9,6	3,3	66,8	84,4	82,2
Линия1, (2017-2019)	27,3	98,0	7,3	3,3	67,0	80,6	87,2
+ - к ср. без ост.	-0,2	0	-2,3	0	+0,2	-3,8	+5,0
2014-2017, ср. зач. ост.	28,0	97,6	13,2	3,2	67,0	78,4	92,0
Линия 2, зач. ост. (2017-2019)	27,7	98,0	9,8	3,28	67,4	69,3	92,9
+ - к ср. с зач. ост.	-0,3	+0,4	-3,4	+0,08	+0,4	-9,1	+0,9
$НСР_{05}$	0,43		4,28	0,09	0,58	8,4	9,9

Объединенные нами Линия 1 и Линия 2 сорта Шарм после трех лет изучения показали некоторое снижение трещиноватости и были более продуктивными, чем средние значения по группе семей.

Увеличение значения признака «масса 1000 зерновок» и уменьшение «индекса зерновки» свидетельствует о явном несоответствии изученных семей из группы с зачатками остей сортовой принадлежности (таблица 6, таблица 10, таблица 11).

Проведенные нами исследования в течение четырех лет показывают, что произошедшие с сортом Шарм морфологические изменения в виде появления зачатков остей, имеют более глубокие последствия: увеличение «массы 1000 зерен» и уменьшение «индекса зерновки». А это характеристики очень важные, и полученный семенной материал должен быть выбракован из популяции сорта. При желании селекционера, он может служить основой для создания нового сорта.

Между группами семей у сорта Шарм так же есть различия и по признаку «трещиноватость»: у второй группы значение признака выше на 3,0 %. И как следствие, у семей с зачатками остей «содержание целого ядра в крупе» существенно ниже (на 4-11 %), чем у безостых. По признакам «трещиноватость» и «содержание целого ядра в крупе», используя их как дополнительные, тоже можно проводить разделение между группами и браковать семьи.

Отдельно мы отметили, что использование коэффициента вариации в этом опыте с сортом Шарм не было оправдано, оно не способствовало разделению семей. А применение фактического значения признаков с $НСР_{05}$ показало более приемлемые результаты, которыми мы и воспользовались.

3.2 Особенности первичного семеноводства раннеспелого крупнозерного сорта риса Анаит

Анаит – раннеспелый крупнозерный сорт риса. Крупа этого сорта имеет привлекательный внешний вид и идеально подходит для приготовления блюд итальянской кухни, чем обусловлена востребованность данного сорта в производстве (Лоточникова Т.Н. и др., 2013-1; 2013-2;

Джамирзе Р.Р. и др., 2018). Однако при переработке Анаита на крупу наблюдалась высокая «трещиноватость» и низкое содержание «целого ядра в крупе» (Остапенко Н.В. и др., 2017-3). Кроме этого, отмечалась внутрисортовая разнокачественность по размерам зерновки, что было обусловлено морфофизиологической спецификой сорта, т.е. формированием достаточно крупной зерновки в более короткие сроки вегетации по сравнению с другими сортами.

Поэтому мы поставили задачу выявить причины появления разнокачественности, ее пределы, и в процессе первичного семеноводства выделить лучшие семьи.

В 2016 году был начат опыт с сортом Анаит в питомнике П-1. Было посеяно 1056 делянок-семей. В течение всего периода вегетации, проводя фенологические наблюдения, фиксировали в отдельных семьях появление нетипичных растений (рисунки 11-а; 11-б; 11-в; 11-г; 11-д). Нетипичные растения, которые имели отличия по одному или даже нескольким признакам от основного сорта, при этом по внешнему виду относились к нему. Подобные аномалии весьма часто наблюдались и на растениях других сортов (смотреть описание в разделах 3.1 и 3.3).

Возможной причиной их появления (предположительно) может быть последствие перекрестного опыления в предыдущих годах. При пересеве такой зерновки (после опыления) появляется обычное растение, уже имеющее некоторые отличия от сорта. У этих растений на следующий год наблюдается значительное расщепление, какое обычно бывает у гибридов второго и последующих поколений.

Появление в семье растений, резко отличающихся от остальных (типичных) стерильностью, высотой растения, наличием небольшого количества аномально крупных фертильных зерновок; темно-зелёной окраской листьев и (или) всего растения, так же может быть результатом мутагенного воздействия в период цветения на генеративные органы абиотических факторов внешней среды. Эта гипотеза была проверена при пересеве, как этого

растения, так и всей семьи. Из отличающегося (нетипичного) растения выросло такое же потомство: со значительной стерильностью, высоким или низким стеблем, наличием небольшого количества аномально крупных фертильных зерновок; темно-зелёной окраской листьев и (или) всего растения и т. д. Характеристика некоторых морфологических изменений, по нашему предположению, совпадает с описанием тетраплоидных растений (Гуляев Г.В., Дубинин А.П., 1969; Дзюба В.А., 2004; Остапенко Н.В. и др., 2016-5). Но мы не ставили задачу их изучения.

Таким образом, причины появления нетипичных растений в сорте могут быть обусловлены множеством факторов. В нашем опыте результаты анализа показали:

- 1) одно или несколько растений в делянке-рядке были выше обычных для сорта ($h > 105$ см), метелки на растении имели окраску цветочных чешуй по типу *zeravshanica Brasches*; таковых было 19 делянок или 1,8 % (рисунок 11-а);
- 2) одно (в основном) или несколько (очень редко) растений в семье резко отличаются от остальных, типичных, меньшей высотой, слабой фертильностью и очень крупной зерновкой с остями; окраска листьев и всего растения темно-зелёная; в опыте обнаружили 15 семей или 1,4 % (рисунок 11-б);
- 3) на делянке одновременно имеются растения, отличающиеся от типичных или формой метёлки, или высотой растения, или размером и формой зерновки; таких делянок было 13 штук, или 1,2 % (рисунок 11-в);
- 4) наблюдали семьи, у которых присутствовали растения с разным периодом вегетации (1 делянка или 0,1 %) (рисунок 11-г);
- 5) наличие остей у всех зерновок на метёлке (у сорта Анаит отсутствуют ости или имеются зачатки остей на зерновках в верхней части метёлки); 1 семья или 0,1 % (рисунок 11-д).



Высокие растения



Метелки типичные (слева) и с окрашенными цветочными чешуями типа *zeravshanica Brasches*

Рисунок 11-а – Растения и метелки риса сорта Анаит с отклоняющимися от типичных морфологическими признаками (П-1 2016 г.)



Растение с темно-зелёной окраской листьев



Метелки типичные (слева) и с высокой пустозёрностью, очень крупной зерновкой, с остями

Рисунок 11-б – Растения и метелки риса сорта Анаит с отклоняющимися от типичных морфологическими признаками (П-1 2016 г.)



Растения разной высоты, с разными по форме метелками

Метелки типичные (слева) и с отличающейся формой и длиной метёлки, размером и формой зерновки

Рисунок 11-в – Растения и метелки риса сорта Анаит с отклоняющимися от типичных морфологическими признаками (П-1 2016 г.)



Растения с очень поздним периодом вегетации

Метелки типичные (слева) и с отличающейся длиной, плотностью, формой метёлки, размером и формой зерновки, поздним сроком созревания

Рисунок 11-г – Растения и метелки риса сорта Анаит с отклоняющимися от типичных морфологическими признаками (П-1 2016 г.)



Растение позднеспелое, высокая стерильность и остистость на метелках

Метелки типичные (слева) и с наличием остей у всех зерновок

Рисунок 11-д – Растения и метёлки риса сорта Анаит с отклоняющимися от типичных морфологическими признаками (П-1 2016 г.)

В главе 3.1 мы описывали факторы, инициирующие появления у сорта риса несвойственных ему признаков – остей и их зачатков. Сделано предположение, что возможной причиной появления этого атавистического признака может быть разблокировка трёх доминантных генов An (Awned): An₁, An₂, An₃ в разных сочетаниях (Алешин Е.П. и др., 1993). Но поскольку разновидность сорта Анаит – *sub-vulgaris* Braches; т. е. по характеристике у него отсутствуют ости, но имеются зачатки остей на зерновках в верхней части метёлки. Поэтому к нему не могут относиться в должной мере предположения о разблокировке генов An (Awned). Увеличение длины и количества остей у сорта Анаит происходит по другим правилам. В рамках данного опыта мы их не изучали.

Раньше мы наблюдали появление остей на боковых побегах у некоторых безостых сортов риса, как адаптивная реакция растения на экстремально высокую температуру воздуха и недостаточное минеральное питания, а так-

же некоторое затенение. В последующем такие изменения не закреплялись в потомстве.

В итоге в П-1 2016 года сорта Анаит было выделено 49 делянок или 4,6 % от общего числа, с проявлением в них растений с теми или иными изменениями. Все делянки, в которых обнаружено хотя бы одно нетипичное растение, были сжаты вручную и удалены из питомника. Затем эти нетипичные растения подготовлены и пересеяны на следующий год в селекционном питомнике, чтобы за ними понаблюдать и отследить, как возникшие изменения проявляются в потомстве.

На оставшихся 1007 делянках выполнили следующую работу:

- проведены видовые и сортовые прополки;
- в 25 типичных (по внешнему виду) делянках убирали по пять растений (из каждой) с корнями для биометрического анализа (всего убрано 125 растений); остальные в семье растения сжинали вручную для последующего размножения в П-2 (каждая семья отдельно, всего 25 семей);
- оставшиеся 982 семьи после тщательной сортовой и видовой прополки обмолачивали вместе напрямую селекционным комбайном; таким образом, получили оригинальные семена для посева в ПР-1 следующего года.

Характеристика растений и зерна на главных метёлках по убраным отдельно 25 семьям представлена в таблице 12.

Высота растений находится в пределах от 95 см (№ 21) до 110 см (№ 18).

Длина главной метёлки у растений по семьям варьирует от 19,3 см (№ 2, № 11) до 22,8 см (№ 3).

Количество колосков на главных метёлках различно и находится в диапазоне от 105 (№ 11) до 173 штуки (№ 24). Было различно и количество фертильных колосков, на которое оказала своё влияние пустозёрность (стерильность) метёлок: от 7,8 (№ 8) до 33,2 % (№ 10). От этого напрямую зависит и масса зерна с главной метёлки: у нас в опыте она составляет от 2,9 г (№10) до 5,6 г (№ 6, № 7). При этом с относительно низким содержанием пустых зерновок (7,8-9,1 %) выделяются семьи №№ 5; 8 и 9 (таблица 12).

Таблица 12 – Характеристика семей сорта риса Анаит (П-1 2016 г.)

Семья	Высота растения, см	Длина гл. мет., см	Кол-во колосков всего, шт.	Плотность. глав. метелки, шт./см	Пустозерность, %	Масса зерна на гл. мет., г	Содержание лома, %
1	98	21,7	145,4	6,7	14,4	5,4	14,6
2	103	19,3	144,8	7,5	20,4	4,6	14,3
3	107	22,8	148,2	6,5	10,9	5,5	17,7
4	104	20,8	149,8	7,2	13,3	5,0	13,4
5	108	19,8	130,7	6,6	9,1	5,3	20,3
6	104	22,3	167,2	7,5	19,6	5,6	16,3
7	99	20,5	153,8	7,5	10,1	5,6	18,4
8	101	21,8	152,6	7,0	7,8	5,3	10,4
9	104	21,3	144,8	6,8	8,9	4,7	6,8
10	102	20,8	112,3	5,4	33,2	2,9	8,7
11	100	19,5	105,3	5,4	16,1	3,8	11,4
12	100	21,0	134,4	6,4	17,6	4,4	12,2
13	106	19,7	128,0	6,5	10,2	4,3	9,0
14	103	20,0	130,0	6,5	10,8	4,7	12,3
15	105	21,7	134,5	6,2	16,5	4,4	12,6
16	100	21,7	130,2	6,6	13,1	4,4	10,4
17	104	20,2	121,2	6,0	10,3	4,0	10,0
18	110	21,5	137,6	6,4	15,1	4,3	10,1
19	102	22,0	156,2	7,1	21,6	4,5	14,9
20	100	19,7	132,0	6,7	17,8	4,1	5,3
21	95	20,8	139,4	6,7	19,6	4,9	10,4
22	103	20,5	123,0	6,2	16,0	4,7	9,7
23	103	21,2	156,9	7,4	17,3	5,4	10,6
24	102	22,2	173,2	7,8	26,3	4,7	8,1
25	97	21,2	137,8	6,5	14,1	4,4	10,8
НСР ₀₅	5,8	2,62	23,14	1,69	7,61	0,91	6,55

По итогам биометрического анализа мы не наблюдали существенных различий между убранными в П-1-16 семьями.

Характер трещин в зерновках, как уже было отмечено в предыдущей главе, бывает различным по степени их распространения в глубину, и это не всегда приводит к образованию лома или дроблёного ядра в крупе. Количественное содержание лома или дробленого ядра в крупе при этом довольно достоверно говорит о качестве крупы изучаемого сорта (Лоточникова Т.Н., 2006). Сорт Анаит характеризуется высоким уровнем дробления крупы, как и отмечалось ранее. Но в нашем опыте растения семей № 9, 10, 13, 22 и 24 продемонстрировали относительно низкое содержание лома (6,8-9,7 %).

Разнообразие значений биометрических признаков между отдельными растениями можно объяснить различиями в условиях произрастания, густоте стояния, степени обеспеченности элементами минерального питания и т. д.

При отборе растений для биометрии руководствовались типичностью средней пробы по внешним признакам, и не было допущено нарушений методики.

Однако, не только между семьями, но и в пределах метёлки сорта риса Анаит, наблюдали разнокачественность по толщине зерна и массе 1000 зерен (таблица 13).

Таблица 13 – Вариабельность размеров зерновки по семьям сорта Анаит, % (П-1, 2016 г.)

Семья	Класс по толщине	Количество зерен разной толщины, %						Масса 1000 зерен при влажности 14 %, г
		≤1,7 мм	1,8 мм	1,9 мм	2,0 мм	2,1 мм	≥2,2мм	
1	1*	1,8	3,7	13,7	40,7	29,8	10,3	39,7
2	1-2***	15,1	24,0	23,7	18,1	12,2	6,9	39,1
3	1	1,3	4,2	15,7	39,9	31,7	7,2	40,9
4	1-2	11,1	22,8	23,3	19,2	13,9	9,7	38,2
5	1	3,2	4,3	8,1	26,4	35,9	22,2	41,8
6	1	-	2,3	7,3	23,5	42,1	24,8	41,8
7	1	2,5	4,5	14,7	28,8	30,1	19,4	41,8
8	1-2	20,2	21,6	28,6	15,3	11,9	2,4	36,6
9	2**	16,4	36,7	33,9	10,6	2,2	0,2	35,2
10	2	12,2	33,0	35,9	13,8	4,5	0,6	36,8
11	1	1,5	0,9	13,6	29,0	40,2	14,8	41,7
12	2	13,3	27,1	36,4	19,8	3,1	0,3	36,5
13	2	12,8	25,6	37,8	17,5	4,9	1,4	36,7
14	1	1,7	5,7	15,7	34,6	33,5	8,8	39,8
15	2	12,5	29,5	39	16,4	2,2	0,7	36,7
16	2	16,1	29,7	36,6	11,9	4,4	1,3	35,3
17	2	9,1	33,0	43,6	13,8	0,5	-	35,9
18	2	11,3	32,0	35,0	17,2	3,7	0,8	35,9
19	2	8,8	28,5	42,8	16,3	3,6	-	37,9
20	2	7,3	33,6	38,2	18,8	2,1	-	35,9
21	1	2,5	1,5	5,8	27,5	45,8	16,9	41,7
22	1	3,9	3,2	5,4	20,5	41,4	25,6	42,0
23	1	2,2	2,7	12,8	31,1	37,5	13,7	40,6
24	2	8,1	36,4	34,5	16,2	3,6	1,2	35,7
25	2	13,1	25,2	38,0	15,2	7,8	0,7	36,4
* – 1-й класс, ≥ 75 % зерновок толщина 2,0-2,2 ≥мм		** –2-й класс, ≥ 75 % зерновок толщина 1,7-1,9 мм				*** – 1-2-й класс, пе- реходный, толщина зерновок 1,7-2,2 мм		

После оплодотворения в зерновке происходят сложные процессы налива. Зерновка приобретает форму: длину, ширину, толщину. При формировании структуры зерна во время вегетации, длина зерновки

достигает максимального значения на четвёртый день после цветения, ширина – на 14-й день, а толщина – на 21-й день (Улиано О., 1976). Таким образом получается, что на формирование толщины зерновки приходится более длинный период времени вегетации, чем на формирование остальных линейных размеров. Получается, что толщина более длительное время подвержена воздействию биотических и абиотических факторов среды, во многом обуславливающих формирование полноценного выполненного зерна.

Из таблицы 13 видно, что значение признака «толщина зерновки» имеет высокий размах изменчивости: от 1,8 до 2,2 мм ($НСР_{05} = 0,08$). А при индивидуальных измерениях каждой зерновки на метёлке и на растении, отмечено варьирование признака «толщина» от 1,5 до 2,4 мм. Это позволяет утверждать, что в опыте семьи сорта риса Анаит значительно различаются по «толщине зерновки» и, как следствие, по «массе 1000 зерновок».

Учёные отмечают, что для получения высокой урожайности семян, необходимо проводить калибрование именно по «толщине зерновки». Зерно мелкой фракции, равно как и зерно, выращенное на фоне высокой дозы минерального удобрения, не может быть использовано для целей семеноводства (Ульянов Д.В., 2003). Кроме того, наличие существенных различий по признаку «масса 1000 зерновок» между семьями может указывать на расщепление на генетическом уровне, что обуславливает гетерогенность сорта.

Это и дало нам основание более подробно рассмотреть разнокачественность у сорта риса Анаит по признаку «толщина зерновки».

Как известно, наиболее константными признаками, характеризующими сорт, являются форма зерновки и отношение её длины к ширине (l/b), которые используются как основные показатели при идентификации вида *Oryza sativa* на подвиды и ветви (Гущин Г.Г., 1938; Ляховкин А.Г., 1992; Остапенко Н.В., 2002). В нашем опыте длина шелушенной зерновки сорта риса Анаит находится в интервале от 6,95 мм (№ 9) до 7,28 мм (№ 22), ширина – от 3,04 (№ 1, № 9) до 3,19 мм (№ 21, № 22). Индекс зерновки 2,3 (таблицы 14-16).

На основании промеров толщины всех зерновок на растении, все 25 семей были разделены на 2 основных класса, с учетом того, что 75-85 % зерновок попадают в интервал часто встречаемого значения. К первому классу с толщиной зерновки 2,0-2,2 мм были отнесены десять семей (таблица 14). Ко второму классу со средней толщиной зерновки 1,9-1,99 мм были отнесены двенадцать семей (таблица 15, рисунок 12). Три семьи были отнесены к смешанному классу, без преимущественного распределения (или с распределением, примерно равномерным) толщины зерновки (1,78-1,89 мм), (таблица 16) (рисунок 12).

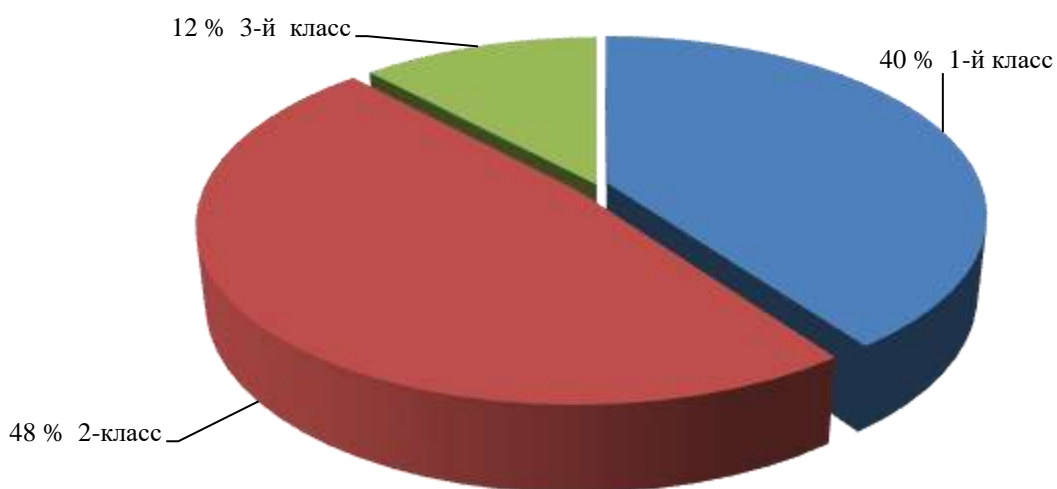


Рисунок 12 – Распределение на классы по толщине зерновки семей сорта риса Анаит (2016 г.)

Проведение статистического анализа технологических характеристик зерна и крупы семей сорта риса Анаит, отнесённых к первому классу по толщине зерновки (40 % семей от общего количества), свидетельствует, что существенные различия по ряду признаков (содержание лома, толщина зерновки и масса 1000 зёрен) между семьями отсутствуют. При этом между растениями отмечалось внутригрупповое варьирование значения признаков (таблица 14).

Самой большой оказалась «плёнчатость» в группе № 3 (19,1 %). «Стекловидность» варьировала от 81 % (№ 11 и № 22) до 90-91 (№ 1, № 6, № 7, № 23). «Индекс зерновки» в группе изменялся от 2,27 (№ 21) до 2,33 (№ 1)

(при НСР₀₅ 0,037). Масса 1000 зерновок варьировала от 40,0 (№ 1) до 43,0 (№ 6) (при НСР₀₅ 2,17). Поскольку эти результаты были получены за 2016 год (одногодичные), и они в значительной степени могли быть обусловлены внутригрупповой изменчивостью, было принято решение еще в течение двух лет провести наблюдения за потомством выделенных растений, прежде чем делать выводы (таблица 14).

Таблица 14 – Характеристика зерна и крупы в семьях сорта риса Анаит с 1-м классом толщины зерновки (2016 г.)

Семья.	Размер зерновки, мм				Масса 1000 зерен, г	Технология зерновки, %		
	длина	ширина	толщина	Индекс зерновки (l/b)		плёнчатость	стекло-видность	содержание лома
1	7,08	3,04	2,03	2,33	39,7	18,0	91	14,6
3	7,21	3,15	2,02	2,28	40,9	19,1	88	17,7
5	7,23	3,18	2,05	2,27	41,8	18,3	89	20,3
6	7,27	3,18	2,08	2,28	42,8	17,9	90	16,3
7	7,2	3,16	2,07	2,28	41,6	17,9	91	18,4
11	7,26	3,13	2,05	2,32	41,7	18,5	81	11,4
14	7,17	3,1	2,01	2,31	39,8	18,5	89	12,3
21	7,23	3,2	2,06	2,27	41,7	17,7	88	10,4
22	7,28	3,19	2,07	2,28	42,0	17,7	81	9,7
23	7,17	3,12	2,04	2,3	40,6	18,5	90	10,6
НСР ₀₅			0,039	0,037	2,17	0,94	8,01	7,74

Но даже по результатам проведенного анализа, видно, что выделяются семьи с относительно хорошим сочетанием технологических параметров и высокой массой 1000 зёрен 40,0-43,0 г. (№№ 1, 11, 14, 22, 23). При таком значительном размахе варьирования по технологическим признакам между растениями в этих семьях есть вероятность выбора лучших.

Для проверки по потомству эти семьи пересеяли в 2017 году.

При анализе качественных показателей зерна и крупы о матрикальной разнокачественности можно говорить опосредовано. Известно, что в результате взаимодействия растений и семян со средой выращивания возникает экологическая разнокачественность.

Нельзя исключить и генетическую разнокачественность семян, возникающую, как результат соединения неравноценных частей родительских форм.

Все эти три формы разнокачественности взаимосвязаны и взаимообусловлены (Овчаров К.Е., Кизилова Е.Г., 1966; Макрушин Н.М., 1985; Абаев А.А., 2012; Агроборник.ру., 2013).

Разнокачественность технологических показателей зерна и крупы сорта риса Анаит в нашем исследовании можно объяснить взаимодействием трёх её форм: матрикальной, экологической и генетической.

Статистический анализ технологических показателей семей сорта риса Анаит, отнесённых ко второму классу по толщине зерновки (48 % от общего количества семей), свидетельствует, что по всем изучаемым признакам между семьями нет существенных различий (таблица 15).

Таблица 15 – Характеристика зерна и крупы в семьях сорта риса Анаит со 2-м классом толщины зерновки (2016 г.)

Семья	Технология зерновки, %			Размеры зерновки, мм				
	плёнчатость	стекло-видность	содержание лома	длина	ширина	толщина	Индекс зерновки (l/b)	Масса 1000 зерен, г
9	20,7	91,7	6,8	6,9	3,04	1,84	2,28	35,2
10	20,5	90	8,7	7,04	3,08	1,83	2,29	36,8
12	20,6	80,3	12,2	7,06	3,07	1,86	2,28	36,5
13	20,3	88,7	9,0	7,06	3,1	1,88	2,28	36,7
15	20,8	90,3	12,6	7,07	3,08	1,87	2,29	36,7
16	20,5	88,7	10,4	7,0	3,08	1,85	2,27	35,3
17	21,2	94,3	10,0	7,09	3,08	1,86	2,30	35,9
18	20,2	92,0	12,0	7,04	3,07	1,87	2,30	35,9
19	21,9	91,0	14,9	7,2	3,13	1,86	2,28	37,9
20	19,9	93,0	5,3	6,99	3,06	1,88	2,28	35,9
24	20,4	89,7	8,07	7,08	3,05	1,87	2,32	35,7
25	20,9	90,0	10,8	7,04	3,07	1,87	2,29	36,4
НСР ₀₅	1,23	9,56	9,40			0,036	0,055	1,80

В результате исследований выделяются семьи с различными сочетаниями качественных показателей. Но отмечается общая тенденция значительного снижения содержания лома до 5,3 % (№ 20) относительно предыдущей группы семей (мы отнесли их к первому классу). В этой группе мы наблюдаем и существенное снижение массы 1000 зерновок: от 35,3 г (№ 9, № 16) до 37,9 г (№ 19). Внутрисемейная разнокачественность по массе 1000 зерновок

отмечена у № № 13, 15, 24; по толщине зерновки – у № 13 и № 10; по длине зерновки – № 17 и № 25.

Отсюда мы можем сделать вывод, что семьи сорта риса Анаит, условно отнесённые нами ко второму классу по толщине зерновки, имеют значительно меньшую массу 1000 зерновок, не соответствующую характеристике сорта. В этой связи их следует или удалить из популяции в процессе семеноводства или использовать как материал для создания нового сорта.

Семьи сорта Анаит, имеющие растения с толщиной зерновки, относящиеся к смешанному классу (таких семей в опыте оказалось 3 или 12 %), показали, что по всем изученным признакам между ними нет существенных различий (таблица 16).

Таблица 16 – Характеристика зерна и крупы семьях сорта риса Анаит со смешанным классом толщины зерновки (2016 г.)

Семья	Технология зерновки, %			Размер зерновки, мм				
	плёнчатость	стекло-видность	содержание лома в шелуш.	длина	ширина	толщина	Индекс зерновки (l/b)	Масса 1000 зерен, г
2	20,0	94	14,3	7,2	3,1	1,90	2,3	39,1
4	19,6	94,7	13,4	7,2	3,1	1,90	2,3	38,2
8	20,7	89	10,4	7,0	3,1	1,90	2,27	36,6
НСР ₀₅	1,40	5,45	10,03			0,18	0,031	5,25

При анализе данных таблицы 16 видны фактические различия, но математически они не подтверждаются, т. к. внутригрупповая изменчивость превышает межгрупповую. Измерение «толщины» у всех зерновок у этих трёх семьях выявило явное преимущество в сторону более тонкой зерновки. Соотношение в процентах было следующим: 63:37 (№ 2); 56:44 (№ 4); 70:30 (№ 8).

Такие семьи как № 2, 4, и 8, показывающие значительные различия по основным сортовым характеристикам, так же должны удаляться из популяции в процессе семеноводческой работы или служить исходным материалом для создания нового сорта.

Отметив значительное варьирование изучаемых признаков сорта риса Анаит в питомнике первого года (П-1 2016), решили пересеять полученный материал повторно в П-1 2017 года, соблюдая нумерацию семей. При этом запланировали провести те же наблюдения, измерения, и выяснить, насколько различия между семьями, отмеченные в 2016 году, сохранятся и в 2017 году.

В 2017 году всего было посеяно 25 семей или 125 делянок П-1. Количество делянок в каждой семье различно, в зависимости от наличия семян: 3-6 штук. Кроме этого, были убраны в П-1 2016 года, оставшиеся после отбора модельного снопа для биометрии на делянке (семье) растения, обмолочены, и эти семена использованы для посева в П-2 в 2017 году под теми же номерами.

В конце вегетации 2017 года в П-1 сорта риса Анаит были убраны с корнями по пять растений из каждой семьи. Всего убрали 125 растений для биометрического анализа, определения технологических показателей качества зерна и крупы и исследования размеров зерновки. Полученные данные представлены в приложении 1, таблице 2.

Установлено, что высота растений в 2017 г. находилась в пределах 102-113 см (№ 7 и № 18). Такие же пределы изменчивости наблюдались и в 2016 г.

Основное количество растений в 2017 году имеет длину главной метёлки 20,1-23,1 см. В 2016 году этот показатель был несколько меньше: 19-22 см.

Плотность метёлки в 2016 году по семьям различается: низкая (5,4 шт./см) у № 10 и № 11 и относительно высокая (7,5-7,8 шт./см) у № 2, № 6, № 7 и № 24. В 2017 году отмечена более высокая плотность метёлки, чем в 2016 году. При этом низкая плотность (6,2-6,3 шт./см) у семей № 4 и № 7, а высокая (7,9-8,2 шт./см) – у № 15 и № 25. Остальные имеют средние значения признака – 6,6-7,5 шт./см.

В 2017 году пустозёрность в опыте П-1, как и в предыдущий год, была от 11,0 (№№ 2, 10 и 25) до 22,0 % (№ 6 и № 19). Очевидно, что на

изменчивость признака в период изучения влияла не наследственность сорта, а условия выращивания.

В 2018 году продолжили изучение семей сорта Анаит в полевом опыте по выше обозначенным семьям и признакам (приложение 1, таблица 3).

Как уже было отмечено, масса 1000 зерен является одним из важнейших признаков посевных качеств семенного материала. Она находится в зависимости как от биологических особенностей сорта, так и от условий его произрастания: густоты стояния, агроклиматических условий зоны возделывания, структуры почвенного плодородия, используемой технологии возделывания и качества минерального питания (Зеленская Г.М., 2001; Ковтун В.И., 2002, 2006; Коблянский А.С., 2019).

После разделения в 2016 г. всех растений в семье (а затем и семьи) по толщине зерновки на два класса, проверили разнокачественность по толщине зерновки в 2017 и 2018 гг. Оказалось, что сохранились ранее выявленные закономерности.

У выращенных семей в 2017 году в П-1 и в П-2 были проведены исследования размеров шелушенных зерновок (таблицы 17 и 18).

При анализе зерновок из растений, полученных после пересева семян из П-1 2016 года в П-1 2017 года, к первому классу по толщине отнесены 10 семей (40 % от общего количества и 90 % совпадения). Ко второму классу были отнесены 11 семей (44 % и 92 % совпадения), и семей со смешанным зерном (1-2 класс) четыре (16 % от общего числа и 75 % совпадений). Наблюдаем частичное несовпадение характеристик семей по толщине зерновки при пересеве из П-1 2016 года в П-1 2017 года. Происходит плавный переход из класса в класс. Однако при этом сохраняется четкое деление выращенного материала по размерам зерновки.

Таблица 17– Классификация шелушенных зерновок по толщине, сорт риса Анаит, % (П-1 2017 г.)

Семья	Класс по толщине	Толщина зерновки, мм					
		≤1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2≥
		Количество зерновок, %					
1	1	2,2	1,7	8,2	29,0	38,5	20,3
2	1-2	7,6	16,8	25,2	25,6	17,2	7,6
3	1	0,9	5,6	9,1	24,7	40,0	19,1
4	1-2	10,1	12,3	17,1	11,8	30,2	18,3
5	1	1,3	0,0	9,2	24,9	41,0	23,5
6	1	2,4	3,3	6,6	23,4	43,2	21,1
7	1	1,5	3,5	5,6	23,3	35	31,0
8	1-2	9,3	26,9	23,5	23,9	12,5	4,1
9	2	8,3	20,4	35,4	28,1	6,9	0,7
10	2	17,8	27,0	32,7	16,7	5,7	0
11	1	5,3	7,6	18,8	21,5	26,4	20,1
12	1	2,1	1,7	9,1	20,9	38,7	27,4
13	2	9,7	12,8	19,8	26,7	17,4	13,3
14	1-2	17,3	18,9	23,8	13,2	12,1	14,7
15	2	18,1	26,0	33,7	14,4	5,5	2,2
16	2	17,3	24,2	35,2	18,1	3,5	1,4
17	2	16,3	31,9	33,7	12,3	5,1	0,7
18	2	14,7	28,4	33,6	17,7	4,4	1,1
19	2	21,2	19,5	31,3	23,7	10,6	4,2
20	2	18,6	26,9	33,3	15,4	4,3	1,4
21	1	0,9	2,2	4,4	22,4	35,5	34,7
22	1	1,8	1,9	6,5	20,9	37,2	31,6
23	1	0	0,4	4,4	19,8	41,8	33,4
24	2	20,1	28,2	31,9	14,6	2,9	2,2
25	2	13,9	33,7	28,7	15,8	6,4	1,4

По результатам анализа зерновок из растений, полученных после пересева семян из П-1 2016 года в П-2 2017 года, к первому классу по толщине отнесены 10 семей (40 % от общего количества и 100 % совпадения с предыдущим годом) (таблица 18). Ко второму классу отнесены 15 семей (60 %) и 80 % совпадения. Три семьи, ранее отнесенные к смешанному классу (12 %) в 2016 году (№ № 2, 4 и 8), показали при пересеве свою принадлежность ко второму классу.

Таким образом, в питомниках первичного семеноводства у сорта риса Анаит при анализе семей как в П-1, так и в П-2 наблюдается наследование разнокачественности по толщине зерновки в течение двух лет. Это указывает на генетическую природу этого явления, хотя и отмечаются отдельные изменения в переходных классах. Принадлежность к первому классу по толщине зерновки подтвердили при пересеве на следующий (2017) год все изучаемые

семьи (100 %) (приложение 1, таблица 4). Это позволяет утверждать, что разделение по классам было проведено правильно. Все полученные в опыте характеристики по семьям соответствуют описанию сорта риса Анаит, которые были сделаны при передаче его на Государственное сортоиспытание. Следовательно, из этих семей можно выделять оригинальные растения для дальнейшего размножения сорта.

Таблица 18 – Классификация шелушенных зерновок по толщине, сорт риса Анаит, % (П-2, 2017 г.)

Семья	Класс по толщине	Толщина зерновки, мм					
		≤ 1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2≥
Количество зерновок, %							
1	1	1,2	7,5	23,1	40,6	21,2	6,2
2	2	29,6	28,1	24,3	12,6	5,3	0
3	1	1,6	1,6	24,4	38,2	30,9	3,2
4	2	31,5	43,6	20,3	3,0	0,5	0
5	1	0,8	4,1	21,3	45,1	25,4	3,3
6	1	4,0	7,9	14,7	28,8	29,9	14,6
7	1	1,4	1,4	6,9	29,9	36,8	23,6
8	2	22,9	28,7	27,8	16,6	2,7	1,3
9	2	24,4	24,9	29,1	18,1	2,1	1,2
10	2	11,8	24,8	33,8	20,5	7,5	1,6
11	1	2,4	4,9	14,7	33,1	37,4	7,3
12	2	14,8	31,7	32,6	15	5,3	1,4
13	2	14,9	37,6	31,6	13,2	2,1	0
14	1	1,4	3,5	22,2	47,9	22,2	2,8
15	2	27,7	38,7	25,8	5,7	1,9	0
16	2	26,4	42,5	20,7	9,8	0,5	0
17	2	29,8	36,7	25,1	8,4	0	0
18	2	17,5	29,9	37,8	11,1	1,6	2,0
19	2	20,4	34,5	24,5	15	5,4	0
20	2	25,0	39,7	25,0	8,7	1,6	0
21	1	1,8	1,9	18,7	32,5	32,5	12,4
22	1	1,8	0,6	13,0	28,6	37,9	17,4
23	1	1,2	3,6	10,9	38,2	35,1	10,9
24	2	17,0	34,7	29,3	15,3	1,8	1,7
25	2	20,4	27,0	36,3	13,0	2,8	0,5
П-1-16, конт., ср.	1-2	20,0	23,9	23,9	21,1	8,9	2,2
П-1-17, конт. ср.	2	20,1	31,5	22,8	11,4	10,3	3,8

Изменчивость по массе 1000 зёрен у семей сорта риса Анаит, условно отнесённых к смешанному классу, от 35,6 до 39,0 г. Толщина зерновки в среднем имеет размеры 1,9 мм. Эти семьи являются носителями разнокачественности по признаку толщина зерновки и должны удаляться из

популяции. Их можно включить в селекционные программы по созданию крупнозерных и раннеспелых сортов риса (приложение 1, таблица 6).

Как видно из результатов опыта (таблицы 17 и 18), разнокачественность размеров зерновок была связана с существенно отличающейся толщиной зерновок как на одной метёлке, так и между семьями: от 1,4 мм до 2,4 мм.

Изучив проблему в течение 2016-2017 гг. и установив различия по семьям по размерам зерновки, мы продолжили опыт и в 2018 году.

Посев 2018 года был проведен по типу контрольного питомника или П-2 делянками 6,24 м² в трехкратной повторности. Использовали для посева семена, оставшиеся после биометрии растений (первый блок), и семена, оставшиеся в делянках после уборки растений для биометрии (второй блок). Стандартами служили делянки П-1 Анаит урожая 2017 года.

В нашем опыте масса 1000 зёрен в 2016-2018 гг. находилась в пределах 34,5-41,8 г (см. таблицы 19 и 20).

Таблица 19 – Характеристика семей сорта риса Анаит 1-го класса по технологии зерна и крупы (П-1-2016-2018, П-2-2017-2018 гг., средняя)

Семья	Стекловидность, %	Трещиноватость, %	Пленчатость, %	Общий выход крупы, %	Содержание целого ядра в крупе, %	Лом в шелушенном зерне, %	Размер шелуш. зерновки, мм			индекс зерновки (l/b)	Масса 1000 зерен, г
							длина (l)	ширина (b)	толщина (c)		
1	67,0	24,2	17,6	68,9	55,7	36,7	7,4	3,1	2,07	2,40	40,4
3	64,0	34,0	18,0	69,0	51,4	30,0	7,4	3,2	2,06	2,30	40,4
5	64,0	30,6	17,8	68,9	52,8	30,7	7,4	3,2	2,07	2,32	40,6
6	66,2	24,4	18,5	68,4	61,8	21,5	7,4	3,2	2,04	2,34	39,9
7	64,2	28,2	18,3	67,7	54,4	29,2	7,4	3,2	2,10	2,34	41,2
11	62,8	25,4	17,8	68,9	58,4	25,4	7,3	3,1	2,05	2,30	40,0
14	64,8	21,2	18,8	68,0	63,7	20,6	7,2	3,1	2,00	2,30	39,3
21	63,8	20,4	17,6	68,1	62,3	22,4	7,4	3,2	2,07	2,34	40,3
22	65,0	23,8	17,7	68,6	59,8	21,7	7,4	3,2	2,07	2,3	41,8
23	64,6	21,6	17,7	68,6	62,0	21,3	7,4	3,2	2,07	2,36	40,9
Средн.	64,6	25,4	18,0	68,5	58,2	26,0	7,37	3,1	2,06	2,33	40,5
П-1, контроль, ср.	69,2	54,2	19,0	68,9	48,0	27,5	7,3	3,1	1,9	2,3	39,1
НСР ₀₅	5,27	8,62	0,98	1,23	9,31	10,11	0,112	0,0	0,059	0,034	2,21

По результатам оценки технологических показателей семей сорта Анаит в разных питомниках в течение трех лет были выделены семьи № №

14, 21 и 23 (таблица 19), и семьи 9, 10, 18 и 20 (таблица 20), имеющие содержание целого ядра в крупе 78-88 %.

Изучая сорт риса Анаит в течение трех лет, мы обратили внимание, что отдельные семьи стабильно выделяются по качеству зерна и крупы.

Технологические показатели качества семей сорта риса Анаит различаются по годам: в 2016 году стекловидность была выше, чем в 2017 (81-91 % против 54-68 %), а трещиноватость и содержание лома в шелушённом зерне – ниже (3-11 % против 43-66 %). Условия выращивания 2017 года оказали своё сильное влияние на качество крупы у изучаемого сорта. Показатели признака «трещиноватости» свидетельствуют о значительном влиянии на него агроклиматических условий вегетации. Как известно, низкая вариабельность признаков качества зерна свидетельствует о высокой стабильности сортов (Туманьян Н.Г. и др., 2018), чего нельзя сказать об Анаите. Тем не менее, несколько семей выделяются относительно стабильными хорошими результатами: № 10, № 14, № 18, № 20, № 21 и № 23. У них «трещиноватость» в крупе ниже, чем у остальных, что очень важно для крупнозёрного сорта (таблицы 19 и 20).

В таблице 19 приведены результаты изучения семей сорта риса Анаит, принадлежащих к первому классу по толщине зерновки (2,0-2,1 мм). Они имеют «массу 1000 зерновок» в среднем от 39,3 г (семья № 14) до 41,8 г (семья № 22); «содержание лома в шелушенном зерне» от 20,6 % (№ 14) до 36,7 % (№ 1); «содержание целого ядра в крупе» от 51,4 % (№ 3) до 63,7 % (№ 14). При этом семьи практически не различаются по «стекловидности» (63-67 %), «пленчатости» (17,6-18,8 %), «общему выходу крупы» (67,7-69,0 %) и линейным размерам зерновки.

Таким образом, по трещиноватости и содержанию целого ядра в крупе мы выделили семьи № 14, № 21, № 23. Эти семьи были объединены в Линию 2. А также они использованы для отбора элитных растений для первичного

семеноводства (П-1) и для получения оригинальных семян при размножении сорта риса Анаит.

В 2019-2021 гг. продолжалась селекционная и семеноводческая работа с этим материалом.

В таблице 20 приведены результаты изучения семей сорта риса Анаит, принадлежащих ко второму классу по толщине зерновки (1,81-1,99 мм).

Таблица 20 – Характеристика семей сорта риса Анаит (2-го класса) по технологии зерна и крупы (П-1-2016-2018, П-2-2017-2018 гг., среднее)

Семья	Масса 1000 зер., г	Стекловидность, %	трещиноватость, %	Пленчатость, %	Общий выход крупы, %	Содержание целого ядра в крупе, %	Лом в шелушенном зерне, %	Размер шелуш. зерновки, мм			Индекс зерновки (l/b)
								длина (l)	ширина (b)	толщина, (c)	
9	35,1	69,2	14,7	20,3	66,2	81,7	9,5	7,1	3,07	1,87	2,32
10	35,9	67,2	13,5	19,9	66,9	82,2	9,7	7,2	3,10	1,87	2,34
12	37,1	64,4	16,4	19,2	68,0	69,9	15,6	7,3	3,10	1,99	2,32
13	36,4	68,0	14,8	20,0	66,7	73,4	13,0	7,2	3,10	1,92	2,32
15	35,0	66,0	15,9	20,5	65,9	72,7	14,0	7,1	3,07	1,87	2,30
16	34,9	66,8	14,6	20,5	66,4	74,8	13,2	7,2	3,10	1,85	2,32
17	34,8	68,2	18,3	20,9	65,8	72,3	14,7	7,1	3,08	1,81	2,32
18	35,0	67,6	13,3	20,7	66,0	81,0	10,7	7,2	3,06	1,87	2,36
19	35,9	65,6	14,2	20,9	66,4	71,9	16,3	7,3	3,10	1,91	2,32
20	34,5	69,0	11,5	20,4	66,1	82,0	9,7	7,2	3,06	1,86	2,34
24	34,6	69,2	13,9	20,6	66,1	75,4	11,8	7,1	3,04	1,85	2,38
25	35,2	67,0	13,6	20,4	66,6	75,6	12,8	7,2	3,10	1,89	2,32
Среднее	35,4	67,4	14,6	20,4	66,4	76,1	12,6	7,2	3,08	1,88	2,33
НСР ₀₅	3,01	7,36	10,14	0,76	0,91	7,32	7,12			0,047	0,036
П-1, контроль, ср.	39,1	69,2	54,2	19,0	68,9	48,0	27,5	7,3	3,1	1,9	2,3

Растения этих семей имеют «массу 1000 зерновок» в среднем от 34,5 г (№ 20) до 37,1 г (№ 12). «Трещиноватость» у них значительно ниже, чем у предыдущей группы семей – от 11,5 % (№ 20) до 18,3 % (№ 17); содержание лома в шелушенном зерне – от 9,5 % (№ 9) до 16,3 % (№ 19); содержание целого ядра в крупе – от 69,9 % (№ 12) до 82,2 % (№ 10). При этом семьи показывают стекловидность от 64,4 % (№ 12) до 69,2 % (№ 9 и № 24), практически не различаются по пленчатости (19,2-20,9 %), общему выходу крупы (65,8-66,9 %) и линейным размерам зерновки. Таким образом, в этой группе по признакам трещиноватость и содержание целого ядра в крупе

можно выделить семьи № 9, № 10, № 18, № 20, № 24, № 25. Они послужили нам основой для создания нового крупнозёрного сорта риса с высокими технологическими характеристиками.

В 2020-2021 гг. новый сортообразец находился в изучении в КП и КСИ под названием Линия 1.

Сравнение характеристик сорта риса Анаит при передаче на ГСИ (2009-2011 гг.) и урожая 2016-2021 гг. показало, что при последних измерениях изменился размах варьирования почти всех признаков. В 2016-2019 гг. отмечено увеличение плёнчатости, содержание целого ядра в крупе. Снижение наблюдалось по стекловидности и массе 1000 зёрен для второго класса семей. Индекс зерновки при этом практически не изменился (таблица 21; приложение 1, таблицы 4-6).

Таблица 21 – Характеристика сорта риса Анаит в динамике (2009-2011 гг. (ГСИ) и 2016-2021 гг.)

Год/Линия	Масса 1000 зёрен при вл. 14 %, г	Плёнчат., %	Стеклов., %	Треши-новатость, %	Индекс шелушёного зерна, (l/b)	Общий выход крупы, %	Содерж. целого ядра в крупе, %	уро-жай-ность, ц/га
2009-2011	42,7	17,4	76,5	39,0	2,3	67,5	53,0	63,8
1 класс (2016-2019)	40,5	18,0	64,6	25,4	2,33	68,5	58,2	74,0
Линия 2 (2019-2021)	39,1	19,9	78,5	8	2,33	66,9	70,6	91,2
+к 1 классу	-0,6	+1,9	+13,9	-17,4	0	-1,6	+12,4	+17,2
2 класс (2016-2019)	35,4	20,4	67,4	14,6	2,33	66,4	76,1	71,3
Линия 1 (2019-2021)	36,6	20,3	81,5	5	2,4	66,0	76,2	84,5
+к 2 классу	+1,2	-0,1	+14,1	-9,6	+0,07	-0,4	+0,1	+13,2
ПР (контроль) (2014-2019)	39,3	18,5	52,5	27,9	2,37	63,0	84,2	89,9
НСР ₀₅	2,21	0,98	5,3	0,06	0,034	1,23	9,3	8,6

Необходимо отметить, что линейные размеры зерновки (длина, ширина и толщина) при передаче на ГСИ измеряли на предварительно подготовленном образце по методике эксплуатации приборов и оборудования. Образец представлял собой специально отобранное выполненное зерно сорта. А в наших

опытах мы вручную измеряли все зерновки без исключения, как выполненные, так и щуплые. Этим объясняется некоторое несоответствие величин, но для сравнения типичности семей мы получили достоверные средние данные.

При изучении растений по комплексу признаков, видно, что семьи сорта Анаит, отнесённые к первому классу, наиболее соответствуют характеристике исходного сорта по массе 1000 зерновок (рисунок 13; таблица 21; приложение 1, таблица 7). Она имеет размах варьирования 39,3-42,0 г (2016 г.), 38,1-42,5 г (2017 г.) и 36,6-40,7 (2018 г.). Толщина зерновки у них в среднем имеет размеры 1,9-2,2 мм. Наблюдается практически полное совпадение по классам толщины зерновки в три года изучения (рисунок 13).

Семьи, условно отнесённые ко второму классу, имеют массу 1000 зерновок значительно ниже основной характеристики сорта Анаит (35,2-37,9 г в 2016 году, 34,6-39,5 г в 2017 году и 34,0-38,2 в 2018 г.). Толщина зерновки в среднем имеет размеры 1,8-2,0 мм (рисунок 13; таблица 21; приложение 1, таблица 7).

Семьи сорта риса Анаита, условно отнесённые к смешанному классу, имеют разнокачественность по массе 1000 зёрен (36,6-39,1 г в 2016 году; 35,6-38,8 г в 2017 году и 33,6-37,6 в 2018 г.). Толщина зерновки в среднем имеет размеры 1,9 мм (рисунок 13; таблица 21; приложение 1, таблица 7).



Рисунок 13 – Взаимосвязь массы 1000 зерновок сорта риса Анаит и толщины зерновки

Как видно из результатов исследований, классификация семей сорта риса Анаит по толщине зерновки способствовала разделению семенного материала. Разница толщины зерновки между семьями и классами влечет за собой изменение массы 1000 зерновок.

Выделив семьи с относительно хорошими показателями качества, решено объединить их в сегменте своего класса, посеять в 2019 году в питомниках размножения.

Всего в 2019 году были посеяны 8 вариантов делянок-семей сорта Анаит. Основное внимание было уделено технологическим качественным показателям зерна и крупы семей в течение трёх лет изучения: примерно одинаковая масса 1000 зерен, низкая трещиноватость, низкое содержание лома в шелушенном зерне, высокое содержание целого ядра в крупе, продуктивность семьи по итогам 2018 года.

Посев проводился в трехкратной повторности по типу П-2. Уборка после созревания: вручную были взяты модельные снопы, обмолочены, зерно подсушено и сделан анализ качества.

В результате изучения объединенных семей в течение трех лет нами было отобрано две линии (Линия 1 и Линия 2) (таблица 21).

В Линии 2 были объединены семьи Анаита с крупными зерновками первого класса. Масса 1000 зерновок у них за годы изучения 39,1 грамма. И по этому показателю полученный семенной материал соответствует характеристике сорта Анаит. Так же отмечается совпадение по линейным размерам зерновки, пленчатости, общему выходу крупы. Но при этом у новой линии увеличились показатели стекловидности на 13,9 %, содержание целого ядра в крупе на 12,4 % и урожайности на 17,2 ц/га. Трещиноватость уменьшилась на 17,4 %.

В Линии 1 были объединены семьи Анаита с зерновками, относящиеся ко второму классу. Масса 1000 зерновок у них за годы изучения 36,6 грамма. И по этому показателю полученный нами сортообразец соответствует характеристике уже нового, крупнозернового сорта. Стекловидность у него 81,5 %, трещиноватость 5,0 %, содержание целого ядра в крупе 76,2 %, урожайность 84,5 ц /га (таблица 21).

Считается, что разнокачественность зерна – это проявление модификационной (ненаследственной) изменчивости (Натальин Н.Б., 1973; Алешин Е.П., Алешин Н.Е., 1993; Разнокачественность зерна; эл. ресурс; Агроборник.ру, 2013, Эл. ресурс).

Однако изучение сорта риса Анаит в течение трех лет позволило сделать заключение, что при посемейном анализе зерна и крупы видно, что хотя многие признаки зависят от условий выращивания: но мы наблюдали стабильное проявление изменчивости массы 1000 зёрен, толщины зерновки и другие. Прослеживается следующая закономерность: семьи с низкими (или высокими) значениями признаков остаются такими и на следующий год. Значит, в системе первичного семеноводства сорта риса Анаит при тщательном изучении семей в П-1 и П-2 можно поддерживать сорт в гомозиготном состоянии и выращивать его долгое время.

Ранее учеными было отмечено, что модификационная изменчивость большинства признаков качества может быть генотипической (Н.И. Вавилов, 1935; А.Г. Ляховкин, 1992). В исследованиях А.И. Апрода (1982-1) на сорте риса Краснодарский 424 были выделены четыре генотипа: преобладающий (77 % популяции), крупнозёрный (8 %), длиннозёрный (5 %) и с окрашенным апикулюсом колоска (10 %) (Ляховкин А.Г., 1992).

Сорт риса Анаит имеет не высокие значения признаков «общий выход крупы» (ОВК) и «содержание целого ядра в крупе» (СЦЯ). Связано это со спецификой сорта: очень крупное зерно (масса 1000 зерновок до 43 г) имеет мучное пятно. Поэтому при переработке общий выход крупы составляет примерно 62-66 %, а содержание целого ядра варьирует от очень низких значений (41 %) до относительно высоких (86 %). С учетом того, что в выработке крупы из него ещё присутствовали и зерна с различной толщиной зерновки, и поэтому они подвергались более тщательному шлифованию, что так же приводило к высокому проценту дробленного зерна в крупе и низкому выходу целого ядра. Разделив материал по толщине зерновки, мы устраняем этот фактор и, соответственно, увеличивается содержание целого ядра в крупе.

Многолетние данные исследований показывают, что при непрерывном индивидуальном отборе высокая продуктивность и качество отдельных семей сохраняется довольно длительное время. Проведение такой работы в течение необходимого количества лет позволяет выделять в первичных звеньях семеноводства наиболее ценные семьи, потенциальные свойства которых проверяются и оцениваются в нескольких поколениях. Правильный и удачный отбор элитных растений позволяет сохранить на достаточно высоком уровне их семенную продуктивность (Пересыпкин В.Ф., 1981; Зеленский Г.Л., 1987).

3.3 Особенности первичного семеноводства среднеамилозного сорта риса Ласточка

Сорт риса Ласточка требует высокого агрофона при возделывании, являясь интенсивным и высокотехнологичным, что ставит его, в свою очередь, под угрозу поражения пирикулярриозом. В этой связи существенно усложнилась семеноводческая работа по поддержанию сортовых признаков и технологических качеств, так как вестись она должна была не только в направлении поддержки гомозиготности фенотипа, но и увеличении его устойчивости к патогену.

Внедрение в производство урожайных и устойчивых к пирикулярриозу сортов риса является одной из основных мер уменьшения потерь от этого опасного заболевания (Зеленский Г.Л., 2013-1).

Основной задачей в исследованиях по выявлению особенностей ведения первичного семеноводства сорта риса Ласточка являлось повышение устойчивости популяции сорта к поражению пирикулярриозом при сохранении характеристик сортности и фенотипа растений.

Сметаниным А.П. и др. (1972), а также в Схеме первичного семеноводства (эл. ресурс, 1995) рекомендуется для вновь передаваемых в госсортоиспытание перспективных сортов обязательное применение схемы первичного семеноводства из 5 звеньев с двухгодичной проверкой по потомству.

В наших опытах сорт риса Ласточка изучали по семьям в течение шести лет (2013-2018 гг.). При первичном семеноводстве этого сорта до 2013 года, как и большинства сортов, переданных на Государственное испытание, были применены первые три звена этой схемы. Но в дальнейшем в обычную схему пришлось вносить корректировки в связи с изменением эпидемиологической обстановки.

1-й этап, 2013-й год

Питомник П-1 сорта Ласточка в количестве 100 однорядковых делянок-семей был заложен в 2013 году. В конце июня в питомнике была проведена

оценка на устойчивость к пирикуляриозу на естественном фоне. Погодные условия 2013 года, описанные ранее, способствовали проведению оценки в естественных условиях, а не в инфекционном питомнике (на провокационном фоне), так как они привели к массовому поражению пирикуляриозом посевов риса на Кубани. Стремительное развитие эпифитотии болезни привело к недобору урожая зерна риса в объеме порядка 150 тыс. тонн и потере урожая на площади 25 тыс. га (Зеленский Г.Л., 2013-1).

Оценка на устойчивость к пирикуляриозу в полевых условиях без искусственного заражения растений в 2013 году была вполне объективна по всем изучаемым сортам. В различные периоды вегетации в питомнике первичного семеноводства П-1 сорта Ласточка отмечали следующее проявление поражения растений:

а) «конец кущения-начало трубкования»: поражение листовой формой пирикуляриоза составило 67,8 %;

б) «вымётывание-восковая спелость зерна»: на 25 % семей (или на 25 делянках) наблюдалась полная гибель растений от болезни, включая метелки, отмечено поражение метельчатой и узловой формами пирикуляриоза;

в) «вымётывание-восковая спелость зерна»: на 50 % семей (или на 50 делянках) поражение пирикуляриозом наблюдали в разной степени, тем не менее небольшой урожай зерна был получен. На поражённых растениях в большинстве семей было видно сразу несколько форм проявления болезни. На растениях отдельных семей были видны признаки поражения только одной формой болезни: или метельчатая, или узловая, или листовая;

г) 25 % делянок-семей сорта риса Ласточка оказались устойчивыми к пирикуляриозу и сформировали полноценный урожай, сохранив свои сортовые качества.

В соответствии с методикой, принятой в ФНЦ риса (1988), устойчивыми считаются образцы, популяции или сорта риса с интенсивностью развития болезни на растениях до 25 % при искусственном заражении. В результате тщательного осмотра экспериментальных делянок и выделения относительно

устойчивых форм (семей), нами были убраны 17 семей, у которых отсутствовали явные признаки поражения патогеном. Количество зерна с каждой убранной делянки составило от 70 до 120 граммов. Этого было вполне достаточно, чтобы размножить семьи на следующий год (2014-й) в полевых условиях в П-2.

Цель нашей последующей семеноводческой работы – увеличить иммунологический ответ сорта риса Ласточка в целом, используя выделившиеся во время эпифитотии пирикулярриоза в 2013 году семьи, устойчивые к заболеванию. Для этого комплексная оценка по морфологическим признакам растений и технологическим показателями зерна и крупы, сопровождалась с 2014 года оценкой на устойчивость к пирикулярриозу при искусственном заражении, так как в естественных условиях в эти годы исследований проявление болезни было для объективной оценки незначительным.

2-й этап, 2014 – 2018 гг.

В 2014 году 17 семей сорта риса Ласточка были посеяны, как питомник испытания потомств второго года (П-2) в однократной повторности из-за ограниченного количества семян.

В качестве контрольных делянок использовали посеvy размножения сорта риса Ласточка (ПР), полученные из семян урожая 2013 года. При этом часть семян этих 17-ти делянок одновременно высевались и изучались в инфекционном питомнике на устойчивость к пирикулярриозу при искусственном заражении.

Густота продуктивных стеблей в опыте 330-350 шт./м². Количество растений на делянках площадью 6,24 м² в среднем составляло 1020-1080 шт.

Во время проведения фенологических наблюдений уже в фазу вымётывания и налива зерновок было отмечено, что делянки различаются между собой по морфологическим признакам. Было выделено четыре группы по единственному признаку отличия (ости и зачатки остей):

1) растения с остями на метелках (длина остей 1,5-3,0 см), которые являются не типичными для сорта риса Ласточка. Характер расположения

остей – по всему профилю метелки, начиная с нижних зерновок и до самых верхних. Количество подобных растений на трех делянках составило 15; 1 и 2 растения (рисунки 14-а; 14-б; таблица 22);

2) растения с зачатками остей на метелке (длина остей 0,5-1,5 см); характер расположения остей – по всему профилю метелки, начиная с нижних зерновок и до самых верхних на всех зерновках метёлки. Количество таких растений на трех делянках составляло около 45-99 % в каждой, остальные растения на этих делянках были без остей или с зачатками остей в верхней части метёлки (рисунок 14-в; таблица 22);

3) на шести делянках на метелках всех растений присутствуют зачатки остей (длина 0,5-1,5 см), с характером расположения их – по всему профилю метелки, что не типично для данного сорта (рисунок 14-г; таблица 22);

4) растения с зачатками остей на метелке (длина остей 0,5-1,5 см); характер расположения остей – только на зерновках в верхней части метёлки; именно данный характер расположения остей является типичным для изучаемого сорта (8 делянок); но среди них так же были отмечены две делянки, растения которых отличались по периоду вегетации (рисунок 14-д; таблица 22).

Таблица 22 – Изменения в морфотипе метёлки растений риса Ласточка, 2014 г.

Группа по расщеплению	Размер остей, см	Характер расположения остей на метелке	Количество растений на делянке, шт.	Этап дальнейшей работы
1. Наличие остей на метелке	1,5-3,0	По всему профилю	1, 2, 15; три делянки	Пересев и выбраковка в 2015 году
2.Наличие зачатков остей	0,5-1,5	по всему профилю метелки	45-95 %, три делянки	--<<--<<--
3.Наличие зачатков остей	0,5-1,5	по всему профилю метелки	100%, три делянки	--<<--<<--
4.Наличие зачатков остей (типичных для сорта)	0,5-1,5	в верхней части метелки	100 %, 8 делянок	Дальнейшее исследование



а) на делянке растения с остями на метелке риса сорта Ласточка по всему профилю (длина остей 1,5-3,0 см)

б) на делянке растения с остями на метелке риса сорта Ласточка



в) растения с зачатками остей (длина остей 0,5-1,5 см) на метелке по всему профилю

г) растения с зачатками остей по всему профилю метёлки (длина остей 0,5-1,5 см)

д) растения с с зачатками остей в верхней части метелки (длина остей 0,5-1,5 см)

Рисунок 14 – Изменения в морфотипе растений сорта риса Ласточка (2014 г.)

В виду наличия большого количества растений с нетипичными для сорта Ласточка модификационными изменениями, деланки были пересеяны в 2015-м году с целью более детального их изучения. Семьи, содержащие нетипичные растения (группа 1, 2 и 3 из таблицы 22), после посева сохранили характер расщепления, что послужило основанием для браковки девяти деланок. Это согласуется с мнением специалистов в области селекции и семеноводства, о необходимости удаления семей с нетипичными морфологическими изменениями растений сорта, даже в том случае, если обнаружено одно или два растения, отличающиеся от оригинала (Зеленский Г.Л., 1981).

Восемь семей, которые по морфологическим признакам были близки к оригиналу сорта риса Ласточка, высеяли в 2015-2016 гг., как питомник испытания потомств второго года (П-2), присвоив им порядковые номера для упрощения работы и проведения анализа (№ 1-№ 8).

Поскольку причины появления остей рассмотрены в главах 3.1 и 3.2, то и к сорту риса Ласточка с полным основанием можно отнести предполагаемые факторы изменчивости. Тем более, что во временном диапазоне вегетация изучаемых сортов совпадает. Модификационные изменения могли быть спровоцированы повышенными температурами в период цветения-оплодотворение, солнечной активностью во время закладки метелки и дифференциации клеток в 2013 году, как ответная реакция на неблагоприятные условия произрастания.

В питомниках первичного семеноводства (П-1 и П-2 2014 года) сорта риса Ласточка мы наблюдали (кроме различного наличия остей или зачатков остей на зерновках) появление растений со значительно отличающимися от исходных показателей морфологическими параметрами признаков (рисунок 15).



Рисунок 15 – Разнообразие фенотипических изменений метелки сорта риса Ласточка в процессе семеноводства

Различия были установлены по форме и размеру метёлки, форме, размеру и окраске зерновки и перикарпа, плотности метёлки и количестве колосков, высоте растения, форме куста, размеру и расположению листьев в пространстве и др. При том, что не было сомнений в изначальной принадлежности этих растений основному сорту. Как можно видеть из полученных нами результатов, климатические условия и постоянный пересев сорта ведет к появлению новообразований – новых форм (семей) риса, отличающихся от основного сорта анатомо-морфологическими признаками (рисунок 15) (Джамирзе Р.Р. и др., 2017).

Анализ литературных источников по вопросу модификационной изменчивости показывает, что в процессе размножения и возделывания сортов качество их семян может ухудшаться по самым различным причинам (Ефремова В.В., Самелик Е.Г., 2015). Например, может появиться расщепление, которое возникает в результате образования гибридов при межсортовом опылении в естественных условиях. Под влиянием факторов внешней среды в сорте могут появляться модификации, мутации, спонтанные гибриды (Вед-

ров Н.Г., 1980; Ефремова В.В., Самелик Е.Г., 2015). Из-за этого сортовая популяция может быть значительно ухудшена. Вновь образованные гибриды и мутанты отличаются по биологическим и хозяйственно-ценным признакам (Diego Breviario, 2014).

Проблема спонтанного перекрестного опыления в практической селекции и семеноводстве, остаётся одной из нерешенных. На различных культурах замечено, что она приводит к биологическому засорению семенных посевов в разной степени. При этом регулярно появляются нетипичные растения в селекционных и семеноводческих посевах, в итоге их сортовая чистота снижается (Рубец В.С. и др., 2015).

Рис является самоопылителем, но перекрёстное опыление у него возможно от 1 % до 7 % (Грист Д., 1959). Перекрестное опыление не обязательно случается между разными сортами или культурным и «диким» рисом. В этот процент вероятности входит также и опыление, происходящее внутри одного сорта. Однако, если судить по наблюдаемым нами результатам, засорение сортов происходит значительное, и сортовая чистота может быть потеряна очень быстро, если оставить ситуацию без контроля, (Зеленский Г.Л., 1985-1; Алешин Е.П., Алешин Н.Е., 1993; Остапенко Н.В. и др., 2015-1; 2015-2; 2017-1; 2017-2; 2017-5).

В этой связи важно на этапах семеноводства проводить тщательную оценку и браковку непитичных растений, согласно методике на отличимость, однородность и стабильность (Методика ООС, 1995), включая не только визуальную оценку растений, но и используя лабораторные методы исследований качества зерна, полевые тесты на устойчивость к пирикулярриозу на инфекционном фоне.

Оценка на устойчивость к пирикулярриозу сорта риса Ласточка при искусственном заражении в 2014 году показала, что все изучаемые семьи были устойчивы. Проявление поражений различными формами пирикулярриоза не было отмечено.

В 2015 году изучаемые семьи сорта риса Ласточка так же выделились по резистентности к пирикулярриозу при оценке на естественном и искусственном фонах, показывая результат от устойчивого к среднеустойчивому с интенсивностью развития болезни 20,0-35,6 %. Средний результат за три года изучения (2014-2016 гг.) характеризует все семьи как устойчивые и среднеустойчивые с интенсивностью развития болезни (ИРБ) от 19,2 % (№ 6) до 34,1 % (№ 4) (рисунок 16).

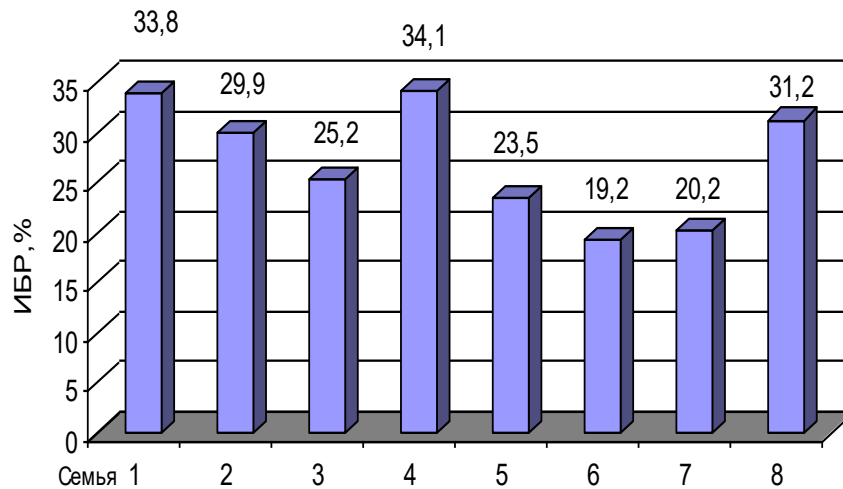


Рисунок 16 – Устойчивость семей сорта риса Ласточка к пирикулярриозу по индексу развития болезни (ИРБ), % (2014-2016 г.)

В делянках, посеянных семенами из питомника размножения (ПР, контроль), интенсивность развития болезни составляла 67,8 % (2014-й год), 63,0 % (2015-й год) и 60,8 % (2016 год) (таблица 23). Вариабельность интенсивности развития болезни по годам была от незначительной (семьи № 1; 2; 4; 5; 6) до средней (семьи № 3; № 7; № 8). По всем семьям по годам ИРБ была средняя: от 25,4 % (2014 г.) до 28,9 % (2015 г.). При этом вариабельность между семьями была значительная: от 38,4 % (2015 г.) до 51 % (2014 г.). Это дает нам основание выделить устойчивые семьи для дальнейшей семеноводческой работы.

Таблица 23 – Изменчивость устойчивости к пирикулярриозу сорта Ласточка по семьям ИРБ, % (2014-2016 гг.)

Семья	ИРБ по годам			Средняя	CV, %
	2014	2015	2016		
1	32,1	35,6	33,8	33,8	5,2
2	28,7	31,1	29,9	29,9	4,0
3	22,6	27,8	25,2	25,2	10,3
4	35,0	33,3	34,1	34,1	2,5
5	21,4	25,6	23,5	23,5	8,9
6	18,5	20,0	19,2	19,2	3,9
7	17,2	23,3	20,2	20,2	15,1
8	28,1	34,4	31,2	31,2	10,1
Средняя	25,4	28,9	27,1		
ПР (контроль)	67,8	63,0	60,8	63,9	5,6
CV, %	51,0	38,4	40,5		
НСР ₀₅				3,56	

Таким образом, анализ результатов исследований показывает закономерность проявления устойчивости сорта риса Ласточка по семьям в различные годы, что даёт основание предположить возможность передачи её по потомству и вести дальнейшую семеноводческую работу в направлении поддержания имеющейся толерантности в популяции.

Тем не менее, в нашей работе по выявлению особенностей ведения первичного семеноводства сорта риса Ласточка, были использованы не только подходы фенотипической оценки и генетической устойчивости к пирикулярриозу. В опыте преимущество имели семьи № 6; № 7; № 5; № 3 (ИРБ от 19,2 % до 25,2 %), что позволило бы их объединить и продолжать размножение сорта, как это и рекомендуется делать по методике первичного семеноводства. Но оказалось, что немаловажными показателями гомозиготности сорта риса Ласточка при ведении первичного семеноводства, являются технологические показатели качества зерна и крупы (Быковский Ю.А. и др., 2015).

Анализ результатов исследований качественных характеристик зерна и крупы сорта риса Ласточка по семьям показал, что значения этих хозяйственно-ценных признаков отличались как между собой, так и по годам исследования.

Различие по годам вполне можно объяснить условиями произрастания, т. к. каждый сезон вегетации имел свои особенности, что в определённой степени не могло не отразиться на формировании качества зерна (приложение 2). Даже такой довольно стабильный признак, как «масса 1000 зёрен» (таблица 24) и «плёнчатость» (приложение 1, таблица 8), в 2015 году были ниже на 0,6-1,8 г и 0,6-1,3 %, чем в 2014 году. «Общий выход крупы» в 2015 году был выше, чем в предыдущем сезоне (таблица 25). В 2015 году существенно возросла «трещиноватость» по всем семьям и, соответственно, ниже оказалось «содержание целого ядра в крупе» (таблицы 26 и 27).

По итогам пяти лет комплексного изучения, различия между семьями сорта Ласточка по массе 1000 зёрен были значительные. В качестве основания для браковки были взяты результаты статистической обработки с использованием показателя $НСР_{05}$ (таблица 24).

Таблица 24 – Изменчивость массы 1000 зерен сорта риса Ласточка по семьям, г (2014-2018 гг.)

Семья	Год					Средняя	CV, %
	2014	2015	2016	2017	2018		
1	29,2	27,6	28,9	28,5	30,3	28,9	3,4
2	30,0	28,7	28,5	28,0	30,6	29,2	3,8
3	27,6	26,4	28,0	27,7	29,7	27,9	4,2
4	28,5	27,9	26,4	25,8	26,7	27,1	4,1
5	29,8	28,9	28,4	27,6	29,2	28,8	2,9
6	28,6	27,8	29,2	26,7	28,6	28,2	3,4
7	30,0	28,7	28,8	27,1	28,3	28,6	3,6
ПР	29,5	28,3	28,8	28,5	28,7	28,8	1,6
Средняя	28,9	27,8	28,0	27,5	29,0		
CV, %	3,5	3,8	4,6	3,4	4,3		
$НСР_{05}$						0,97	

Из приведенных в таблице 24 данных видно, что с относительно низкой массой 1000 зёрен (27,9, 27,1 и 28,2 г) (при $НСР_{05} = 0,97$) выделяются семьи № 3, № 4 и № 6. К группе с примерно одинаковой средней массой 1000 зёрен можно отнести четыре семьи: № 1, № 2, № 5 и № 7 (28,9; 29,2; 28,8 и 28,6 г, соответственно). Меньше всех значение массы 1000 зерен наблюдалось в се-

мье № 8 и составило 26,4 г, и это послужило основанием для браковки её из опыта ещё в 2016 году.

Коэффициент вариации, который показывает вариабельность значений признака «масса 1000 зерновок» (CV), находится по изученным семьям сорта риса Ласточка в диапазоне от 2,9% (№ 5) до 4,2 % (№ 3), что говорит о низкой степени его изменчивости по отношению к среднему показателю выборки и стабильное проявление значения признака по годам и семьям. В таком случае коэффициент вариации применять не целесообразно, более объективным является фактическая величина признака и статистическая обработка данных с использованием НСР.

Немаловажный показатель технологического качества сорта – «общий выход крупы», который генетически обусловлен, но в значительной степени подвержен также модификационной изменчивости при воздействии внешних факторов среды в процессе выращивания. Он является важной составляющей коммерческой характеристики сорта, что диктует необходимость его изучения в процессе селекции и семеноводства и поддержания сорта в генетической чистоте.

При анализе качественных характеристик семей сорта риса Ласточка выявлено, что вариабельность значений признака «общий выход крупы», как по семьям, так и по годам была незначительной (до 3,0 %). Но фактические показатели признака имеют определенные различия. В среднем за годы проведения исследований максимальное значение наблюдали в семье № 2 – 71,6 % при НСР₀₅ = 0,69. Семья имеет явное преимущество по качеству по отношению к семьям № 1, № 5, № 7 и к образцу из ПР (таблица 25). Анализ данных в таблице 25 показывает, что минимальное значение признака «общий выход крупы» сорта риса Ласточка в среднем по семьям наблюдалось в 2016 году – 68,6 %, максимальное – в 2015 году и составило 72,2 %, что показывает зависимость признака от сезона выращивания.

В главе 3.1 особо отмечается значимость для риса такого признака, как «содержание целого ядра» (СЦЯ) в крупе, который является генетически

обусловленным и выступает индикатором технологических свойств с точки зрения коммерциализации сорта.

Таблица 25 – Изменчивость «общего выхода крупы» сорта риса Ласточка по семьям, % (2014-2018 гг.)

Семья	Год					Средняя	CV, %
	2014	2015	2016	2017	2018		
1	70,8	72,2	69,4	70,8	71,1	70,9	1,4
2	71,0	72,5	68,7	72,6	73,1	71,6	2,5
3	71,0	72,6	68,5	71,5	72,2	71,2	2,3
4	71,4	71,8	68,8	72,2	72,5	71,3	2,1
5	70,0	72,2	68,3	71,3	72,1	70,8	2,3
6	71,4	72,3	68,7	71,4	71,7	71,1	2,0
7	70,4	72,2	68,6	72,0	71,4	70,9	2,1
ПР	71,7	72,3	68,7	70,3	71,1	70,8	2,0
Средняя	70,8	72,2	68,6	71,5	71,9		
CV, %	0,8	0,3	0,6	1,0	1,0		
НСР ₀₅						0,69	

При анализе показателя «содержание целого ядра» в крупе в семьях сорта риса Ласточка выявлена вариабельность (CV) этого хозяйственно-ценного признака в среднем между семьями по годам исследований от незначительной (2,6 %) в 2015 году до средней (18,4 %) в 2017 году, что указывает на сильное влияние внешних факторов среды на качество зерна риса, и это необходимо учитывать в процессе семеноводческой работы (таблица 26).

Анализ данных таблицы 26 показывает, что в среднем по годам исследований по абсолютным значениям признака «содержание целого ядра в крупе» наблюдался размах варьирования от 73,0% (№ 1) до 84,4% (№ 6). При этом коэффициент вариации, как по семьям, так и в отдельно взятой семье по годам сорт риса Ласточка показывает незначительную и среднюю вариабельность признака. Это в свою очередь диктует необходимость руководствоваться в отборе при первичном семеноводстве максимальными абсолютными значениями признака «содержание целого ядра» в крупе. По этому показателю высокими значениями СЦЯ выделяются семьи № 4, № 6 и № 7 (81,3-84,4 %). Хотя при использовании НСР, значительные различия

установлены только между семьями № 1 и № 6.

Таблица 26 – Изменчивость «содержания целого ядра в крупе» сорта риса Ласточка по семьям, % (2014-2018 гг.)

Семья	Год					Средняя	CV, %
	2014	2015	2016	2017	2018		
1	87,8	70,2	73,8	51,7	81,5	73,0	18,8
2	88,7	72,1	71,1	92,5	73,0	79,5	12,9
3	75,0	72,8	67,0	96,9	81,4	78,6	14,6
4	76,4	68,6	76,9	94,5	90,0	81,3	13,1
5	71,7	67,4	55,9	91,9	81,6	73,7	18,6
6	89,9	71,8	71,0	98,0	91,4	84,4	14,5
7	86,1	70,8	70,1	97,4	84,6	81,8	14,0
ПР	79,6	70,5	68,4	75,5	80,3	74,9	7,1
Средняя	80,6	70,5	68,1	87,3	83,0		
CV, %	10,4	2,6	10,7	18,4	7,0		
НСР ₀₅						11,1	

«Трещиноватость» является специфическим признаком качества риса, который оказывает влияние на степень разрушения зерновок в процессе производства крупы. Увеличенное содержание дробленных ядер в крупе может свидетельствовать и о травмировании зерна риса. Высокое значение трещиноватости снижает выход крупы, ухудшает качество выпускаемой продукции. Зависит трещиноватость от сочетания нескольких факторов: генетической природы самого сорта, почвенных и климатических условий, а кроме того – от технологии уборки и последующей доработки зерна.

При ведении семеноводческой работы с сортами риса на каждом этапе необходим контроль значения признака «трещиноватость» при отборе типичных форм и улучшения показателей качества зерна, но не как самостоятельной величины, а в сочетании с общим выходом крупы и содержанием целого ядра в крупе.

В наших исследованиях за период изучения вариабельность признака «трещиноватость» наблюдалась в диапазоне от 11,4 % до 69,1 % по годам; и от 32,4 % до 83,2 % между семьями, что указывает на сильное отклонение от среднего значения показателей, как по годам исследований, так и значительное варьирование между изученными семьями (таблица 27).

В литературных источниках отмечается тесная обратная корреляционная зависимость между признаками «трещиноватость» и «содержание целого ядра» в крупе, составляющая $r = -0,92$ (Лоточникова Т.Н., 2006), что указывает на сильную связь между этими показателями качества крупы. Аналогичные выводы можно сделать при анализе данных наших исследований: высокий показатель трещиноватости (до 64 %) и низкое содержание целого ядра в крупе, которое составило 73 %, наблюдались в 2015 году.

Таблица 27– Изменчивость трещиноватости крупы сорта риса Ласточка по семьям, % (2014-2018 гг.)

Семья	Год					Средняя	CV, %
	2014	2015	2016	2017	2018		
1	20	59	35	18	39	34,2	48,6
2	19	49	32	11	39	30,0	50,8
3	20	45	38	4	26	26,6	60,1
4	30	60	22	7	17	27,2	74,0
5	39	64	43	12	19	35,4	58,3
6	17	52	36	4	29	27,6	66,2
7	20	53	44	3	10	26,0	83,2
ПР	43	55	38	22	32	38,0	32,4
Средняя	26,0	54,6	36,0	10,1	26,4		
CV, %	38,8	11,4	19,2	69,1	39,7		
НСР ₀₅						10,04	

При этом относительно низкая трещиноватость в диапазоне от 3% до 18 % и высокое содержание целого ядра в крупе – до 98 %, выявлены в 2017 году. Коэффициент вариации между указанными признаками в наших исследованиях составил $r = -0,84$ (Остапенко Н.В. и др., 2015-3). В этой связи можно сделать вывод о значительном влиянии погодных условий в годы выращивания на величину показателей «трещиноватость» и «содержание целого ядра» и учитывать зависимость их друг от друга при дальнейшей семеноводческой работе.

Анализируя результаты работы по комплексному изучению семей сорта риса Ласточка по морфологическим, биологическим признакам и технологическим показателям качества крупы, выявлена семья № 7, которая соответ-

ствуется однородности генотипа, имеет более крупную зерновку в опыте (масса 1000 зерен составляет 29,2 г) и устойчива к пирикулярриозу (ИРБ 20,2 %). Также в процессе исследований выделены семьи № 2 и № 6, которые при массе 1000 зерновок 29,1 и 28,5 г проявляют устойчивость к пирикулярриозу (ИРБ 29,9 и 19,2 %, соответственно) и отличаются высокими технологическими показателями качества зерна и крупы (Джамирзе Р.Р. и др., 2017).

На основании полученных данных проведена работа по объединению семей № 2, № 6 и № 7 в Линию 1 с целью дальнейшего размножения и изучения её в 2017-2018 гг. для выявления гомозиготности по морфотипу и технологическим показателям, а также резистентности к пирикулярриозу (таблица 28, рисунок 17).

Таблица 28 – Характеристика сорта риса Ласточка (2007-2012 гг. (ГСИ) и 2014-2019 гг.)

Год/Линия	Масса 1000 зёрен при вл. 14 %, г	Плётчат., %	Стекловид., %	Трещиноватость, %	Индекс шелушёного зерна, (l/b)	Общий выход крупы, %	Содерж. целого ядра в крупе, %	Урожайность, ц/га
2007-2012	28,7	18,2	90,7	39	2,2	69,2	87,1	90,0
2014-2018, сред.	28,6	19,1	81,0	33,8	2,1-2,2	71,3	79,5	91,9
Линия 1 (2017-2019)	28,9	19,6	85,0	18	2,15	70,9	85,2	90,4
ПР (контроль) (2014-2019)	28,8	18,9	83,3	38,0	2,15	70,8	74,9	82,5
НСР ₀₅	0,97	0,71	5,6	10,0		0,69	8,4	7,3

Анализ данных, приведенных в таблице 28 и на рисунке 17, показывает, что во временном диапазоне 2007-2012 гг. (при передаче сорта на Государственное испытание) и 2014-2018 гг. (при изучении посемейно) индекс зерновки и масса 1000 зёрен находятся в пределах НСР. При этом у новой семеноводческой линии (объединенных семей № 2, № 6, № 7) увеличилась устойчивость к пирикулярриозу (на 10,8 %), плётчатость (на 1,4 %). Технологические качества зерна и крупы у выделенных семей выше: стекловидность (на 4,0 %) и содержание целого ядра в крупе (на 5,7 %) при практически оди-

наковом общем выходе крупы. При этом снизилось значение признака «трещиноватость» на 15,8 %

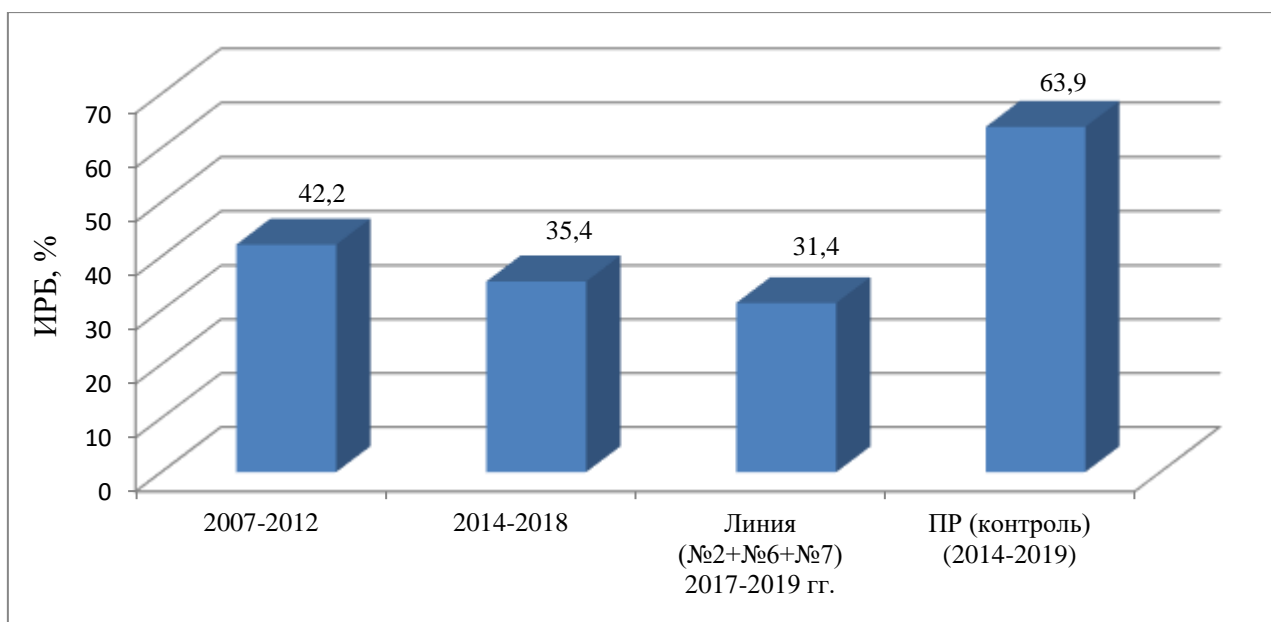


Рисунок 17 – Устойчивость сорта риса Ласточка по индексу развития болезни (ИРБ), %

В этой связи можно сделать вывод о преимуществе указанной семеноводческой линии из объединенных семей по устойчивости к пирикулярриозу и трещиноватости и о необходимости её дальнейшего размножения.

Как известно, технологические показатели зерна и крупы зависят от агроэкологических условий возделывания (Наливко Г.В., 1980; Лоточникова Т.Н., 2006). Отмечено, что в 2016-м году качественные показатели подавляющего большинства сортов и сортообразцов селекции ФНЦ риса снизились по причине неблагоприятных условий в период налива и созревания зерна (Джамирзе Р.Р. и др., 2017; Оглы А.М. и др., 2017; приложение 2).

Технологические показатели качества зерна и крупы риса сорта Ласточка, на примере изученных в опыте семей, существенно различаются между собой. Но при изучении их в питомниках первичного семеноводства в течение определённого времени, проведении оценок и браковок, можно стабилизировать их значения и повысить устойчивость к болезням. С учетом того, что сорт риса Ласточка постоянно проявлял отменные вкусовые качества, это один из немногих сортов со средним содержанием амилозы (до 21-23 %),

он был особо выделен для приготовления плова, то повышение его устойчивости к заболеванию добавляет ему очередную положительную характеристику (Лоточникова Т.Н. и др., 2012; Малышева Н.Н. и др., 2015).

Проведенные исследования по разработке новых подходов в ведении первичного семеноводства сорта риса Ласточка показывают, что особое внимание следует уделять отбору оригинальных растений, с учетом выровненных морфологически делянок, проведению тщательных браковок в питомнике испытания потомств первого и второго года, с учетом оценок их на устойчивость к пирикулярриозу на провокационном фоне и технологического анализа качества зерна и крупы, особенно массы 1000 зерновок и содержания целого ядра в крупе.

Выявлено, что при изучении морфологических, биологических признаков и технологических характеристик крупы в питомниках первичного семеноводства в течение определённого времени, проведении оценок и браковок, можно избежать вырождения сорта, стабилизировать показатели на уровне оригинала, а также повысить устойчивость к болезням.

Предлагаемые элементы схемы первичного семеноводства позволяют производить оригинальные семена новых морфологически различных сортов риса в объёмах, необходимых для их предварительного размножения и отправки на Госсортоучастки (250-300 кг), при этом сорта поддерживаются в первоначальном состоянии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Для длиннозерного сорта риса Шарм рекомендовано на этапе первичного семеноводства использовать морфологические характеристики и признаки: содержание целого ядра в крупе, масса 1000 зерновок и индекс зерновки.
2. Получение оригинальных семян по сорту Анаит следует проводить по семьям первичного семеноводства с массой 1000 зерновок 38,1-42,5 г. Толщина зерновки в среднем имеет размеры 1,9-2,2 мм. Выделены семьи с высоким содержанием целого ядра в крупе и низкой трещиноватостью эндосперма.
3. У сорта Ласточка в процессе первичного семеноводства рекомендовано проводить посемейную оценку к пирикулярриозу на провокационном фоне, а также учитывать качественные показатели: массу 1000 зерновок, общий выход крупы, содержание целого ядра в крупе.
4. В период длительного возделывания сортов риса под воздействием внешних условий (температура воздуха, превышение теплообеспеченности ценоза, солнечная активность и др.) происходит эпигенетическая изменчивость, и в их популяции могут появляться несвойственные сорту фенотипические признаки, закрепляемые в потомстве: ости и с зачатки остей, нетипичные растениями неустановленной природы со значительно отличающимися от исходных показателей морфологическими параметрами признаков: форма и размер метёлки; форма, размер (длина, ширина и толщина) и окраска зерновки и перикарпа, плотность метёлки и количество колосков, высота растений, форма куста, размер и расположение листьев в пространстве и др. Причинами появления так же могут быть разблокировка генов, перекрестное опыление и разнокачественность.
5. При изучении линейных размеров зерновки установлено, что у сорта Шарм индекс зерновки позволяет разделить безостые, остистые и нетипичные семьи; у сорта Анаит имеются значительные различия по толщине зерновки и по массе 1000 зерен; у сорта Ласточка – по массе 1000 зерновок.

6. Посемейная оценка сортов риса на устойчивость к пирикулярриозу показала, что у сортов Шарм и Анаит не было значительной изменчивости показателей устойчивости к пирикулярриозу на провокационном фоне в течение всего периода изучения; а у сорта Ласточка различия по семьям были существенные, проявлялись в течение всех лет изучения и позволили выделить устойчивые семьи.

7. У сорта Шарм «индекс зерновки» и «масса 1000 зерен» оказались наиболее результативными для выделения семей с нетипичными для сорта характеристиками, и на основании этого произвести браковки. Морфологические изменения в виде появления зачатков остей имеют более глубокие последствия: увеличение «массы 1000 зерен» и уменьшение «индекса зерновки».

8. У сорта Анаит в П-1 наблюдали разнокачественность по толщине зерновки как на одной метёлке, так и между семьями: от 1,4 мм до 2,4 мм, а также по массе 1000 зерен по растениям и по семьям: от 34,0 до 43,5 г. Разнокачественность была как наследственной, так и модификационной. Получение оригинальных семян по сорту рекомендовано проводить по семьям первичного семеноводства с крупной зерновкой. Они наиболее соответствуют характеристике исходного сорта по массе 1000 зерновок (размах варьирования 38,1-42,5 г). Толщина зерновки в среднем имеет размеры 1,9-2,2 мм.

9. Семьи сорта Анаит, имеющие массу 1000 зерновок значительно ниже основной характеристики сорта (35-39 г) и толщину зерновки 1,8-2,0 мм, подлежат удалению из популяции. При необходимости они могут быть основой для создания нового крупнозёрного сорта риса.

10. У сорта риса Ласточка особое внимание следует уделять отбору оригинальных растений, с учетом морфологической выровненности делянок; проведению тщательных браковок в питомнике испытания потомств первого и второго года, с учетом оценок их на устойчивость к пирикулярриозу на провокационном фоне и технологического анализа качества зерна и крупы, особенно массы 1000 зерновок и содержания целого ядра в крупе.

11. Посемейное изучение технологических характеристик зерна и крупы сор-

тов риса Шарм, Анаит и Ласточка из питомников первичного семеноводства позволило выделить семьи с нетипичными для сорта характеристиками и убрать их из популяции. В результате у сорта Шарм снизилась трещиноватость на 11-12 % и увеличилось содержание целого ядра в крупе на 7 %.

Разница толщины зерновки между семьями сорта Анаит влечет за собой изменение массы 1000 зерновок. При отборе оригинальных семей с учетом комплексного изучения, отмечается увеличение плотности метелки, плёнчатости, содержание целого ядра в крупе и снижение трещиноватости на 14 %.

У лучших семей сорта Ласточка наблюдается увеличение устойчивости к пирикулярриозу (на 4,0-11,0 %), плёнчатости (на 0,9 %), содержание целого ядра в крупе (на 2,1 %) и уменьшение трещиноватости (на 5,2 %).

12. При проведении первичного семеноводства новых сортов риса особое внимание следует уделять отбору оригинальных растений, проведению тщательных бравок в питомнике испытания потомств первого и второго года с учетом оценок их на устойчивость к пирикулярриозу и технологического анализа качества зерна и крупы в зависимости от особенностей сорта.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ И СЕЛЕКЦИОННОЙ ПРАКТИКЕ

1. После отбора родительских (оригинальных) растений, если сорт нуждается в улучшении некоторых признаков, то типичную делянку (потомство одной метёлки) в П-1 убирают вручную и обмолачивают отдельно, затем высевают семью в П-2.
2. В П-2 осуществляют полевые браковки и убирают оставшиеся семьи каждую отдельно. Проводятся посемейно технологический анализ качества зерна и крупы, линейных размеров зерновки (по необходимости), биометрический анализ, оценки на пирикуляриоз на провокационном фоне и др. После поступления результатов оценок, проходит процедура окончательной браковки. Оставшиеся семьи объединяют и высевают их в питомнике размножения (ПР) в сплошном посеве, делают тщательную прополку и убирают.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абаев А.А. Матрикальная разнокачественность и урожайные свойства семян сои в предгорьях Северного Кавказа/А.А. Абаев// Владикавказ: Известия ГГАУ. – 2012 – т. 49. – 1-2, – с. 13-16.
2. Агроклиматические ресурсы Краснодарского края/ под ред. З. Н. Русевой, Ш. Ш. Народецкой: – Л.: Гидрометеиздат, – 1975. – 276 с.
3. Алешин, Е.П. Рис/ Е.П. Алешин, Н.Е. Алешин // Москва. –1993. – 504 с.
4. Алтухов, А.И. Развитие российского семеноводства зерновых культур/А.И. Алтухов// Материалы международной научно-практической конференции «Пути повышения конкурентоспособности отечественных сортов, семян, посадочного материала и технологий в условиях мирового рынка». Труды «КубГАУ», – № 3 (54) – Ялта, – 2015. – с. 13-20.
5. Антонов, Е.В. Характеристики микрорельефа рисовых чеков и рекомендации по повышению эффективности планировочных работ / Е.В. Антонов, Ю.Г. Ревин// М.: МГУП, – 2005. – С. 418-422.
6. Апрод А.И. / Зависимость качества семян риса от экологических и других факторов. В кн.: Труды ВНИИ риса, – 1973, вып. 3, – с. 36-44.
7. Апрод, А.И. Пластичность сорта риса и пути повышения её в процессе семеноводства//Селекция и семеноводство. – 1982. – № 9. – с. 40-41.
8. Апрод, А.И. Научные основы производства семян/Автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук//А.И. Апрод, – Харьков, – 1982-1. – 32 с.
9. Архипов, М.В. Системный подход к оценке разнокачественности семян зерновых культур на основе использования современных методов интроскопической диагностики/ М.В. Архипов, Н.С. Прияткин, Л.П. Гусакова, Н.Н. Потрахов, Е.В. Журавлева// Материалы международной научно-практической конференции «Пути повышения конкурентоспособности отечественных сортов, семян, посадочного материала и технологий в условиях мирового рынка». Труды «КубГАУ», № 3 (54) – Ялта, – 2015. – с. 79-83.
10. Азиба Эммануэль Асиби. Рисовый взрыв: болезнь, имеющая последствия для глобальной продовольственной безопасности/[Азиба Эммануэль](#)

Асиби, Цян Чай, Джеффри А. Коултер//Агрономия 2019, 9 (8), 451; <https://doi.org/10.3390/agronomy9080451>. Эл. ресурс.

11. Байбосынова, С. М. Влияние степени вторичного ветвления метёлки риса на крупяные качества зерна [электронный ресурс] / С. М. Байбосынова // 2009 г. Режим доступа: http://www.rusnauka.com/6_NiTSB_2009/Agricole/41812.doc.htm (дата обращения 29.06.2016 г.).

12. Бакирулы, К.Б. Экологическое сортоиспытание риса зарубежной селекции в стрессовых условиях казахстанского приаралья/К.Б. Бакирулы, Н.В. Остапенко//Зерновое хозяйство России. – 2016. – № 2. – с. 1-6.

13. Блажний, Е.С. Почвы дельты реки Кубани и прилегающих пространств/Е.С. Блажний, – Краснодар: Кн. Издательство, 1971, 576 с.

14. Бойко, Г.Т. Метод улучшения сортов горчицы в процессе семеноводства/Г.Т. Бойко //Селекция и семеноводство. – Москва: Издательство «Колос», 1981. – № 11. – с. 31-34.

15. Большаков, Н.В. Внутрисортовая изменчивость и эффективность отборов /Н.В. Большаков//Селекция и семеноводство – Москва: Издательство «Колос», 1981. – № 10. – с. 33-35.

16. Бородин, С.Г. Стабилизация признака высокого содержания олеиновой кислоты в масле у сорта подсолнечника Круиз в процессе улучшающего семеноводства / Бородин, С.Г., Децына А.А. // Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. Вып. 1 (153–154), – 2013.– С. 20-22.

17. Босалаева, Е.В. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2019 году / Е.В. Босалаева, Ж.Ю. Захарова // Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии. – Москва, – 2020. – 206 с.

18. Бухаров, А.Ф. Морфометрия разнокачественности семян овощных зонтичных культур в процессе формирования и прорастания/ А.Ф., Бухаров, Д.Н. Балеев, М.И. Иванова. Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 7 (117), – 2014. – С. 26-32.

19. Быковский, Ю.А. Роль интродукции и первичного семеноводства в получении качественного, конкурентоспособного семенного материала арбуза, дыни и тыквы/ Ю.А. Быковский, Т.Г. Колебошина, Е.А. Варивода// Материалы международной научно-практической конференции «Пути повышения конкурентоспособности отечественных сортов, семян, посадочного материала и технологий в условиях мирового рынка». Труды «КубГАУ» № 4 (55), – Ялта, – 2015 г. – с. 19-23.
20. Вавилов, Н.И. Научные основы селекции растений: в 2 т. Т. 2 / Н.И. Вавилов / Теоретические основы селекции растений, М., 1935. – С. 3-244.
21. Вальков, В.Ф. Почвоведение (почвы Северного Кавказа) / В.Ф Вальков, Ю.А. Штомпель, В.И. Тюльпанова – Краснодар: Сов. Кубань, – 2002. – 728 с.
22. Васюков, П.П. Новая система земледелия/П.П. Васюков, В.И. Цыганков. - Краснодар: Эдви, – 2012. – 151 с.
23. Ведров, Н.Г. Биологическое засорение сорта при репродукции // Селекция и семеноводство. – 1980. – № 11. – с. 36-37.
24. Влияние внешних условий на формирование семян, их качество. Биология зерновых культур, 2014 г: [электронный ресурс]: <http://agro-archive.ru/biologiya-zernovyh-kultur/1433-vliyanie-vneshnih-usloviy-na-formirovanie-semyan-ih-kachestva.html> (дата обращения 28.06.2016 г.).
25. Воробьев, Н.В. К физиологическому обоснованию моделей сортов риса /Н.В. Воробьев, М.А. Скаженник, В.С. Ковалев. Краснодар. – 2001. – 120 с.
26. Гаркуша, С.В. Агротехнические особенности выращивания сортов риса, устойчивых к пирикуляриозу: метод. рекомендации/ С.В. Гаркуша, С.А. Шевель, Н.Н. Малышева и др. – Краснодар, – 2013. – 43 с.
27. Глинушкин, А.П. Эффективность методики определения качества семян при производстве яровой мягкой пшеницы /А.П. Глинушкин// Известия Оренбургского ГАУ. – 2010. – С. 44-46.
28. Говорун, М.А. Опыт первичного семеноводства ярового ячменя /М.А Говорун, В.П. Кавунец//Селекция и семеноводство. Москва: Издательство «Колос», – 1981, – № 1. – С. 33-35.

29. Голубь, С.В. Производство и повышение качества зерна ярового ячменя в условиях каштановых почв Волгоградской области/С.В. Голубь. – Автореф. дис. ... канд. с.-х. н. – Астрахань, – 2009. – 23 с.
30. Гончаров, Н.П. Методические основы селекции растений / Н.П. Гончаров, П.Л. Гончаров. – Новосибирск, – 2009. – 423 с.
31. Гончаров, С.В. Роль сорта в эффективности производственно-сбытовой цепочки/ С.В. Гончаров//Материалы международной научно-практической конференции «Пути повышения конкурентоспособности отечественных сортов, семян, посадочного материала и технологий в условиях мирового рынка». Труды «КубГАУ» № 3 (54), – Ялта, – 2015. – с. 21-24.
32. Гончарова, Ю.К. Высокие температуры и продуктивность риса/Ю.К. Гончарова//Энтузиасты аграрной науки: Труды Куб. ГАУ. – Краснодар, – 2006, – Вып. 5. – С. 139-149.
33. ГОСТ 15.101.80. – «Порядок проведения НИ работ». Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок проведения научно-исследовательских работ. Основные положения. – Москва, – 1982. – 11 с.
34. ГОСТ 10843-76. – «Технологическая характеристика зерна и крупы». Межгосударственный стандарт. Зерно. Метод определения пленчатости. М.: ИПК Издательство стандартов, – 2001. – 11 с.
35. ГОСТ 10987-76. – «Технологическая характеристика зерна и крупы». Межгосударственный стандарт. Зерно. Метод определения стекловидности. М.: ИПК Издательство стандартов, – 2001. – 10 с.
36. ГОСТ Р 55289-2012. Национальный стандарт Российской Федерации. РИС. Технические условия. Rice Specifications. – М.: Стандартинформ, – 2019. – 9 с.
37. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, – 2021, с. 38-39. Т. 1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», – 2021. – 719 с.
38. Грест, Д. Рис/Д. Грест; пер. с англ. – М: изд-во иностранной литературы, – 1959. – 389 с.

39. Гриценко, В.В. Семеноведение полевых культур/В.В. Гриценко, З.М. Калошина. – М: Колос, – 1984. – 272 с.
40. Гуцин, Г. Г. Рис / Г. Г. Гуцин. – М.: Сельхозгиз, – 1938. – 831 с.
41. Гуляев, Г.В. Экологические предпосылки организации семеноводства озимой пшеницы в условиях Центрального района Нечерноземной зоны России / Г.В. Гуляев, А.М. Берцкин, В.И. Гуйда // Вестник с.-х. науки. – 1981. – № 1. – с. 45-51.
42. Гуляев, Г.В. Селекция и семеноводство полевых культур с основами генетики/Г.В. Гуляев, А.П. Дубинин. М: Колос. – 1969. – С. 102-104.
43. Гуляев, Г.В. Селекция и семеноводство/Г.В. Гуляев, А.П. Дубинин – М.: Агропромиздат, – 1987. – 352 с.
44. Децына, А.А. Особенности первичного семеноводства сортов подсолнечника, обладающих качественно новыми признаками: Диссертация представленная на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук: 06.01.05: защищена 2011 г./А.А. Децына – Краснодар, – 2011 – 144 с.
45. Дзюба, В.А. Генетика риса / В.А. Дзюба/ Краснодар: КубГАУ. – 2004. – С. 178-182.
46. Дзюба, В.А. Многофакторные опыты и методы биометрического анализа экспериментальных данных/ В.А. Дзюба// Методические рекомендации. – Краснодар, – 2007. – 76 с.
47. Дзюба, В.А. Теоретическое и прикладное растениеводство: на примере пшеницы, ячменя и риса; науч.-метод. пособие/ В.А. Дзюба. – Краснодар, 2010. – 475 с.
48. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта /Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
49. Джамирзе, Р.Р. [Электронный ресурс] «Взаимосвязь плёнчатости и крупности зерна на примере сорта риса Анаит»/ Р.Р. Джамирзе, Т.Н. Лоточникова, Н.В. Остапенко, Н.Н. Чинченко //Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой

продукции: сб. матер. Международ. научн.-практ. конф. молодых ученых и аспирантов (09–23 апреля 2018 г., г. Краснодар) – С. 22-27. URL:

50. Джамирзе, Р.Р. Улучшение технологических показателей зерна и крупы риса в процессе первичного семеноводства на примере сорта Ласточка /Р.Р. Джамирзе, Н.В. Остапенко, Т.Н. Лоточникова, Н.Н. Чинченко//Сборник статей 11-го международного научно-практического конкурса, – Пенза, – 2017, – с. 54-60.

51. Елисеева, Л.В. К вопросу изучения матрикальной разнокачественности семян зерновых бобовых культур / Л.В. Елисеева, О.В. Каюкова// Вестник Чувашская ГСХА Vestnik Chuvash SAA, – 2017. – № 2. – с . 21-25.

52. Ерешко, А.С. Совершенствование технологии возделывания ячменя/А.С. Ерешко, Л.В. Шикина. – зерноград, – 2010. – 87 с.

53. Ерешко А.С., Семеноведение и семеноводство сельскохозяйственных культур/А.С. Ерешко, Р.Г. Бершанский. – зерноград: ФГБОУ ВПО АЧГАА, – 2013. – 149 с.

54. Ермохин, В.И. Влияние крупности высеваемых семян на урожай яровой пшеницы/В.И. Ермохин//Селекция и семеноводство. – 1971. – № 2 – С. 69-71.

55. Ефремова, В.В. Задачи и современное состояние семеноводства полевых культур/ В.В. Ефремова, Е. Г. Самелик // Научный журнал КубГАУ, № 106 (02), –2015 г. – С. 1-22.

56. Жученко, А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко. – М.: Изд-во РУДН, – 2001. – Т.1. – 780 с.

57. Жученко, Н.Н. Наследование количественных признаков риса, связанных с размерами зерновки, и их влияние на продуктивность и качество/ Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук //Н.Н. Жученко, – Краснодар, – 2017. – 22 с.

58. Зеленская, Г.М. Новые сорта озимого ячменя на Нижнем Дону/Г.М. Зеленская, В.М. Лукомец//Вопросы селекции и возделывания полевых культур: сб. научн. тр./КНИИСХ. – Краснодар, – 2001. – с. 37-41.

59. Зеленский, Г.Л. Особенности первичного семеноводства сортов риса / Г.Л. Зеленский // Селекция и семеноводство. – 1980. – № 11. – с. 34-36.
60. Зеленский, Г.Л. К вопросу браковки в первичных звеньях семеноводства. Бюллетень научно-технической информации Всесоюзного НИИ риса / Г.Л. Зеленский. – Выпуск № 30, – 1981. – с. 26-28.
61. Зеленский, Г.Л. Эффективность индивидуально-семейного и массового отборов в семеноводстве риса / Г.Л. Зеленский. – Бюллетень научно-технической информации Всесоюзного НИИ риса. Выпуск № 33, – 1985-1. – С. 3-5.
62. Зеленский, Г.Л. Внутрисортовая изменчивость и методы первичного семеноводства сортов риса интенсивного типа / Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук // Г.Л. Зеленский. – Краснодар. – 1985-2. – 25 с.
63. Зеленский, Г. Л. Внутрисортовая изменчивость и методы первичного семеноводства сортов риса интенсивного типа / Дисс. ... канд. с.-х. наук: // Г.Л. Зеленский. – Краснодар, – 1985-3. – 149 с.
64. Зеленский, Г.Л. Урожайность линий – как критерий оценки в питомниках первичного семеноводства / Г.Л. Зеленский // Бюллетень научно-технической информации Всесоюзного НИИ риса. Выпуск № 35, 1986-1. – С. 14-16.
65. Зеленский, Г.Л. Проблемы семеноводства и внедрение новых сортов риса / Г.Л. Зеленский // Селекция и семеноводство. – 1986-2, № 5, – с. 38-39.
66. Зеленский, Г.Л. Особенности первичного семеноводства сортов риса интенсивного типа. / Г.Л. Зеленский // Селекция и семеноводство. – 1987. № 3, – с. 54-56.
67. Зеленский, Г. Л. Рис. Новые сорта риса и энергосберегающие технологии его возделывания в Краснодарском крае / Г. Л. Зеленский, М. И. Чеботарев, Е. И. Трубилин [и др.] // – Краснодар, – 1997. – 95 с.
68. Зеленский, Г.Л. Иммунологическая защита сельскохозяйственных культур от болезней: теория и практика / Г.Л. Зеленский // Материалы Меж-

дународной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Н.И. Вавилова. – Большие Вязьмы, – 2012. – С. 427-440.

69. Зеленский, Г.Л. Борьба с пирикулярриозом риса путём создания устойчивых сортов: монография/Г.Л. Зеленский// – Краснодар: КубГАУ, – 2013-1, – 92 с.

70. Зеленский, Г.Л. Рисоводство Казахстана: Состояние и перспективы/ Г.Л. Зеленский// – Рисоводство, – № 23. – 2013-2. – С. 51-58.

71. Зеленский, Г.Л. К проблеме технологии создания сортов риса, устойчивых к болезням /Г.Л. Зеленский//Рисоводство. – Краснодар. – 2015, № 3-4 (28-29), – с. 13-16.

72. Игольникова, Л.В. Производство элитных семян/ Л.В. Игольникова, С.А. Игольников// Журнал «ФЕРМЕР Поволжья». – 2017. – с. 58-63.

73. Илларионова, И.В. Создание селекционного материала подсолнечника с улучшенными дизайно-эстетическими свойствами/И.В. Илларионова// Дисс. ... канд. с-х наук. – Краснодар, – 2017. – 143 с.

74. Информация о социально-экономическом положении России / январь-ноябрь 2020 года (№11). – Федеральная служба государственной статистики – Москва, 2020. – 120 с.

75. Исламов, М.Н. Организационно-экономический механизм системы семеноводства зерновых культур: теория, методология, практика/М.Н. Исламов//Дисс. ... докт. экономических наук. – Курган, – 2008. – 290 с.

76. Казакова, А.С. Влияние разнокачественности семян сортов ярового ячменя на элементы технологии посева/А.С. Казакова, М.В. Гайдаш, С.Ю. Козяева//Новые ресурсосберегающие технологии и техника в полеводстве юга России: исследования, испытания, результаты: сб. науч. тр. ВНИПТИМЭСХ. – зерноград, 2006. – С. 188-194.

77. Калиевская, Ю.П. Влияние фракций семян на урожайность риса/ Ю.П. Калиевская, П.И. Костылев, М.В. Тесля //Современные решения в развитии сельскохозяйственной науки и производства. Краснодар, – 2016. – С. 67-75.

78. Каталог сортов риса и овощебахчевых культур Кубанской селекции

/Коллектив авторов// Краснодар, – 2015 – 100 с.

79. Каталог сортов риса и овощебахчевых культур Кубанской селекции / Коллектив авторов// Краснодар: «ЭДВИ», – 2016. – 160 с.

80. К 29. Сорты риса. Сорты и гибриды овощных и бахчевых культур: каталог/ФГБНУ «ВНИИ риса»; сост. С.В. Гаркуша [и др.]. – Краснодар: [ИП Профатилов.]. – 2018. – 60 с.

81. Кизилова, Е.Г. Разнокачественность семян и её агрономическое значение/Е.Г. Кизилова. – Киев: Урожай, – 1974. – 216 с.

82. Коблянский, А.С. Сортовые особенности формирования урожайности и посевных качеств семян озимого ячменя в Центральной зоне Краснодарского края: Дисс. ... канд. с.-х. наук / А.С. Коблянский// – Краснодар, 2019. – 132 с.

83. Ковалёв, В. С. Селекция сортов риса интенсивного типа в связи с повышенным уровнем азотного питания. Дисс. ... канд. с.-х. наук/В.С. Ковалев. – Краснодар. – 1984, – 173 с.

84. Ковалёв, В. С. Совершенствование методики и техники закладки конкурсного сортоиспытания риса. / В.С. Ковалёв, Н.В. Остапенко //Тезисы докладов конференции молодых ученых и специалистов. – Краснодар, – 1987. – С. 10-12.

85. Ковалёв, В. С. Селекция сортов риса для Краснодарского края и Адыгеи и разработка принципов их рационального использования/Дисс. ... докт. с.- х. наук// В.С. Ковалев. – Краснодар: ВНИИ риса, – 1999, – 45 с.

86. Ковтун, В.И. Селекция высоко адаптированных сортов озимой мягкой пшеницы и нетрадиционные элементы технологии её возделывания в засушливых условиях юга России/В.И. Ковтун// – Ростов н/Д: Книга, – 2002. – 319 с.

87. Ковтун, В.И. Селекция озимой пшеницы на юге России/В.И. Ковтун, Н.Е. Самофалова// – Ростов н/Д: Книга, – 2006. – 302 с.

88. Костылев, П. И. Северный рис (генетика, селекция, технология)/П.И. Костылев, А.А. Парфенюк, В.И. Степовой // Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», – 2004. – 576 с.

89. Костылев, П.И. Методы селекции, семеноводства и технологии выращивания риса/П.И. Костылев// – Ростов/Д: LAP. – 2013. – 292 с.
90. Костылев, П.И. Селекционная работа по рису для условий северных зон рисосеяния России/ П.И. Костылев//Зерновое хозяйство России. – № 1–2014, – с. 29-34.
91. Костылев, П.И. Крупнозерный рис: монография / П.И. Костылев, Л.М. Костылева, Н.Н. Жученко// – Москва: Русайнс, – 2017. – 198 с.
92. Краснова, Л.И., Эффективность отборов различных родоначальных форм в первичном семеноводстве сортов озимой пшеницы селекции ОГАУ/ Л.И. Краснова, А.Ю. Карязин, О.М. Лапасова, Т.А. Перевесенскова, А.С. Зайков// Эффективность производства и факторы, влияющие на продуктивность агроценозов. – Известия Оренбургского ГАУ. – 2006, – С. 109-114.
93. Краснодарский край в цифрах. 2019: Стат. сб. / Краснодарстат – Краснодар, – 2020. – 315 с.
94. Ларионов, Ю.С. Проблемные аспекты современного семеноводства и семеноведении/Ю.С. Ларионов//Селекция и семеноводство. – 2004. – № 3. – с. 17.
95. Лачуга, Ю.Ф. Предисловие/Ю.Ф. Лачуга, А.И. Трубилин, Л.А. Беспалова, А.И. Алтухов и др.// Материалы международной научно-практической конференции «Пути повышения конкурентоспособности отечественных сортов, семян, посадочного материала и технологий в условиях мирового рынка». Труды «КубГАУ». – № 3 (54), – Ялта, – 2015 г. – с. 4-6.
96. Левин, В.И. Динамика посевных качеств и биологическая долговечность стрессированных семян зерновых культур/В.И. Левин, Л.А. Антипкина, Н.Н. Дудин, А.М. Портнова//Вестник Совета молодых учёных Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2018. № 1 (6). – С. 15-19.
97. Лоточникова, Т.Н. Изменчивость технологических и биохимических признаков качества зерна новых сортов риса российской селекции/Автореф. дисс. ... канд. биол. наук // Т. Н. Лоточникова. – Краснодар, 2006 г. – 25 с.

98. Лоточникова, Т.Н. Стабильность и качество новых сортов селекции ГНУ ВНИИ риса Соната и Ласточка/ Т.Н. Лоточникова, Н.В. Остапенко, С.В. Лоточников //Материалы международной научно-практической конференции «Научно-инновационные основы развития рисоводства в Казахстане и странах зарубежья», посвященная 80-летию со дня организации Казахского научно-исследовательского института им. И. Жахаева. – 2012 – С. 97-101.
99. Лоточникова, Т.Н. Новые достижения ВНИИ риса в селекции/ Т.Н. Лоточникова, С.В. Лоточников, Н.В. Остапенко// Материалы 22-го международного симпозиума «Охрана био-ноосферы. Эниология. Нетрадиционное растениеводство. Экология и медицина». – 8-15 сентября 2013-1. – С. 228-231.
100. Лоточникова, Т.Н. Сорты риса специального назначения / Т.Н. Лоточникова, Н.В. Остапенко, С.В. Лоточников, В.А. Дзюба, В.П. Головин. // Материалы 22-го международного симпозиума «Охрана био-ноосферы. Эниология. Нетрадиционное растениеводство. Экология и медицина». 8-15 сентября 2013-2. – С. 252-259.
101. Ляховкин А. Г. Изучение мировой коллекции риса и классификация рода *Oryza L.*/ А.Г. Ляховкин //Методические указания под ред. Корнейчука В. А. – Л., – 1982. – 34 с.
102. Ляховкин, А.Г. Мировое производство и генофонд риса/А.Г. Ляховкин// – Ханой: Сельское хозяйство – 1992. – 344 с.
103. Магомедов А.М. Презентация на тему: «Атмосфера солнца. Солнечная активность»/А.М. Магомедов//– 2018, – с. 23. [Электронный ресурс]: <https://infourok.ru/prezentaciya-na-temu-atmosfera-solnca-solnechnaya-aktivnost-2860369.html>.
104. Макрушкин, Н.М. Экологические основы промышленного семеноводства зерновых культур/Н.М. Макрушкин// М: Агропромиздат, – 1985, – с. 50-58.
105. Малышева, Н.Н. К вопросу развития отрасли рисоводства / Н.Н. Малышева // Сборник научных трудов по материалам V Международной науч-

но-практической конференции «Современные тенденции развития науки и технологий, – № 5-1. – Белгород, – 2015. – С. 71-73.

106. Малышева, Н.Н. К вопросу качества крупы риса российского производства/ Н.Н. Малышева, Н.В. Остапенко, Т.Н. Лоточникова //В сборнике: Достижения и перспективы развития селекции и возделывания риса в странах с умеренным климатом. Международная научная конференция. Составитель Синяев Д. Н. – 2015. – С. 106-112.

107. Малышева, Н. Н. Состояние и перспективы развития рынка риса в России/ Н.Н. Малышева//Научный журнал КубГАУ, – № 122 (08), – 2016. <http://ej.kubagro.ru/2016/08/pdf/31.pdf>. с. 1-18.

108. Малышева, Н.Н. Состояние и перспективы развития семеноводства риса в Краснодарском крае / Н.Н. Малышева, Д.А. Пищенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016-1. – №07(121). С. 459 – 474. – IDA [article ID]: 1211607019. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/07/pdf/19.pdf>.

109. Малышева, Н.Н. Особенности закладки семенных питомников длиннозерных сортов риса для увеличения объемов производства семян в Краснодарском крае/ Н.Н. Малышева, Д.А. Пищенко// Научный журнал КубГАУ, – № 119 (05), – 2016-2, – С. 1-17.

110. Малышева, Н.Н. Совершенствование режимов орошения риса с целью рационального водопользования в условиях Краснодарского края/ Н.Н. Малышева//Выпускная квалификационная работа. – КубГАУ: Краснодар, 2016-3, – 74 с.

111. Малышева, Н.Н. К вопросу развития рисоводства на Кубани / Н.Н. Малышева, С.А. Гаркуша, М.Б. Фролов, И.А. Дорошев // Сборник научных трудов по материалам IV Международной научно-практической конференции «Основные проблемы сельскохозяйственных наук». – Волгоград, – 2017. – С. 6-10.

112. Малько, А.М. Тенденции мирового рынка семян и современное место России в нем / А.М. Малько//Материалы международной научно-практической конференции «Пути повышения конкурентоспособности отечественных сортов, семян, посадочного материала и технологий в условиях мирового рынка». – Труды «КубГАУ». – № 3 (54), – Ялта, – 2015. – с. 39-43.
113. Методика государственного сортоиспытания с/х культур. – Вып. 2 – М., 1989. – 194 с.
114. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность по рису (*Oryza Sativa L.*). – № 12-06/3, – М., – 1995. – 6 с.
115. Методические указания оценки устойчивости сортов риса к возбудителю пирикулярриоза – М.: ВАСХНИЛ, – 1988, – 30 с.
116. Методические указания по применению удобрений для некорневых подкормок риса. Коллектив авторов. – Краснодар, – 2020, – 20 с.
117. Мухитов, Л.А. Современное состояние и перспективы семеноводства проса посевного в Оренбургской области/ Л.А. Мухитов, А.А. Зоров//Зерновое хозяйство России. – 2016. – № 2. – С. 16-19.
118. Моисеев, В.В. К вопросу о повышении экономической эффективности выращивания зерновых культур в Краснодарском крае путем развития селекции и семеноводства/В.В Моисеев// Развитие АПК. – 7 (46) – 2007. – С. 139-144.
119. Наливко, Г.В. Теоретические и экспериментальные исследования формирования качества риса/Автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук// Г. В. Наливко. – Одесса, – 1980. – 43 с.
120. Натальин, Н.Б. Рисоводство/Н.Б. Натальин// М.: Колос – 1973. – 280 с.
121. Неттевич, Э. Д., Метод электрофореза при изучении внутрисортной изменчивости качества зерна пшеницы / Э. Д. Неттевич, Н. С. Беркутова, Л. Г. Погорелова //Селекция и семеноводство. – 1983. – № 11. – С. 9.

122. Нехороших, М.С. Матрикальная разнокачественность семян озимой ржи в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан/ Дисс. ... канд. с-х наук//М.С. Нехороших. – Уфа, – 2016. – 228 с.
123. Никитенко, Г.Ф. Биологические основы семеноводства зерновых культур / Г.Ф. Никитенко// Москва: Колос – 1968. –232 с.
124. Овчаров, К.Е. Разнокачественность семян и продуктивность растений/ К.Е. Овчаров, Е.Г. Кизилова// М.: Колос, – 1966. – 160 с.
125. Оглы, А.М. Влияние погодных условий на урожайность, продолжительность вегетационного периода и технологические качества зерна различных сортов риса/А.М. Оглы, В.Н. Шиловский, Т.Н. Лоточникова// – Рисоводство, – № 1 (34). – 2017. – С. 14-18.
126. Остапенко, Н. В. Выбор лучшего сорта риса в конкурсном испытании на основании анализа количественных признаков/ Дисс. ... канд. с.-х. наук//Н.В. Остапенко. – Краснодар, – 2002. – 114 с.
127. Остапенко, Н.В. Улучшение качества крупы и повышение устойчивости сортов риса к болезням в процессе первичного семеноводства/ Н.В. Остапенко, Р.Р. Джамирзе, Т.Н. Лоточникова, Н.Н. Чинченко, И.Б. Никитина //Достижения и перспективы развития селекции и возделывания риса в странах с умеренным климатом. Международная научная конференция. Сборник материалов, – 2015-1. – С. 122-126.
128. Остапенко, Н.В. Проблемы первичного семеноводства сорта риса Ласточка / Н.В. Остапенко, Р.Р. Джамирзе, Н.Н. Чинченко, М.Е. Филимонова // Молодой ученый, № 9-2 (89), – 2015-2. – с. 115-116.
129. Остапенко, Н. В. Повышение устойчивости растений риса к пирикуляриозу и улучшение технологических характеристик крупы в процессе первичного семеноводства /Н.В. Остапенко, Р. Р. Джамирзе, Т. Н. Лоточникова, Н. Н. Чинченко// Сборник статей международной научно-практической конференции «Пути повышения конкурентоспособности отечественных сортов, семян, посадочного материала и технологий на мировом рынке», – Ялта, – 2015-3, «Труды КубГАУ», № 3 (54). – С. 235-240.

130. Остапенко, Н.В. Проявление атавистических признаков у сорта Шарм/ Н.В. Остапенко, Р.Р. Джамирзе, Т.Н. Лоточникова, Н.Н. Чинченко// Международный саммит молодых учёных. Современные решения в развитии сельскохозяйственной науки и производства. – Краснодар. – 2016-1. – С. 143-148.
131. Остапенко, Н.В. Селекция высокоурожайных сортов риса/Н.В. Остапенко, Р.Р. Джамирзе, Н.Н. Чинченко // Материалы 12 международной конференции «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования». – М: издательство Российский университет дружбы народов, – 2016-2. – с. 343-346.
132. Остапенко, Н.В. Разнокачественность зерновок в метелке риса сорта Анаит / Н.В. Остапенко, Р.Р. Джамирзе, Т.Н. Лоточникова, Н.Н. Чинченко // Материалы международной научно-практической конференции «Научное обеспечение производства сельскохозяйственных культур в современных условиях». – Краснодар: ВНИИ риса, – 2016-3. – с. 158-163.
133. Остапенко, Н. В. Изменчивость признаков у сорта риса Шарм / Н.В. Остапенко, Р.Р. Джамирзе, Т.Н. Лоточникова, Н.Н. Чинченко// Международный научный журнал «Scientia» № 1, – 2016-4. – с. 23-28.
134. Остапенко, Н. В. Особенности первичного семеноводства сорта риса Анаит./Н. В. Остапенко, Р. Р. Джамирзе, Т.Н. Лоточникова, Н. Н. Чинченко // Рисоводство, – № 3-4, – 2016-5. – с. 21-27.
135. Остапенко, Н.В. Новые сорта риса совместной селекции ФГБНУ «ВНИИ риса» и ТОО «КАЗНИИ рисоводства» / Н.В. Остапенко, Н.Н. Чинченко, М.Е. Филимонова, К.Б. Бакирулы// Рисоводство. – 2016-6. – № 1-2. – С. 13-16.
136. Остапенко, Н.В. Некоторые проблемы первичного семеноводства риса/ Н.В. Остапенко, Р. Р. Джамирзе, Т. Н. Лоточникова, Н. Н. Чинченко //Современные проблемы АПК и перспективы развития. – Майкоп, – 2017-1. – С. 180-190.
137. Остапенко, Н. В. Улучшение технологических показателей зерна и крупы риса в процессе первичного семеноводства на примере сорта Ласточка

/ Н. В. Остапенко, Р. Р. Джамирзе, Т. Н. Лоточникова, Н. Н. Чинченко // Лучшая научная статья 2017: Сборник статей XI Международного научно-практического конкурса. – Пенза: МЦНС «Наука и просвещение». – 2017-2. – С. 54-60.

138. Остапенко, Н. В. Взаимосвязь качественных характеристик зерна риса сорта Анаит / Н. В. Остапенко, Р. Р. Джамирзе, Т. Н. Лоточникова, Н. Н. Чинченко // Таврический вестник науки. Крым, Ялта, – 2017-3. – С. 79-88.

139. Остапенко, Н.В. Вариабельность признаков качества зерна и крупы риса сорта Шарм в питомниках первичного семеноводства / Н.В. Остапенко, Р.Р. Джамирзе, Т.Н. Лоточникова, Н.Н. Чинченко // Сборник статей XI Международной научно-практической конференции «World Science: Problems and innovations». – Пенза: МЦНС «Наука и просвещение». – 2017-4. – С. 217-224.

140. Остапенко, Н.В., Динамика изменчивости качественных характеристик зерна риса сорта Анаит / Н.В. Остапенко, Р.Р. Джамирзе, Т.Н. Лоточникова, Н.Н. Чинченко // Рисоводство. № 3 (36). – г. Краснодар, – 2017-5. – С. 6-15.

141. Памятка рисоводам Краснодарского края по мерам борьбы с пирикуляриозом риса / Коллектив авторов // – Краснодар, – 2013, – 19 с.

142. Пересыпкин, В.Ф. Первичное семеноводство / В.Ф. Пересыпкин // Селекция и семеноводство. – Москва: Издательство «Колос», – 1981, – № 5, – с. 10-12.

143. Пилипюк, В.Л. Технология хранения зерна и семян: Учебное пособие/В.Л. Пилипюк// – М.: Вузовский учебник, – 2009. – 457 с.

144. Пищенко, Д.А., Способы посева риса в питомниках размножения и их роль в повышении урожайности/ Д.А. Пищенко// Рисоводство. – № 2 (25), – 2014, – с. 28-30.

145. Поликарпова, Е.В. Особенности плодоношения, урожай и разнокачественность семян нута в зависимости от норм высева и способов посева/ Дисс. ... канд. с-х наук//Е.В. Поликарпова. – Воронеж. – 2008. – 190 с.

146. Поморцев, А.А. Идентификация и оценка сортовой чистоты семян методом электрофоретического анализа запасных белков современных сортов

- ячменя, допущенных к использованию в Российской Федерации / А.А. По-
морцев, Е.В. Лялина//М: Изд. МСХА, – 2003, – 83 с.
147. Попкова, К.В. Общая фитопатология/ К.В. Попкова// – М.: Агропром-
издат, – 1989. – 399 с.
148. Прохоров, А.М. Солнечный ветер это...: [Электронный ресурс]/А.М.
Прохоров//Физическая энциклопедия в 5-ти томах. М: Советская энциклопе-
дия. – 1988. – Режим доступа: [http:// dic. academic. Ru / dic. Nsf / enc. Physics / 2800 / СОЛНЕЧНЫЙ](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc.physics/2800/СОЛНЕЧНЫЙ).
149. Пыльнев, В.В. Частная селекция полевых культур/ В.В. Пыльнев, Ю.Б.
Коновалов, Т.И. Хупацария; под ред. В.В. Пыльнева// – М: Колос, – 2005. –
457 с.
150. Разнокачественность зерна / Все о зерне. Технологии хранения и пере-
работки// – [Электронный ресурс]: [http:/ www. / zernovedenie / 1443-
raznokachestvennost-zerna-chast-1 / html](http://www.zernovedenie/1443-raznokachestvennost-zerna-chast-1/html) (дата обращения 01.10.2016).
151. Разнокачественность семян. Агросборник.ру, 2013: [электронный ресурс]
[http:// agrosbornik.ru / inye-materialy / 120-semenovedenie / 1159-
raznokachestvennost-semyan.html](http://agrosbornik.ru/inye-materialy/120-semenovedenie/1159-raznokachestvennost-semyan.html) (дата обращения 28.06.2016 г.).
152. Ритвинская, Е. М. Семеноводство с основами селекции: учеб. пособие /
Е.М. Ритвинская, Е. Э. Абарова// – Минск: РИПО, – 2016. – 279 с.
153. Романов, В.Б. Методические указания по оценке качества зерна риса /
В.Б. Романов, Л.Г. Белоус, Л.М. Семенова// Краснодар: ВНИИ риса. – 1983. –
22 с.
154. Романенко, А.А. Новая сортовая политика и сортовая агротехника
пшеницы / А.А. Романенко, Л.А. Беспалова, И.Н. Кудряшов, И.Б. Абло-
ва//Краснодар, – 2005. – 224 с.
155. Рубец, В.С. Влияние спонтанной гибридизации на сортовую чистоту
посевов тритикале (*×Triticosecale* Wittm.)/ В.С. Рубец, А.В. Широколава, В.В.
Пыльнев //Известия ТСХА, выпуск 5, – 2015, – с. 37-53.
156. Рычкова, Н.В. Влияние предпосевного фракционирования семян на по-
севные качества и урожайность ярового рапса при различных способах посе-

ва и фонах питания/Н.В. Рычкова, Н.Н. Маковеева//Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 9 (63). – С. 59-61.

157. Савченко, И.В. Научное обеспечение селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур/ И.В. Савченко//Садоводство и виноградарство. – № 4, – 2011. – С. 4-7.

158. Савченко, И.В. Иновационное развитие растениеводства/И.В. Савченко//Зернобобовые и крупяные культуры, – 2013. – № 2 (6), – С. 4-10.

159. Санин, С.С. Фитосанитарные проблемы семеноводства зерновых культур/С.С. Санин //«Защита и карантин растений». – 2010. – № 5 – с. 22-24.

160. Самофалова, Н.Е. Новые сорта озимой твердой пшеницы и особенности их семеноводства/Н.Е. Самофалова, М.М. Копусь, Н.П. Иличкина, О.А. Дубинина, М.А. Лещенко// Зерновое хозяйство России. ГНУ ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко. – 2014. – № 6, – с. 15-22.

161. Серая, Н.Н. Состояние и перспективы развития производства риса в Краснодарском крае/Н.Н. Серая// Научное обеспечение агропромышленного комплекса. – КубГАУ. – Сборник статей по материалам 71-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2015 год – с. 642-643.

162. Сметанин, А.П. Методики опытных работ по селекции, семеноводству и контролю за качеством семян риса / А. П. Сметанин, В. А. Дзюба, А. И. Апрод// – Краснодар, – 1972. – 186 с.

163. Сметанин, А.П. Направление и методы селекции / А.П. Сметанин// Селекция и семеноводство. – 1983, № 3. – С. 12 -16.

164. Соловьев, Д.А. Изучение физико-химических, анатомо-морфологических, технологических признаков зерна и их взаимосвязи в целях создания новых методов оценки исходного материала в селекции сортов риса/ Дисс. ... канд. с-х наук//Д.А. Соловьев. – Краснодар, – 2009, – 129 с.

165. Сорта риса. Сорта и гибриды овощных и бахчевых культур: каталог/ сост. С.В. Гаркуша [и др.]//ФГБНУ «ВНИИ риса» – Краснодар: ИП [Профатилов]. – 2018. – 60 с.

166. Строна, И. Г. Общее семеноводство полевых культур / И. Г. Строна// – М.: Колос, – 1966. – 464 с.
167. Ступин, А.С. Основы семеноведения: Учебное пособие/А.С. Ступин// – СПб.: Из-во «Лань», – 2014. – 384 с.
168. Схема первичного семеноводства. Режим доступа: <http://don-rice.ru/pade95.html>.
169. Тимошенкова, Т.А. Семеноводство *triticum durum* в Оренбургской области: проблемы и перспективы/ Т.А. Тимошенкова, Ю.С. Ващенко//Евразийский Союз Ученых (ЕСУ). – № 12 (21), – 2015. – с. 11-14.
170. Тоболова, Г.В. Изучение семеноводческих питомников сорта мягкой пшеницы Чернява 13 в ОПХ «Ишимское» Тюменской области/ Г.В. Тоболова// Аграрный вестник Урала – № 3 (95) – 2012 – с. 4-7.
171. Трубилин, И.Т. Основные морфологические и апробационные признаки сортов и гибридов зерновых, зернобобовых, крупяных и масличных растений/ И.Т. Трубилин, Н.Р. Шоков, Ю.П. Косенков и др. //Краснодар: Советская Кубань. – 2000. – 512 с.
172. Туманьян, Н.Г. Классификация сортов риса по признакам качества зерна в связи с местоположением зерновок в метелке/Н.Г. Туманьян, Т.Б. Кумейко, К.К. Ольховая, Г.Л. Зеленский//Труды КубГАУ, – Краснодар, – 2016, № 60, – с. 293-298.
173. Туманьян, Н.Г. Качество зерна российских сортов риса, выращенных в различных агроландшафтных зонах Краснодарского края/Н.Г. Туманьян, Т.Б. Кумейко, С.В. Гаркуша, В.С. Ковалев, А.Н. Зинник// Рисоводство, – № 3 (40), – 2018, – с. 25-30.
174. Тюрин, В.Н. Агроэкологическое районирование Краснодарского края /В.Н. Тюрин//Ресурсы, расселение, хозяйство Северного Кавказа. – Ставрополь, – 1990. – С. 71-78.
175. Улиано, О. Зерновка риса и её состав/О. Улиано//Рис и его качество. Перевод с англ. Г.М. Бардышева и Н.А. Емельяновой – М: Колос, – 1976. – с. 20-74.

176. Ульянов, Д.В. Совершенствование методов семеноводства риса при использовании разных норм, способов посева и доз минеральных удобрений/Дис. ... канд. с.-х. наук//Д.В. Ульянов. – Краснодар, – 2003. – 124 с.
177. Умирзаков, С.И. Селекционно-семеноводческая работа по рису в Казахстане/ С.И. Умирзаков, Ж.Н. Байманов// Рисоводство – № 3-4. (32-33). – 2016. – С. 58-62.
178. Уэбб, Б.Д. Критерии качества риса/ Б.Д. Уэбб, Р.А. Стермер// Рис и его качество. Перевод с английского Г.М. Бардышева и Н.А. Емельяновой. – М: Колос. – 1976. – с. 96-114.
179. Физическая география Краснодарского края /Учебное пособие. Под ред. А.В. Погорелова// Кубанский гос. Университет, – Краснодар, – 2000 г., – 187 с.
180. Физические мутагены. Ультрафиолетовое излучение: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biofile.ru/bio/11044.html>.
181. Фирсова, Т.И. Сортовые и урожайные качества семян озимой пшеницы в первичных звеньях семеноводства в зависимости от приемов отбора элитных растений/Дисс. ... канд. с.-х наук//Т.И. Фирсова, – 2006. – 140 с.
182. Фирсова, Т.И. Значение приемов отбора элитных семей при выращивании оригинальных семян/Т.И. Фирсова, А.А. Лысенко// Зерновое хозяйство России – № 5, – 2009. – С. 16-21.
183. Харитонов, Е.М. Проблемы рисоводства в Российской Федерации и пути их решения. Качество риса / Е.М. Харитонов, Н.Г. Туманьян // Достижения науки и техники АПК, – № 11. – 2010. – С. 14-15.
184. Храмцов, И.Ф. Повышение эффективности системы семеноводства зерновых культур в Западной Сибири/ И.Ф. Храмцов, П.В. Поползухин, В.Д. Василевский// Аграрный вестник Юго-Востока. – № 1-2, – 2014 г. – с. 16-18.
185. Хронюк, В.Б. Пивоваренный ячмень и элементы технологии его производства/В.Б. Хронюк// – Ростов на Дону, – 2009. – 23 с.
186. Храмцов, И.Ф. Селекция, семеноводство и совершенствование технологии возделывания зерновых культур – основные факторы стабилизации

производства зерна в условиях импортозамещения/И.Ф. Храмцов, П.В. Поплухин, В.Д. Василевский//Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. № 59. – С. 390-398.

187. Шафигулина, Е.В. Урожайные и посевные качества семян яровых зерновых культур, выращенных в разных почвенно-климатических зонах Пермского края/Е.В. Шафигулина//Молодёжная наука 2017: технологии и инновации. Матер. Всеросс. науч.-практ. конф. ФГБОУ ВО «ПГСА им. Д.Н. Прянишникова». – 2017. – с. 83-86.

188. Швец Т.В. Современная оценка плодородия почв в агроэкологическом мониторинге низменно-западного агроландшафта агроэкологического мониторинга/Т.В. Швец // Труды КубГАУ. – Краснодар, – 2009. – Вып. № 3. – С. 125-133.

189. Шевцов, В.М. Перспективы повышения урожайности и качества зерна ячменя на Кубани/В.М. Шевцов//Аминокислотное питание животных и проблема белковых ресурсов. Материалы конференции, КубГАУ, РАСХН – Краснодар, – 2004. – с. 209-229.

190. Шевцов, В.М. Селекция и агротехника ячменя на Кубани/В.М. Шевцов, Н.Г. Малюга//Краснодар. – 2008. – 138 с.

191. Шевцов, В.М. Ячмень на Кубани/В.М. Шевцов, Н.Г. Малюга, А.И. Радионых//Краснодар. – 2010. – 97 с.

192. Шеуджен, А. Х. Методика агрохимических исследований и статистическая оценка их результатов: учеб. пособие. 2-е изд. перераб. и доп. / А. Х. Шеуджен, Т. Н. Бондарева// – Майкоп: ОАО «Полиграф-ЮГ», – 2015. – 664 с.

193. Шеуджен, А.Х. Агрохимия. Часть 3. Экспериментальная агрохимия/А.Х. Шеуджен// – Краснодар: КубГАУ, – 2016. – 755 с.

194. Штуц, Р.В. Повышение эффективности семеноводства риса путем применения биогумата «Экосс»/Дисс. ... канд. с-х наук//Р.В. Штуц. –Краснодар. – 2021. – 152 с.

195. Чижикова, С.С. Разнокачественность зерна сортов риса селекции ВНИИ риса по технологическим признакам качества, выращенных в условиях Красно-

дарского края, в связи с расположением зерновок в метелке/ С.С. Чижикова, О.А. Маскаленко, Н.Г. Туманьян, Т.Б. Кумейко, К.К. Ольховая// Рисоводство, – № 1 (42), – 2019, – с. 6-12.

196. Яковлева, Л.В. Роль сорта и высококачественных семян в разработке интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур/ Л.В. Яковлева//Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – Санкт-Петербург. – 2013. – с. 180-192.

197. Семена, плоды, соцветия. Причины разнокачественности семян и плодов. Эл. ресурс: <http://www.comodity.ru/oilyielding/seeds/7.html> (19.06.17).

198. Эл. Ресурс: <http://mayax.ru/category/apokalipsis/2013-god/solnechnaya-aktivnost-ugroza-v-2013-godu.html>.

199. Bhardwaj, S.N. Regulation of grain size within a developing ear of bread-wheat/S.N. Bhardwaj, V. Verma//Indian J. agr. Sc., T. 57. – 1987. – № 10. – P. 710-715.

200. Bollich, C. N. The relationship of plant type and yield in rice / C. N. Bollich, J. S. Scott //Rice technical working Group. College station. – Arkansas, – 1974, – P. 24.

201. Diego Breviario and Annamaria Genga / Stress Response in Rice // Rice Research: Open Access, 2014. – e104. DOI: 10.4172 / 2375-4338.1000e104e104.

202. Nakano J. Analysis of yield difference among rice of different seed size with special attention to grain filling process//Mem. Coll. Agr. Kyoto Univ. – 1989. – №35 – P. 1-8.

203. Kaul, M. L. H. Genetic variability in rice/ M. L. H. Kaul, Y. Kumar //Genet. Agr. – 1982. – 36, № 3-4. – P. 257-268.

204. Jia, Y. Direct interaction of resistance gene and a virulence gene products confers rice blast resistance / S. A. McAdams, G.T. Bryan, H.P. Hershey, B. Valent // EMBO Journal, – 2000. - 19. - P. 4004-4014.

205. Bonman J.M. Rice Blast. / J.M. Bonman //In: Compendium of Rice Diseases. Eds. R. K. Webster and P.S. Gunnel. American Phytopathological Society Press. St. Paul, Minnesota. USA. - 1992. P. 14-18.
206. Mohammad Hossain, Md Ansar Ali , Mohammad Delwar Hossain, Md Abu Taher Mia / Detection of Blast Resistant Gene in Rice by Host-pathogen Interaction and DNA-Marker // Universal Journal of Agricultural Research 6(1). - 2018. P.23-30. DOI: 10.13189/ujar.2018.060104.
207. Geoffrey Onaga, Noah Anthony Phiri, Daniel Kimani Karanja / Rice Seed Production. -National Crops Resources Research Institute (NaCRRI) and CABI Africa. – 2010. - 86 p.
208. Newton, A.C.; Gravouil, C.; Fountaine, J.M. Managing the ecology of foliar pathogens: Ecological tolerance in crops. *Ann. Appl. Biol.* 2010, 157, 343–359.
209. Mahmuti, M.; West, J.S.; Watts, J.; Gladders, P.; Fitt, B.D. Controlling crop disease contributes to both food security and climate change mitigation. *Int. J. Agric. Sustain.* 2009, 7, 189–202.
210. Laha, G.S. Importance and management of rice diseases/ G.S Laha, R. Singh, D. Ladhalakshmi, S. Sunder, M.S. Prasad, C.S. Dagar, V.R Babu// A global perspective. In *Rice Production Worldwide*; Springer: Cham, Switzerland, – 2017; – pp. 303–360.
211. Suzuki, H. Meteorological factors in the epidemiology of rice blast/ H. Suzuki// *Annu. Rev. Phytopathol.* – 1975, 13, – P. 239–256.
212. Eastburn, D.M. Influence of atmospheric and climatic change on plant–pathogen interactions/ D.M. Eastburn, A.J. McElrone, D.D. Bilgin// *Plant Pathol.* – 2011, 60, P. 54–69.
- 213.** Judit Johny, Rice seed production: What happens in the field? /Judit Johny, Prakashan Chellatan Veettil, Aldas Janaiah// *Rice Today*, January-March 2018, – Vol. 17, – No. 1, – p. 39-41.
-

Приложение 1

Таблица 1 – Температурный режим, п. Белозерный, 2013-2015 гг.

Месяц	Декада	Среднемесячн. темпер., °С	Среднедекадная температура воздуха, °С			Сумма эффективных темпе- ратур воздуха (выше 15 °С) с нарастающим итогом		
			2013	2014	2015	2013	2014	2015
Май	1	15,0	19,5	16,1	13,8	45	0	1
	2	16,8	19,8	20,1	16,7	93	59	18
	3	18,5	21,5	21,2	20,7	164	127	81
Июнь	1	19,5	20,3	22,2	21,2	217	199	142
	2	20,4	23,4	20,9	22,9	301	258	221
	3	21,3	24,4	21,6	22,1	395	324	292
Июль	1	22,5	24,9	23,7	24,8	294	411	389
	2	23,2	25,7	26,3	21,6	601	524	456
	3	23,8	22,6	26,2	25,9	684	648	576
Август	1	23,7	23,4	27,6	28,0	560	773	707
	2	22,7	26,0	27,4	26,7	878	897	823
	3	21,6	25,1	23,9	21,8	990	994	899
Сентябрь	1	19,3	18,3	25,4	23,7	1034	1045	986
	2	17,4	18,7	19,0	20,2	1071	1077	1037
	3	15,6	13,4	14,9	21,6	1101	1122	1125

Таблица 2 – Характеристика семей в П-1 сорта риса Анаит, 2017 г.

Семья	Высота, см	Длина глав. мет, см	Плот- ность мет, шт./см	Пусто- зер- ность, %	Масса 1000 зерен, г	Размеры шелушенной зерновки, мм			Индекс зернов- ки (l/b)
						l (дл.)	b (шир.)	c (толщ.)	
1	109	21,0	7,6	14,3	41,4	7,28	3,0	2,1	2,37
2	104	23,0	7,0	11,6	38,0	6,96	3,06	1,9	2,27
3	108	21,6	7,6	15,1	40,6	7,28	3,12	2,1	2,33
4	109	22,5	6,3	19,4	38,8	6,94	2,99	1,9	2,32
5	112	21,9	6,9	17,4	41,2	7,16	3,11	2,1	2,30
6	106	21,8	6,7	21,7	41,6	7,18	3,08	2,1	2,33
7	102	20,1	6,2	18,1	41,4	7,32	3,16	2,2	2,31
8	112	22,7	7,5	17,0	35,6	7,05	3,00	1,9	2,35
9	111	22,1	7,1	12,2	36,3	6,98	3,01	1,9	2,31
10	109	21,9	6,6	11,8	36,3	7,13	3,02	1,8	2,36
11	106	20,8	7,7	18,4	34,0	7,25	3,10	2,0	2,33
12	107	20,5	7,3	12,0	39,5	6,93	3,01	2,1	2,30
13	108	22,9	7,2	15,7	37,4	6,97	3,01	2,0	2,31
14	105	21,7	7,6	16,6	38,1	7,30	3,13	1,9	2,33
15	106	22,1	8,2	16,5	34,7	6,95	2,98	1,9	2,33
16	108	22,4	7,4	12,5	35,5	6,98	3,05	1,9	2,28
17	111	23,0	6,6	21,0	34,7	6,95	3,02	1,8	2,30
18	113	22,4	7,7	14,6	35,6	7,07	3,00	1,9	2,35
19	110	22,9	7,2	22,0	35,5	7,00	3,06	2,1	2,28
20	113	22,7	7,5	16,7	34,8	7,00	3,00	1,8	2,33
21	104	23,1	7,3	15,7	39,1	7,33	3,15	2,1	2,32
22	109	22,7	6,8	16,1	42,5	7,37	3,16	2,1	2,33
23	108	21,3	7,7	20,7	41,9	7,29	3,10	2,1	2,35
24	108	20,9	6,8	16,1	34,9	7,01	2,97	1,8	2,36
25	111	20,7	7,9	11,0	35,4	6,97	3,07	1,9	2,27
НСР ₀₅	3,11	1,94	1,16	6,93					

Таблица 4 – Характеристика семей сорта риса Анаит 1-го класса по толщине зерновки; по технологии зерна и крупы; П-1-2016 г., П-1-2017 г., П-2-2017, П-1-2018, П-2-2018 г.

№ семь и п/п	Питомник год	Масса 1000 зёрен, г	Технология зерновки, %					Лом в шел. зерне, %	Размеры шелуш. зерновки, мм			
			стекл.	трещ.	плёнч.	общий выход	содерж. целого		l(дл.)	в (шир.)	с(тол.)	l/b
1	П-1-16	39,7	91	7	18	-	-	14,6	7,08	3,04	2,03	2,4
	П-1-17	41,4	66	43	17,4	65,4	57,6	7,9	7,20	3,04	2,1	2,4
	П-2-17	40,9	58	35	18,0	70,0	41,3	34,8	7,28	3,06	2,0	2,4
	П-1-18	40,7	63	19	16,6	70,4	66,0	34,0	7,6	3,2	2,1	2,4
	П-2-18	39,2	58	17	18,0	70,1	57,8	42,2	7,7	3,2	2,1	2,4
3	П-1-16	40,9	88	20	19	-	-	17,7	7,21	3,15	2,02	2,3
	П-1-17	40,6	62	62	17,8	65,5	53,0	9,4	7,10	3,09	2,1	2,3
	П-2-17	41,0	54	49	18,6	70,2	25,9	48,8	7,29	3,12	2,0	2,3
	П-1-18	40,3	61	25	17,1	70,0	65,6	34,4	7,7	3,3	2,1	2,3
	П-2-18	39,4	54	13	17,4	70,4	60,9	39,1	7,5	3,2	2,1	2,3
5	П-1-16	41,8	89	11	18	-	-	20,3	7,24	3,18	2,05	2,3
	П-1-17	41,2	62	59	17,0	65,5	57,4	7,9	7,19	3,08	2,1	2,3
	П-2-17	40,6	58	52	17,9	70,6	27,3	51,7	7,16	3,11	2,0	2,3
	П-1-18	39,8	57	15	18,1	69,4	66,5	33,5	7,7	3,2	2,1	2,4
	П-2-18	39,8	55	16	18,2	70,0	60,1	39,9	7,5	3,2	2,1	2,3
6	П-1-16	41,8	90	9	18	-	-	16,3	7,27	3,18	2,08	2,3
	П-1-17	41,6	63	60	18,3	66,4	41,6	12,9	7,25	3,10	2,1	2,3
	П-2-17	40,8	66	29	18,6	69,3	54,8	29,0	7,18	3,08	2,0	2,3
	П-1-18	38,5	58	12	18,3	69,7	76,4	23,6	7,6	3,2	2,0	2,4
	П-2-18	36,6	54	12	19,4	68,4	74,4	25,6	7,6	3,2	2,0	2,4
7	П-1-16	41,8	91	7	18	-	-	18,4	7,22	3,16	2,07	2,3
	П-1-17	41,4	63	62	18,8	63,7	49,6	18,8	7,27	3,09	2,2	2,4
	П-2-17	44,0	56	38	18,6	69,6	39,5	37,5	7,32	3,16	2,1	2,3
	П-1-18	39,0	56	19	18,1	68,9	68,1	31,9	7,6	3,2	2,0	2,4
	П-2-18	39,7	55	15	17,8	68,5	60,6	39,4	7,7	3,3	2,1	2,3
11	П-1-16	41,7	81	10	18	-	-	11,4	7,26	3,13	2,05	2,3
	П-1-17	38,8	61	44	18,1	65,3	60,5	12,7	7,12	3,04	2,0	2,3
	П-2-17	41,5	60	33	17,7	70,1	44,1	32,9	7,25	3,10	2,0	2,3
	П-1-18	39,0	61	25	17,6	70,4	62,4	37,6	7,4	3,2	2,1	2,3
	П-2-18	39,0	51	15	18,6	70,0	66,4	33,6	7,5	3,2	2,1	2,3
14	П-1-16	39,8	89	3	18	-	-	12,3	7,17	3,10	2,01	2,3
	П-1-17	38,1	68	35	20,0	63,5	69,6	2,4	6,98	3,04	1,9	2,3
	П-2-17	41,1	52	40	18,3	70,2	33,1	40,3	7,3	3,13	2,0	2,3
	П-1-18	39,3	58	17	18,6	69,4	75,3	24,7	7,3	3,1	2,0	2,3
	П-2-18	38,4	57	11	19,0	68,9	76,8	23,2	7,5	3,2	2,1	2,3
21	П-1-16	41,7	88	3	18	-	-	10,4	7,23	3,19	2,06	2,3
	П-1-17	39,1	61	32	16,4	63,7	78,3	2,9	7,33	3,12	2,1	2,4
	П-2-17	42,9	55	33	17,6	70,2	36,6	33,1	7,33	3,15	2,0	2,3
	П-1-18	39,2	58	18	18,2	69,4	62,9	37,1	7,6	3,2	2,1	2,4
	П-2-18	38,7	57	16	17,7	69,2	71,5	28,5	7,5	3,2	2,1	2,3
22	П-1-16	42,0	81	3	18	-	-	9,7	7,28	3,19	2,07	2,3
	П-1-17	42,5	65	47	17,2	64,5	60,3	2,6	7,17	3,11	2,1	2,3
	П-2-17	43,5	58	31	18,8	70,0	44,3	30,8	7,37	3,16	2,0	2,3
	П-1-18	40,0	61	15	16,9	70,0	62,7	37,3	7,7	3,3	2,1	2,3

Продолжение таблицы 4												
	П-2-18	41,0	60	23	17,8	69,7	71,8	28,2	7,5	3,3	2,1	2,3
23	П-1-16	40,6	90	5	18	-	-	10,6	7,17	3,12	2,04	2,3
	П-1-17	41,9	62	34	16,2	64,8	69,4	5,3	7,29	3,10	2,1	2,4
	П-2-17	41,9	54	31	18,8	69,8	38,2	31,0	7,29	3,10	2,0	2,4
	П-1-18	39,0	57	15	17,8	70,1	68,4	31,6	7,6	3,2	2,1	2,4
	П-2-18	41,0	60	23	17,8	69,7	71,8	28,2	7,5	3,3	2,1	2,3

Таблица 5– Характеристика семей сорта риса Анаит 2-го класса по толщине зерновки; по технологии зерна и крупы; П-1-2016 г., П-1-2017 г., П-2-2017, П-1-2018, П-2-2018 г.

Семья	Питомник, год	Масса 1000 зёрен, г	Класс по толщине	Технология зерновки, %					Лом в шел. зерне, %	Размеры шелуш. зерновки, мм			
				стекл.	трещ.	плёнч.	общий выход	содерж. целого		l(дл.)	в (шир.)	с(тол.)	l/b
9	П-1-16	35,2	2	92	6	21	-	-	6,8	6,95	3,04	1,84	2,3
	П-1-17	36,3	1-2	69	43	19,4	61,8	84,3	1,7	6,99	3,02	1,9	2,3
	П-2-17	35,3	2	67	17,3	20,4	67,8	64,3	17,3	6,98	3,01	1,8	2,3
	П-1-18	34,0		62	4	21,0	66,7	89,5	10,5	7,3	3,2	1,9	2,3
	П-2-18	34,6		56	3	19,6	68,6	88,7	11,3	7,3	3,1	1,9	2,4
10	П-1-16	36,8	2	90	7	20	-	-	8,7	7,04	3,08	1,83	2,3
	П-1-17	36,3	2	68	39	21,9	63,0	75,8	2,6	6,90	3,00	1,8	2,3
	П-2-17	36,8	2	65	7,6	18,8	68,4	82,8	7,6	7,13	3,02	1,9	2,4
	П-1-18	35,0		57	8	19,5	68,3	85,9	14,1	7,6	3,2	1,9	2,4
	П-2-18	34,8		56	6	19,5	67,9	84,4	15,6	7,4	3,2	1,9	2,3
12	П-1-16	36,5	2	80	6	21	-	-	12,2	7,06	3,07	1,86	2,3
	П-1-17	39,5	1	61	36	16,5	64,9	69,6	4,4	7,25	3,08	2,1	2,4
	П-2-17	35,9	2	64	19,2	20,7	67,4	53,5	19,2	6,93	3,01	1,9	2,3
	П-1-18	35,3		60	8	20,5	69,0	82,6	17,4	7,5	3,2	2,0	2,3
	П-2-18	38,2		57	13	17,3	70,5	73,8	26,2	7,6	3,2	2,1	2,3
13	П-1-16	36,7	2	93	5	20	-	-	9,0	7,06	3,09	1,88	2,3
	П-1-17	37,4	1-2	68	34	19,4	62,7	71,8	3,2	7,15	3,06	2,0	2,3
	П-2-17	35,7	2	66	15,8	20,6	68,3	58,6	15,8	6,97	3,01	1,8	2,3
	П-1-18	35,5		61	9	19,2	67,7	80,5	19,5	7,6	3,2	1,9	2,4
	П-2-18	36,9		52	7	19,8	68,1	82,6	17,4	7,5	3,2	2,0	2,3
15	П-1-16	36,7	2	87	3	21	-	-	12,6	7,07	3,09	1,87	2,3
	П-1-17	34,7	2	68	36	20,8	61,1	75,6	4,5	6,92	3,0	1,9	2,3
	П-2-17	34,6	2	60	27,5	20,5	68,0	40,7	27,5	6,95	2,98	1,8	2,3
	П-1-18	34,2		56	7	20,1	67,6	85,4	14,6	7,2	3,1	1,9	2,3
	П-2-18	34,7		59	6	20,3	67,0	89,1	10,9	7,4	3,2	1,9	2,3
16	П-1-16	35,3	2	89	2	20	-	-	10,4	6,99	3,08	1,85	2,3
	П-1-17	35,5	2	66	33	20,5	62,2	87,8	0,6	7,00	2,97	1,9	2,4
	П-2-17	35,6	2	60	30,8	21,2	67,7	35,5	30,8	6,98	3,05	1,8	2,3
	П-1-18	34,0		60	3	20,8	68,1	90,3	9,7	7,4	3,2	1,8	2,3
	П-2-18	34,0		59	4	19,9	67,8	85,6	14,4	7,4	3,2	1,9	2,3
17	П-1-16	35,9	2	94	3	21	-	-	10,0	7,09	3,08	1,86	2,3
	П-1-17	34,7	2	66	39	21,0	62,5	78,4	4,2	6,97	3,00	1,8	2,3
	П-2-17	34,5	2	59	26,3	21,1	67,7	43,8	26,3	6,95	3,02	1,8	2,3
	П-1-18	35,3		60	17	20,6	67,0	82,1	17,9	7,5	3,1	1,8	2,4
	П-2-18	33,8		62	6	21,0	66,2	84,9	15,1	7,2	3,2	1,8	2,3
18	П-1-16	35,9	2	92	3	20	-	-	10,1	7,04	3,07	1,87	2,3
	П-1-17	35,6	2	68	41	20,9	63,1	75,8	2,9	7,00	3,04	1,9	2,3
	П-2-17	35,2	2	65	10,5	21,0	66,9	77,8	10,5	7,07	3,00	1,8	2,4
	П-1-18	34,2		57	5	21,1	67,4	87,4	12,6	7,4	3,1	1,9	2,4
	П-2-18	34,0		56	7	20,7	66,8	82,8	17,2	7,4	3,1	1,9	2,4
19	П-1-16	37,9	2	91	4	22	-	-	14,9	7,17	3,13	1,86	2,3
	П-1-17	35,5	1-2	63	32	21,6	62,7	73,2	2,8	7,08	3,02	1,9	2,3
	П-2-17	36,2	2	62	21,2	20,4	67,1	56,9	21,2	7,00	3,06	1,9	2,3
	П-1-18	34,9		55	6	20,0	67,4	79,5	20,5	7,5	3,2	1,9	2,3
	П-2-18	35,2		57	8	20,7	68,3	78,1	21,9	7,6	3,2	2,0	2,4

Продолжение таблицы 5													
20	П-1-16	35,9	2	93	2	20	-	-	5,3	6,99	3,06	1,88	2,3
	П-1-17	34,8	2	69	29	20,7	62,3	86,3	1,1	7,10	2,95	1,8	2,4
	П-2-17	35,1	2	66	12,4	21,0	66,8	71,7	12,4	7,00	3,00	1,8	2,3
	П-1-18	33,3		57	8	19,7	68,1	83,5	16,5	7,3	3,1	1,9	2,4
	П-2-18	33,4		60	6	20,6	67,1	86,6	13,4	7,4	3,2	1,9	2,3
24	П-1-16	35,7	2	90	3	20	-	-	8,1	7,08	3,05	1,87	2,3
	П-1-17	34,9	2	69	33	21,4	62,7	72,7	5,2	6,95	2,96	1,8	2,4
	П-2-17	35,4	2	62	21,3	21,0	67,3	53,3	21,3	7,01	2,97	1,8	2,4
	П-1-18	33,5		62	3	19,9	67,0	89,0	11,0	7,4	3,1	1,9	2,4
	П-2-18	33,6		63	9	20,8	67,4	86,5	13,5	7,3	3,1	1,9	2,4
25	П-1-16	36,4	2	90	3	21	-	-	10,8	7,04	3,07	1,87	2,3
	П-1-17	35,4	2	66	31	19,4	63,1	75,3	0,4	7,05	3,02	1,9	2,3
	П-2-17	36,1	2	63	23,1	20,6	67,8	56,8	23,1	6,97	3,07	1,8	2,3
	П-1-18	34,2		56	3	20,4	67,3	83,9	16,1	7,5	3,2	1,9	2,3
	П-2-18	33,8		60	8	20,8	68,0	86,5	13,5	7,3	3,1	2,0	2,4

Таблица 6– Характеристика семей сорта риса Анаит 1-2 класса по толщине зерновки; по технологии зерна и крупы; П-1-2016 г., П-1-2017 г., П-2-2017 г., П-1-2018, П-2-2018 г.

Семья	Питомник, год	Масса 1000 зёрен, г	Класс по толщине	Технология зерновки, %					Лом (дробленка) в шел. зерне, %	Размеры шелуш. зерновки, мм			
				стекл.	трещ.	плёнч.	общий выход	со-держ. целого		l(дл.)	в (шир.)	с(тол.)	l/b
2	П-1-16	39,1	1-2	94	5	20	-	-	14,3	7,16	3,13	1,9	2,3
	П-1-17	38,0	1-2	64	44	19,0	62,4	47,5	4,6	7,11	3,06	1,9	2,3
	П-2-17	35,8	2	58	26,4	20,4	67,9	42,5	26,4	6,96	3,06	1,8	2,3
	П-1-18	35,5	-	61	8	20,4	69,5	85,2	14,8	7,5	3,2	2,0	2,3
	П-2-18	35,8	-	60	12	19,1	67,6	77,5	22,5	7,4	3,3	1,9	2,2
	Ср.	36,8		67,4	19	19,8	66,8	63,2	16,5	7,2	3,15	1,9	2,3
4	П-1-16	38,2	1-2	95	11	20	-	-	13,4	7,19	3,14	1,95	2,3
	П-1-17	38,8	1-2	66	38	18,7	63,3	64,6	5,0	7,19	3,06	1,9	2,4
	П-2-17	34,4	2	62	34,4	22,3	67,8	34,9	34,4	6,94	2,99	1,8	2,3
	П-1-18	33,6	-	61	11	20,3	67,5	91,9	8,1	7,3	3,1	1,9	2,3
	П-2-18	37,6	-	54	13	20,0	68,6	74,2	25,8	7,3	3,1	2,0	2,4
	Ср.	36,5		67,6	14,0	20,3	66,9	66,4	17,3	7,2	3,1	1,9	2,3
8	П-1-16	36,6	1-2	89	7	21	-	-	10,4	7,02	3,08	1,9	2,3
	П-1-17	35,6	1-2	71	50	20,2	64,4	63,3	3,5	7,01	3,05	1,9	2,3
	П-2-17	35,2	2	65	20,2	20,7	67,0	63,1	20,2	7,05	3,00	1,8	2,4
	П-1-18	35,0	-	66	13	19,2	67,0	82,0	18,0	7,1	3,1	1,9	2,3
	П-2-18	34,9	-	56	9	20,1	67,6	80,8	19,2	7,3	3,2	1,9	2,3
	Ср.	35,5		69,4	19,8	20,2	66,4	72,3	14,3	7,1	3,1	1,9	2,3
	Ср.	36,3		68,1	17,6	20,1	66,7	67,3	16,0	7,2	3,1	1,9	2,3

Таблица 7 – Размах варьирования изучаемых признаков у семей сорта Анаит, разделённых на классы по толщине зерновки урожая 2009-2011 гг.; П-1, ур. 2016-2018 гг.

Изучаемые признаки	Год	Характеристика сорта (2009-2011 гг.)	Класс по толщине шелушённой зерновки		
			1	2	1-2
Высота раст., см	2016		95-108	97-110	101-104
	2017		102-112	106-113	104-112
	2018		116	117	115
	Ср.	106-109	104-112	107-113	107-110
		Размах варьирования	95-116	97-117	101-115
Длина главной метёлки, см	2016		19,5-22,3	18,5-22,2	19,3-21,8
	2017		20,1-23,1	20,5-23,0	22,5-23,0
	2018		21,5	21,3	21,7
	Ср.	17,7-21,0	20,4-22,3	20,1-22,2	21,2-22,2
		Размах варьирования	19,5-22,3	18,5-23,0	19,3-23,0
Пустозёрность, %	2016		9,1-19,6	8,9-33,2	7,8-20,4
	2017		14,3-21,7	11,0-22,0	11,6-17,0
	2018		17,7	21,8	22,2
	Ср.	7,6-11,0	13,7-19,7	13,9-25,7	13,9-19,9
		Размах варьирования	9,1-21,7	8,9-33,2	7,8-22,2
Плотность метёлки, шт./см	2016		5,4-7,5	5,4-7,8	7,0-7,5
	2017		6,2-7,7	6,6-8,2	6,3-7,5
	2018		7,1	6,7	6,9
	Ср.	3,6-5,8	6,2-7,4	6,1-7,6	6,7-7,3
		Размах варьирования	5,4-7,5	5,4-8,2	6,3-7,5
Плётчатость, %	2016		18-19	20-22	20-21
	2017		17-19	19-21	19-20
	2018		16,6-18,6	19-21	19-20
	Ср.	16,7-18,0	18,0	20,4	20,1
		Размах варьирования	16,6-19,0	19,0-22,0	19,0-21,0
Стекловидность, %	2016		81-91	87-94	89-95
	2017		62-68	66-69	64-71
	2018		56-63	55-62	61-66
	Ср.	75-78	64,6	67,4	68,1
		Размах варьирования	56-91	55-94	61-95
Содер. лома в шелуш. зерне, %	2016	–	9,7-20,3	5,3-12,6	10,4-14,3
	2017	–	2,9-18,2	1,1-5,3	3,5-5,0
	2018	-	23,6-	7,5-20,5	8-14
	Ср.	24,0-29,5-	26,0	12,6	16,0
		Размах варьирования	2,9-37,6	1,1-20,5	3,5-14,3
Длина шелушенной зерновки, мм	2016		7,08-7,28	6,95-7,12	7,02-7,19
	2017		7,0-7,3	6,9-7,2	7,0-7,2
	2018		7,3-7,7	7,3-7,6	7,1-7,5
	Ср.	7,3-7,6	7,37	7,2	7,17
		Размах варьирования	7,0-7,7	6,9-7,6	7,0-7,5
Ширина шелушенной зерновки,	2016		3,04-3,19	3,05-3,13	3,08-3,14
	2017		3,04-3,10	2,95-3,08	3,05-3,06
	2018		3,2-3,3	3,1-3,2	3,1-3,2
	Ср.	3,2-3,3	3,17	3,08	3,11
		Размах варьирования	3,04-3,3	2,95-3,2	3,05-3,2
Толщина шелуш. зерновки ср.,	2016		2,0-2,10	1,80-1,90	1,88-1,94
	2017		1,9-2,2	1,8-2,0	1,9
	2018		2,0-2,1	1,8-2,0	1,9-2,0
	Ср.	2,3	2,06	1,88	1,90
		Размах варьирования	1,9-2,2	1,8-2,0	1,88-2,0
Индекс зерновки (l/b)	2016		2,3-2,33	2,3-2,32	2,3
	2017		2,3-2,4	2,3-2,4	2,3-2,35
	2018		2,3-2,4	2,3-2,4	2,3
	Ср.	2,2-2,4	2,33	2,33	2,31
		Размах варьирования	2,3-2,4	2,3-2,4	2,3-2,35
Масса 1000 зёрен, г	2016		35,3-42,0	35,2-37,9	36,6-39,1
	2017		38,1-42,5	34,7-39,5	35,6-38,8

Продолжение таблицы 7					
	2018		38,5-41	33-35	33-36
	Ср.	42,2-43,3	40,5	35,4	36,3
		Размах варьирования	35,3-42,5	33,0-39,5	33,0-39,1
Общий выход крупы, %	2017		63-70	61-68	62-68
	2018		68,4-70,4	66,7-69,0	67-69
	Ср.	65-70	68,5	66,4	66,7
		Размах варьирования	63,0-70,4	61,0-69,0	62,0-69,0
Содержание целого ядра в крупе,	2017		26-78	40-88	34-65
	2018		62,4-76,4	79,5-90,3	82-92
	Ср.	50-56	58,2	76,1	67,3
		Размах варьирования	40,2-78,0	40,0-90,3	34,0-92,0

Таблица 8 – Характеристика семей сорта риса Ласточка по технологическим признакам зерна и крупы и устойчивости к пирикулярриозу, ур. 2014-2017-2018 гг.

Семья, год изучения	Устойчивость к пирик./ИРБ, %	Масса 1000 зёрен при вл. 14 %, г	Плётчатость, %	Стекловидность, %	Трещиноватость, %	Общий выход крупы, %	Содержание целого ядра в крупе, %
КП-73-14	СУ/28,1	27,5	19,4	83	45	70,0	69,3
КП-73-15	СУ/34,4	26,1	17,0	86	58	72,1	70,3
КП-73-16	СУ/31,2	25,6	19,1	90	47	68,1	58,6
Ср.	СУ/31,2	26,4	18,4	86,3	50,0	70,1	66,1
КП-76-14	СУ/32,1	29,2	19,4	78	20	70,8	87,8
КП-76-15	СУ/35,6	27,6	18,0	81	59	72,2	70,2
КП-76-16-	СУ/33,8	28,9	19,1	82	35	69,4	73,8
КП-76-17	СУ/44,4	28,5	19,5	90	17,9	70,8	51,7
КП-76-18	СУ/44,4	30,3	19,5	66	39	71,1	81,5
Ср.	СУ/38,1	28,6	18,8	80,3	38	70,8	77,2
КП-78-14	СУ/28,7	30,0	19,0	84	19	71,0	88,7
КП-78-15	СУ/31,1	28,7	18,4	84	49	72,5	72,1
КП-78-16	СУ/29,9	28,5	19,7	86	32	68,7	71,1
КП-78-17	СУ/44,4	28	18,4	89	11	72,6	92,5
КП-78-18	СУ/50,0	30,6	18,3	63	39	73,1	73,0
Ср.	СУ/36,8	28,8	18,9	85,8	27,8	71,2	81,1
КП-84-14	У/22,6	27,6	19,0	82	20	71,0	75,0
КП-84-15	СУ/27,8	26,4	18,0	81	45	72,6	72,8
КП-84-16	СУ/25,2	28,0	19,6	81	38	68,5	67,0
КП-84-17	СУ/44,4	27,7	18,4	91	4	71,5	96,9
КП-84-18	СУ/47,8	29,7	18,3	68	26	72,2	81,4
Ср.	СУ/33,6	27,4	18,7	84,3	29	70,9	78,9
КП-85-14	СУ/35,0	28,5	19,0	82	30	71,4	76,4
КП-85-15	СУ/33,3	27,9	18,8	84	60	71,8	68,6
КП-85-16	СУ/34,1	26,4	20,8	90	22	68,8	76,9
КП-85-17	СУ/44,4	25,8	18,2	96	7	72,2	94,5
КП-85-18	СУ/44,4	26,7	21,1	73	17	72,5	90,0
Ср.	СУ/38,2	27,2	19,2	88,0	29,8	71,0	79,1
КП-86-14	У/21,4	29,8	19,0	77	39	70,0	71,7
КП-86-15	СУ/25,6	28,9	18,4	82	64	72,2	67,4
КП-86-16	У/23,5	28,4	19,5	89	43	68,3	55,9
КП-86-17	СУ/44,4	27,6	18,6	92	12	71,3	91,9
КП-86-18	СУ/44,4	29,2	20,2	71,0	19	72,1	81,6
Ср.	СУ/31,9	28,7	18,9	85,0	39,5	70,4	71,7
КП-87-14	У/18,5	28,6	19,2	77	17	71,4	89,9
КП-87-15	У/20,0	27,8	17,9	88	52	72,3	71,8
КП-87-16	У/19,2	29,2	19,0	91	36	68,7	71,0
КП-87-17	СУ/44,4	26,7	18,9	97	4	71,4	98
КП-87-18	НУ/51,1	28,6	21,8	64	29	71,7	91,4
Ср.	СУ/30,6	28,1	18,8	88,2	27,2	71,0	82,7
КП-88-14	У/17,2	30,0	19,2	82	20	70,4	86,1
КП-88-15	У/23,3	28,7	18,5	91	53	72,2	70,8
КП-88-16	У/20,2	28,8	19,7	87	44	68,6	70,1
КП-88-17	СУ/44,4	27,1	18,2	96	3	72	97,4

Продолжение таблицы 8							
КП-88-18	СУ/50,0	28,3	21,4	57	10	71,7	84,6
Ср.	СУ/31,0	28,6	18,9	89,0	30,0	70,8	81,1
КП-78-87- 88-18	СУ/41,4	29,2	20,2	85	25	71,5	80,9
НСР ₀₅		1,13	0,71	5,55	11,8	0,7	8,38

Анализ метеоусловий 2013-2019 гг.

В августе 2013 года температура воздуха оказалась значительно выше нормы и большая часть периода налива зерна риса проходила в благоприятных условиях. Однако, с наступлением сентября начался затяжной период дождей, который вместе с понижением температуры привел к ухудшению условий дозревания риса. Кроме того усложнились условия проведения уборки урожая в оптимальные сроки.

Таким образом, несмотря на высокую теплообеспеченность периода вегетации риса в 2013 году, два неблагоприятных периода сказались отрицательно на урожайности риса. Однако это не помешало получить достоверные результаты в испытании изучаемых сортов риса, а их информативность даже оказалась более высокой, так как позволило более полно учесть сортовую реакцию растений риса на стрессовые факторы среды.

Во второй половине июня 2014 года отмечалось понижение температур воздуха до среднемноголетних значений, что в некоторой мере растянуло период кущения растений и позволило в период дифференциации конуса нарастания сформировать растениям риса большее число колосков в зачаточной метелке.

Накопление суммы эффективных температур воздуха во второй половине вегетационного периода риса шло очень высокими темпами, существенно опережающими среднемноголетние значения (таблица 9). Следует отметить, что динамика этого показателя в текущем году была очень похожей на таковую в 2013 г. Такие погодные условия привели к ускорению прохождения фаз вегетации растений и посевы первых сроков залива подошли к уборке уже в третьей декаде августа. Исходя из оперативной отчетности хозяйств, массовая уборка урожая зерна риса в текущем году началась в конце 1-й декады сентября, что отмечается в редкие годы.

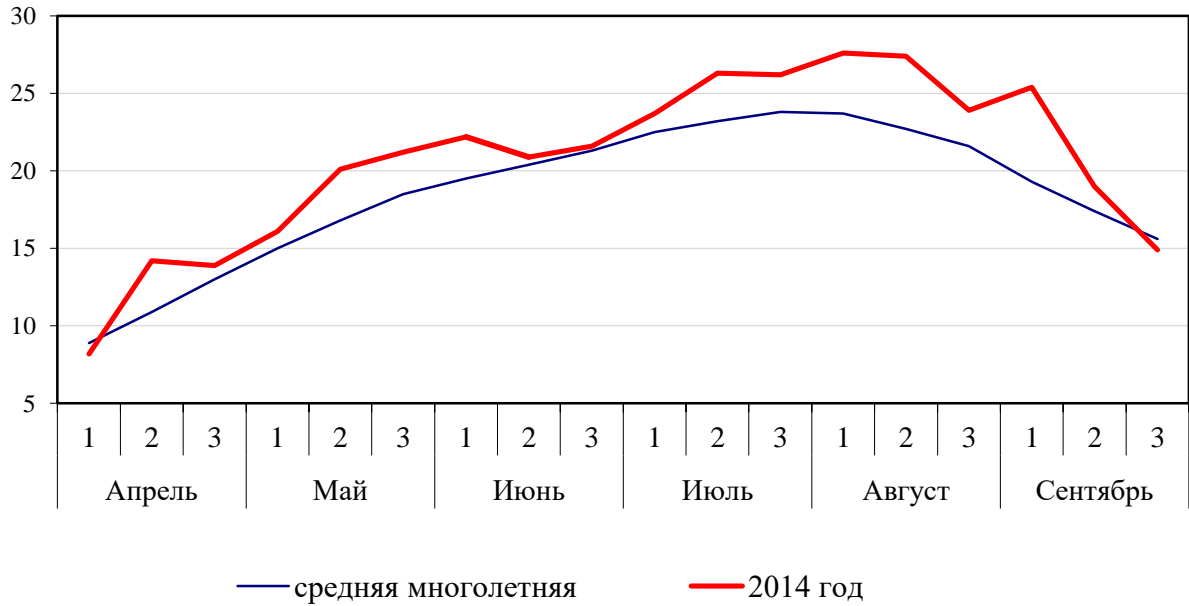


Рисунок 1 – Среднедекадная температура воздуха в 2014 г., °C
(поданным АМП Белозерный)

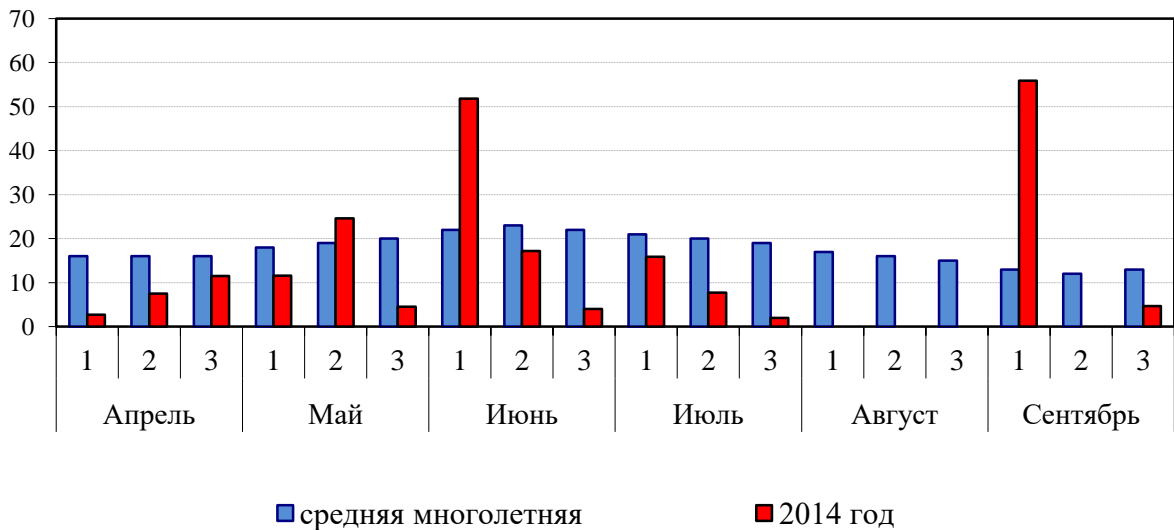


Рисунок 2 – Декадная сумма осадков в 2014 г., мм
(по данным АМП Белозерный)

В период уборочной кампании, которая началась раньше обычных сроков, существенное количество осадков отмечалось только в первой декаде сентября, которое остановило уборку на 4-5 дня. Однако в дальнейшем установилась сухая погода, которая позволила к середине октября практически полностью завершить уборку урожая с минимальными потерями.

Таблица 9 – Сумма эффективных температур воздуха (выше 10°C) нарастающим итогом (по данным АМП Белозерный)

Год	Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
средняя много-летняя	89	157	250	345	449	562	687	819	971	1108	1235	1363	1456	1530	1586
2013	147	245	371	474	608	752	901	1058	1196	1330	1490	1657	1740	1827	1861
2014	138	239	362	484	593	709	846	1009	1187	1363	1537	1690	1783	1857	1913

В таких условиях в опытах по селекции и семеноводству изучаемых сортов были получены достоверные результаты.

Опыт продолжили и в 2015 году. Погодные условия этого сезона вегетации отличались пониженными температурами воздуха во второй декаде июля (у растений риса проходит фаза трубкования), которые привели к значительному замедлению продукционных процессов. Это способствовало снижению урожайности как за счёт увеличения пустозёрности, так и за счёт снижения массы 1000 зерён. Интенсивные осадки во второй и третьей декадах июня спровоцировали развитие пирикулярриоза листовой формы. В июле и августе осадки и пониженные ночные температуры местами вызвали вспышку пирикулярриоза метельчатой и узловой формы. В 2015 году выделенные ранее семьи были так же оценены на устойчивость к пирикулярриозу при искусственном заражении и качественным характеристикам зерна и крупы.

Погодные условия сезона вегетации 2015 года отличались пониженными температурами воздуха во второй декаде июля (у растений риса проходит фаза трубкования), которые привели к значительному замедлению продукционных процессов (таблица 10). Это способствовало снижению урожайности как за счёт увеличения пустозёрности, так и за счёт снижения массы 1000 зерён. Интенсивные осадки во второй и третьей декадах июня спровоцировали развитие пирикулярриоза листовой формы. В июле и августе осадки и пониженные ночные температуры местами вызвали вспышку пирикулярриоза метельчатой и узловой формы. Но благодаря своевременно принятым в хозяй-

ствах края мерам по защите посевов от пирикуриоза, удалось избежать значительных потерь урожайности.

Накопление суммы эффективных температур выше 15 °С шло в течение вегетационного периода опережающими темпами по сравнению со средней многолетней. И в середине сентября к моменту массового полного созревания риса достигло 1037 °С, что на 260 °С выше средней многолетней.

В условиях 2015 года в опытах по селекции и семеноводству изучаемых сортов были получены достоверные результаты.

Таблица 10 – Метеоданные вегетационного периода риса 2015 г., п. Белозёрный

Ме- сяц/декада	Среднедекадная температура воз- духа, °С		Сумма эф. температур выше 15, °С		Осадки, мм		Относитель- ная влаж- ность возду- ха, %		
	2015 г.	Ср. мно- голетняя	2015 г.	Ср. мно- голетняя	2015 г.	Ср. много- летняя	2015 г.	Ср. мно- голетняя	
	Май	1	13.8	15	1	—	6.7	18	53.4
	2	16.7	16.8	18	18	10.2	19	46.0	67
	3	20.7	18.5	81	57	1.4	20	55.0	67
Июнь	1	21.2	19.5	142	102	5.2	22	54.1	66
	2	22.9	20.4	221	156	58.9	23	51.5	66
	3	22.1	21.3	292	219	96.7	22	58.3	65
Июль	1	24.8	22.5	389	294	4.2	21	55.6	65
	2	21.6	23.2	456	376	2.0	20	50.9	64
	3	25.9	23.8	576	473	48.2	19	45.5	64
Август	1	28.0	23.7	707	560	0.0	17	42.9	63
	2	26.7	22.7	823	633	11.7	15	47.3	63
	3	21.8	21.6	899	710	78.0	15	45.3	65
Сен- тябрь	1	23.7	19.3	986	753	2.5	13	46.5	66
	2	20.2	17.4	1037	777	0.0	12	51	68
	3	21.6	15.6	1125	783	0.0	13	55	71

Температура воздуха мая месяца и первой декады июня 2016 года была не значительно ниже или равной средней многолетней, но не самой оптимальной для риса. На посевах риса (выполненных в конце апреля - начале мая) проходит первичный залив чеков и прорастание зерна. Всходы сформировались густые, но темпы роста растений оказались низкими в силу сложившихся температур, частых осадков и невысокой солнечной активности (таблица 11) (Е.П. Алёшин, Н.Е. Алёшин, 1993).

Во второй-третьей декадах июня месяца температуры воздуха опережают средние многолетние показатели и благоприятно сказываются на вегетации растений.

В июле, августе и первых двух декадах сентября 2016 года, хотя и наблюдаются температуры воздуха выше среднемноголетних на 2-6 градусов, но осадки и пониженные ночные температуры местами вызвали вспышку пирикулярноза узловой и метельчатой формы. Благодаря своевременно принятым в хозяйстве мерам по защите посевов от пирикурноза, удалось избежать значительных потерь урожайности.

Таблица 11 – Метеоданные вегетационного периода риса 2016 г., п. Белозёрный

Месяц/декада	Среднедекадная температура воздуха,		Сумма эф. температур выше 15, °С		Осадки, мм		
	2015 г.	Ср. многолет-	2015	Ср.	2015 г.	Ср.	
Май	1	15,1	15	3,3	–	48,7	18
	2	16,8	16,8	20,9	18	46	19
	3	17,4	18,5	26,7	57	51,9	20
Июнь	1	17,5	19,5	51,7	102	153,9	22
	2	22,5	20,4	126,8	156	25,2	23
	3	26,5	21,3	226,3	219	16	22
Июль	1	23,8	22,5	313,9	294	26,7	21
	2	26,5	23,2	428,8	376	27,5	20
	3	24,4	23,8	532,2	473	21,1	19
Август	1	28,9	23,7	671,6	560	7,3	17
	2	26,5	22,7	786,3	633	14,8	15
	3	28,0	21,6	929,5	710	22,7	15
Сентябрь	1	22,8	19,3	1007	753	0,2	13
	2	19,7	17,4	1054	777	23,3	12
	3	14,4	15,6	–	783	30,5	13

Наращение суммы эффективных температур(СЭТ) выше 15 °С в первых двух декадах мая опережало среднюю многолетнюю. С третьей декады мая и до конца второй декады июня СЭТ была ниже среднемноголетних показателей. На растениях риса недобор эффективных температур отразился снижением темпов роста, в результате меньше оказалась высота растений, не достаточно эффективно было использование минеральных подкормок, растянулись фазы всходов и кущения.

С третьей декады июня и до второй декады сентября включительно сумма эффективных температур выше 15 °С нарастала опережающими тем-

пами, достигла 1054°C, что на 277 °С выше средней многолетней. В этот период благоприятных температур воздуха проходят у риса основные фазы развития: трубкования, вымётывания растений, все фазы налива зерна вплоть до полного созревания среднеспелых сортов риса.

С третьей декады сентября температура воздуха уже почти не поднималась выше 15 °С. Растения риса фактически прекратили вегетацию. Созревание среднепозднеспелых и позднеспелых сортов оказалось в зоне рискованных температур (Е.П. Алешин, Н.Е. Алешин, 1993).

Не менее значительное влияние на ход вегетации риса оказали осадки.

Посевная кампания, успешно стартовавшая в третьей декаде апреля месяца, из-за осадков в мае, в 2,5 раза превысивших средние многолетние показатели, растянулась до конца месяца. Что не могло не сказаться на продолжительности вегетационного периода растений. Осадки в июне и июле месяце то же превышали средние многолетние показатели.

Уборка риса, стартовавшая высокими темпами в первой декаде сентября, продолжалась успешно до конца второй декады. Начавшиеся затем дожди остановили ход уборочных работ на три недели. И дальше уборка продолжалась урывками, с использованием погожих дней и часов до завершения её в середине ноября.

Температура воздуха второй и третьей декады мая месяца 2017 года была ниже средней многолетней примерно на 2,5 градуса, что повлияло на дружность всходов и не могло не отразиться на росте и развитии молодых побегов. На посевах риса в это время (выполненных в конце апреля - начале мая) проходил первичный залив чеков и прорастание зерна. Всходы сформировались густые, но темпы роста растений оказались не высокими в силу сложившихся температур, частых осадков и невысокой солнечной активности (таблица 12).

Во второй и третьей декадах июня наблюдалось отставание по сумме эффективных температур от средних многолетних, что явилось следствием незначительного снижения среднесуточных температур воздуха.

Массовых и губительных вспышек пирикуляриоза не наблюдалось из-за уменьшения выпавших осадков и превышения среднесуточных температур воздуха на 2-11 градусов в сравнении со средними многолетними

наблюдениями.

Таблица 12 – Метеоданные вегетационного периода риса 2017 года, пос. Белозёрный

Месяц/декада		Температура воздуха, °С		Сумма эф. темп. выше 15, °С		Осадки, мм		Скорость, м/с	
		2017 г.	ср. многолетн	2017 г.	ср. многолетн	2017 г.	ср. многолетн	ветер	поры вы
Май	1	17,8	15	27,5	-	61,5	18	-	-
	2	14,3	16,8	33,5	18	35,5	19	-	-
	3	16,2	18,5	54,4	57	48,8	20	-	-
Июнь	1	19,8	19,5	102,1	102	26,1	22	-	-
	2	18,8	20,4	140,1	156	31,9	23	-	-
	3	23,3	21,3	207,8	219	24,9	22	-	-
Июль	1	23,8	22,5	295,5	294	5,8	21	-	-
	2	24,5	23,2	390,4	376	20,6	20	-	-
	3	26,2	23,8	514,0	473	12,5	19	-	-
Август	1	28,5	23,7	649,3	560	0,1	17	-	-
	2	27,8	22,7	776,9	633	16,1	15	-	-
	3	23,6	21,6	871,1	710	5,2	15	-	-
Сентябрь	1	22,5	19,3	945,6	753	5,5	13	2,5	3,9
	2	26,1	17,4	1056,4	777	0	12	2,4	3,7
	3	17,1	15,6	1089,	783	0	13	6,1	9,9

Нарастание суммы эффективных температур (СЭТ) выше 15°С в первых двух декадах мая опережало среднюю многолетнюю. С третьей декады мая и до конца второй декады июня теплообеспеченность была ниже среднемноголетних показателей. Дефицит суммы эффективных температур в начале вегетации способствовал снижению физиолого-биохимической активности растений риса, а значит увеличению продолжительности отдельных фенологических фаз роста и развития. Это привело к недостаточно эффективному использованию азотных минеральных подкормок, увеличению продолжительности вегетационного периода, что повлияло на структурные элементы урожая, урожайность и качество полученного зерна.

С третьей декады июня и до конца сентября включительно сумма эффективных температур выше 15 °С нарастала опережающими темпами, достигла 1089 °С, что на 306 °С выше средней многолетней. Именно в период с июня до конца августа приходятся основные фазы роста и развития среднеспелых сортов риса – выход в трубку, выметывание-цветение, налив и созревание зерна.

Значительное влияние на ход вегетации риса оказали осадки. Посевная кампания, успешно стартовавшая в третьей декаде апреля месяца, из-за осадков в мае, в 2,5-3 раза превысивших средние многолетние показатели, растянулась до конца месяца. Что не могло не сказаться на продолжительности вегетационного периода растений. Осадки в июне месяце то же превышали средние многолетние показатели, но незначительно. А в последующие месяцы наблюдается снижение количества выпавших осадков, что практически никак не повлияло на вегетацию растений риса.

Уборка риса, начавшаяся во второй декаде сентября, продолжалась успешно до конца месяца. Отсутствие осадков во второй и третьей декаде сентября позволило рисоводам в установленный срок убрать большую часть площадей данной культуры. В целом уборка риса в Краснодарском крае завершилась успешно и в срок.

Таким образом, теплообеспеченность периода вегетации риса в 2017 году оказалась существенно выше среднемноголетних значений. Но динамика среднесуточных температур воздуха и количество выпавших осадков характеризовались неравномерностью. Были периоды вегетации растений риса с недобором эффективных температур воздуха, что не могло не сказаться на урожайности и растянуло период вегетации. Но благодаря своевременно проведённым агротехническим приёмам растения риса сформировали достаточно высокий урожай. И хотя неблагоприятные погодные условия в сентябре (продолжительный порывистый ветер) оказали отрицательное воздействие на качество полученного урожая, это несколько не препятствовало своевременному завершению уборочных работ в целом по Краснодарскому краю.

На посевах риса (выполненных в конце апреля - начале мая) в мае проходил первичный залив чеков и прорастание зерна. Всходы сформировались густые, темпы роста растений были высокими, благодаря сложившимся температурам (таблица 13).

Таблица 13– Метеоданные вегетационного периода 2018 года, п. Белозёрный

Месяц/декада		Температура воздуха, °С		Сумма эф. темп. выше 15, °С		Осадки, мм		Относительная влажность воздуха, %
		2018 г.	ср. многолетн	2018 г.	ср. многолетн	2018 г.	ср. многолетн	
Май	1	19,0	15	41,1	-	25,6	18	66,9
	2	17,8	16,8	73,7	18	13,0	19	66,9
	3	21,2	18,5	141,2	57	4,0	20	57,2
Июнь	1	21,0	19,5	201,5	102	0	22	52,5
	2	23,7	20,4	289,0	156	3,6	23	49,8
	3	26,9	21,3	408,6	219	7,0	22	58,2
Июль	1	26,5	22,5	523,2	294	0,2	21	47,3
	2	25,8	23,2	631,0	376	102,3	20	61,2
	3	26,5	23,8	754,8	473	13,5	19	64,0
Август	1	25,7	23,7	861,4	560	5,0	17	50,8
	2	25,3	22,7	964,3	633	0,1	15	35,9
	3	26,5	21,6	1087,5	710	4,0	15	39,3
Сентябрь	1	23,0	19,3	1168,0	753	53,8	13	60,2
	2	19,6	17,4	1214,4	777	32,5	12	67,8
	3	16,3	15,6	1238,6	783	4,1	13	66,4
сумма						268,4	269	

С 10 мая по 15 мая отмечалась минимальная температура воздуха ниже 15 градусов (до 12-13°С), но отрицательного воздействия на всходы риса она не оказала.

В 2018 году положительная динамика накопления тепла наблюдалось до конца сентября, что значительно снизило риск в созревании среднепозднеспелых и позднеспелых сортов риса по теплообеспеченности. Но, не смотря на достаточное количество тепла и минерального питания, доля пустого и щуплого зерна в урожае немного превышает показатели предыдущих лет (15-30 %). Это может быть связано с предельно низкой влажностью воздуха в период цветения и оплодотворения зерновки, а также во время молочно-восковой – восковой спелости зерна (налив зерна) (июль-август). В это же время длительный период отмечается очень высокая максимальная температура воздуха (38-45° С), что могло отрицательно сказаться на качестве и жизнеспособности пыльцы, оплодотворении и наливе зерновки. И, как результат, это могло привести к высокой пустозёрности на метёлке, большому количеству щуплых зерновок, низкой массе 1000 зёрен,

низкому содержанию целого ядра в крупе. Как известно по литературным данным, оптимальная влажность для завязываемости зерновки – 70-80 %, а температура воздуха – 28-35°C (Е.П. Алешин, Н.Е. Алешин, 1993).

Таким образом, теплообеспеченность периода вегетации риса в 2018 году оказалась существенно выше среднееголетних значений. Количество выпавших осадков характеризовалось неравномерностью.

Но благодаря своевременно проведённым агротехническим приёмам растения риса сформировали достаточно высокий урожай. И хотя осадки в сентябре оказали отрицательное воздействие на ход уборочной кампании, это нисколько не препятствовало своевременному завершению уборочных работ в целом по Краснодарскому краю.

На посевах риса (выполненных в конце апреля-начале мая) в мае месяце проходил первичный залив чеков и прорастание зерна. Всходы сформировались густые, темпы роста растений были высокими, благодаря сложившимся температурам (таблица 14).

Таблица 14 – Метеоданные вегетационного периода риса 2019 года, пос. Белозёрный

Месяц/декада		Температура воздуха, °С		Сумма эф. темп. выше 15, °С		Осадки, мм	
		2019 г.	ср. многолетн.	2019 г.	ср. многолетн.	2019 г.	ср. многолет.
Май	1	16.6	15	22	-	16.0	68
	2	19.5	16.8	69	18	104	
	3	21.0	18.5	135	57	26.1	
Июнь	1	24.3	19.5	228	102	10.0	86
	2	26.2	20.4	340	156	2.5	
	3	25.4	21.3	443	219	22.4	
Июль	1	24.1	22.5	534	294	2.0	56
	2	21.0	23.2	594	376	61.8	
	3	23.8	23.8	690	473	67.7	
Август	1	21.8	23.7	758	560	17.0	44
	2	23.8	22.7	847	633	20.5	
	3	25.1	21.6	958	710	0.0	
Сентябрь	1	22.0	19.3	1028	753	18.0	46
	2	19.4	17.4	1072	777	6.0	
	3	14.2	15.6	1079	783	17.2	
Сумма						391,2	300,0

Массовых и губительных вспышек пирикулярриоза за сезон не

наблюдалось.

С начала вегетации среднесуточная температура воздуха была выше среднемноголетних данных, что благоприятно отразилось на получении дружных и оптимальных по густоте всходов риса. Аномальных отклонений среднесуточных температур воздуха в течении вегетации не отмечено, но наблюдалось ее понижение по отношению к средней многолетней с середины июля до начала августа (21,0; 23,8 21,8 °С). Двойная норма выпавших осадков (140-145 мм) как раз пришлась на фазы цветение и молочную спелость зерна.

В 2019 году положительная динамика накопления тепла наблюдалась до конца сентября, что значительно снизило риск в созревании среднепозднеспелых и позднеспелых сортов риса по теплообеспеченности. Период цветения, оплодотворения и начала оттока пластических веществ в генеративную часть сопровождался оптимальным тепловым режимом и достаточной влажностью воздуха, что способствовало получению выполненной метелки данного сорта риса.

Таким образом, теплообеспеченность периода вегетации риса в 2019 году превысила среднемноголетние значения на 296 °С и составила 1079 °С. Количество выпавших осадков превысило норму на 30 % и характеризовалось неравномерностью. Но благодаря своевременно проведённым агротехническим приёмам, растения риса сформировали достаточно высокий урожай. И хотя осадки в сентябре оказали отрицательное воздействие на ход уборочной кампании, это нисколько не препятствовало своевременному завершению уборочных работ в целом по Краснодарскому краю.

Уборка риса, стартовавшая высокими темпами во первой декаде сентября, продолжалась успешно до конца месяца. В целом уборка риса в Краснодарском крае завершилась в срок.

В наших опытах по селекции и семеноводству изучаемых сортов весь комплекс агротехнических работ был выполнен своевременно и полученные результаты были достоверные.

Приложение 3
Авторские свидетельства

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

**АВТОРСКОЕ
СВИДЕТЕЛЬСТВО**
№ 68525

Рис

СТАНИЧНЫЙ

выдано в соответствии с решением Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений от 18.10.2018

ПО ЗАЯВКЕ № 8457508 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 27.11.2015

Патентообладатель(и)
ФГБНУ «ВНИИ РИСА»

Автор(ы) : **ЧИНЧЕНКО НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА**
ДОЛГОЩИКОВА Г.И., МАЛЫШЕВА И.И., ОСТАПЕНКО И.В., ПОПЕНКО Д.А.,
СТЕКАЛОВА И.С., ПИСАРЕВИЧ С.

*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»

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 60139

Рис

ЛАСТОЧКА

выдано в соответствии с решением Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений от 24.08.2016

ПО ЗАЯВКЕ № 8756814 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 28.11.2012

Патентообладатель(и)
 ФГБНУ «ВНИИ РИСА»

Автор(ы) : **ЧИНЧЕНКО НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА**
 ДОСЬ Г.Д., ЛОТЧИШКОВА Т.И., ОСТАШЕНКО И.В., ПОХИО С.Л., ТРЕТЬЯКОВ А.Р.,
 ХАРИТОНОВ Е.М.

*Зарегистрировано в Государственном реестре
 охраняемых селекционных достижений*

Председатель



В.С. Волощенко

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ПАТЕНТ
PATENT**

№ 923

**СЕЛЕКЦИЯЛЫҚ ЖЕТІСТІКKE / НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ / FOR
SELECTION ACHIEVEMENT**



(21)	2015/067.4
(22)	11.12.2015
(45)	17.07.2020

(54) Балқонур ерістік түріші
Rice посеvной Балқонур
Balqonur cultivated rice

(73) «Бүкілросейлік күрші ғылыми-зерттеу институты» Федералды мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесі (RU); «Ыбрай Жахаев атындағы Қазақ күрші шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» жауапкершілігі шектеулі серіктестігі (KZ); Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт риса» (RU); Товарищество с ограниченной ответственностью «Казахский научно-исследовательский институт рисоводства имени Ибрая Жахаева» (KZ);
«All-Russian Rice Research Institute» Federal State Budgetary Scientific Institution (RU); «Kazakh Scientific Research Institute of Rice Growing named after Ibray Zhakhaev» Limited Liability Partnership (KZ)

(72) Остапенко Надежда Васильевна (RU) Ostapenko Nadezhda Vasilevna (RU)
Чинченко Наталья Николаевна (RU) Chinchenko Natalya Nikolaevna (RU)
Лотоchnikova Татьяна Николаевна (RU) Lotochnikova Tatyana Nikolaevna (RU)
Харитонов Евгений Михайлович (RU) Kharitonov Yevgeny Mikhailovich (RU)
Бакирұлы Курманбек (KZ) Bakiruly Kurmanbek (KZ)
Умарзақов Серікбай Идрисович (KZ) Umarzakov Serikbay Idrisovich (KZ)



ЭЦК көл қойылды
Подписано ЭЦП
Signed with EDS

Е. Куантыров
Е. Куантыров
Y. Kuanturov

«Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМК директоры
Директор РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности»
Director of the «National Institute of Intellectual Property» RSE



ҚР ӘМ «Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМҚ
РГП «Национальный институт
интеллектуальной собственности» МЮ РК
National Institute of Intellectual Property,
Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan

Астана қаласы, Қорғалжын тас жолы, 3Б ғимараты
город Астана, шоссе Коргалжын, здание 3Б
Astana, Korgalzhyn highway, building 3B
Телефон / Telephone number: +7 (7172) 62-15-15

E-mail: kazpatent@kazpatent.kz
[http:// www.kazpatent.kz](http://www.kazpatent.kz)

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

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 73417

Рис

ВЕЛЕС

выдано в соответствии с решением Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений от 26.02.2020

ПО ЗАЯВКЕ № 8261655 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 17.11.2017

Патентообладатель(и)
ФГБНУ 'ВНИИ РИСА'

Автор(ы) : **ЧИНЧЕНКО НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА**
ДЖАМИРЗЕ Р.Р., ЛОТЧИНИКОВА Т.И., ОСТАПЕНКО Н.В., ФИЛИМОНОВА М.Е.

*Зарегистрировано в Государственном реестре
охраняемых селекционных достижений*

Врио председателя



О.С. Лесных

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

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 60141

Рис

ЦАРЫН

выдано в соответствии с решением Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений от 16.04.2015

ПО ЗАЯВКЕ № 8756815 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 28.11.2012

Патентообладатель(и)
ФГБНУ 'ВНИИ РИСА'

Автор(ы) : **ЧИНЧЕНКО НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА**
АДЬЯЕВ С.Б., ДЕДОВА Э.Б., ЛОСЬ Г.Д., ЛОТЧИНИКОВА Т.Н., ОСТАПЕНКО И.В.,
ХАРИТОНОВ Е.М., ЧИМИДОВ С.И.

*Зарегистрировано в Государственном реестре
охраняемых селекционных достижений*

Председатель



В.С. Волощенко

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

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 57478

Рис

ЮЖНАЯ НОЧЬ

выдано в соответствии с решением Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений от 03.12.2014

ПО ЗАЯВКЕ № 8853962 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 29.11.2011

Патентообладатель(и)
 ФГБНУ 'ВНИИ РИСА'

Автор(ы) : **ЧИНЧЕНКО НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА**
 ДОСЕЕВА О.А., КАРАЧЕНЦЕВ В.В., ЛОТЧИНКОВ С.В., ОСТАПЕНКО Н.В., ХАРИТОНОВ
 Е.М.

*Зарегистрировано в Государственном реестре
 охраняемых селекционных достижений*

Председатель



В.С. Волощенко

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

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 65892

Рис

АРОМИР

выдано в соответствии с решением Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений от **06.08.2018**

ПО ЗАЯВКЕ № **8558688** С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА **27.11.2014**

Патентообладатель(и)
ФГБНУ 'ВНИИ РИСА'

Автор(ы) : **ЧИНЧЕНКО НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА**
ЛОТЧИНKOBA T.H., МАЛЫШЕВА H.H., ОСТАПЕНКО H.B., ФИЛИМОНОВА M.E.,
ХАРИТОНОВ E.M., ЧУХИРЬ H.H.

*Зарегистрировано в Государственном реестре
охраняемых селекционных достижений*

Врио председателя



Д.И. Паспекoв

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

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 62676

Рис

НАТАША

выдано в соответствии с решением Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений от 11.07.2017

ПО ЗАЯВКЕ № 8654334 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 25.11.2013

Патентообладатель(и)
 ФГБНУ 'ВНИИ РИСА'

Автор(ы) : **ЧИНЧЕНКО НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА**
 ЛОСЬ Г.Д., ЛОТЧИКОВА Т.Н., ОСТАПЕНКО Н.В., ПИЩЕНКО Д.А., ТРЕТЬЯКОВ А.Р.,
 ХАРИТОНОВ Е.М.

*Зарегистрировано в Государственном реестре
 охраняемых селекционных достижений*

И.о. председателя



Реестр сортов риса, созданных в соавторстве с Чинченко Н.Н.

Название сорта, селекционный номер	№ патента (свидетельства), дата выдачи № з. П./№ з. Д., Код сорта	Авторы
Айсберг (ВНИИР 10102) Сорт снят с испытаний	40271/40272 9610103 19.11.2003	Остапенко Н.В. Ковалев В.С. Лось Г.Д. Андрусенко В.В. Досеева О.А. Третьяков А.Р. Туманьян Н.Г. Чинченко Н.Н. Харченко Е.С.
Победа 65 (ВНИИР 10173) Заявка отозвана	57483/57484 8853965 29.11.2011	Остапенко Н.В. Досеева О.А. Похно С.Л. Лоточникова Т.Н. Лось Г.Д. Чинченко Н.Н. Харитонов Е.М.
Южная ночь (ВНИИР 10234)	57478/8853962 29.11.2011 П.№ 7566 03.12.2014	Остапенко Н.В. Досеева О.А. Чинченко Н.Н. Лоточников С.В. Караченцев В.В. Харитонов Е.М.
Ласточка (ВНИИР 10178)	60138/60139 8756814 28.11.2012 П.№ 8580 24.08.2016	Остапенко Н.В. Чинченко Н.Н. Похно С.Л. Лоточникова Т.Н. Лось Г.Д. Третьяков А.Р. Харитонов Е.М.
Царын (ВНИИР 10178 остистый)	60140/ 8756815 28.11.2012 П.№ 7833 16.04.2015	Остапенко Н.В. Чинченко Н.Н. Дедова Э.Б. Лоточникова Т.Н. Лось Г.Д. Адьяев С.Б. Чимидов С.Н. Харитонов Е.М.

Наташа (ВНИИР 10224)	62675/62676 8654334 25.11.2013 П.№ 9158 11.07.2017	Остапенко Н.В. Чинченко Н.Н. Пищенко Д.А. Лоточникова Т.Н. Третьяков А.Р. Лось Г.Д. Харитонов Е.М.
Аромир (ВНИИР 10235)	65892/8558688 27.11.2014 П.№ 9783 06.08.2018	Остапенко Н.В. Мальшева Н.Н. Чинченко Н.Н. Чухирь И.Н. Лоточникова Т.Н. Филимонова М.Е. Харитонов Е.М.
Байконур (ВНИИР 10177) Казахстан	3251 20.11.2015	Остапенко Н.В. Чинченко Н.Н. Лоточникова Т.Н. Харитонов Е.М. Умирзаков С.И. Бакирулы К.Б.
Ласточка (ВНИИР 10178 б/о) Казахстан	3252 20.11.2015 П.№ 874 13.12.2018	Остапенко Н.В. Чинченко Н.Н. Похно С.Л. Лоточникова Т.Н. Лось Г.Д. Третьяков А.Р. Харитонов Е.М.
Станичный (ВНИИР 10257)	68523/68525 8457508 27.11.2015 П.№ 9878 18.10.2018	Остапенко Н.В. Мальшева Н.Н. Чинченко Н.Н. Пищенко Д.А. Лоточникова Т.Н. Степанова В.С. Шкарбан Н.С.
Велес (ВНИИР 10262)	73416/73417 8261655 17.11.2017 П.№10934 26.02.2020	Остапенко Н.В. Чинченко Н.Н. Джамирзе Р.Р. Филимонова М.Е. Лоточникова Т.Н.
Романс (ВНИИР 10244) На испытании	87721/78722 8057526 05.09.2019	Остапенко Н.В. Чинченко Н.Н. Джамирзе Р.Р.

Диалог (ВНИИР 10279) на испытании	81707 7953585 06102020	Остапенко Н.В. Чинченко Н.Н. Джамирзе Р.Р. Гаркуша С.В.
Трио (ВНИИР 10275) на испытании		Остапенко Н.В. Чинченко Н.Н. Джамирзе Р.Р. Гаркуша С.В.

Реестр сортов риса, содействующим созданию которых является Чинченко Н.Н.

Название сорта	№ патента	Дата приоритета	Дата выдачи патента	Год включения в Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию
Фонтан	1160	29.11.1999	25.04.2002	2002
Соната	4676	13.12.2005	26.03.2009	2009
Сонет	5327	29.11.2007	17.03.2010	2010
Фишт	5908	10.01.2008	18.04.2011	2011
Рубин	6525	16.12.2008	31.08.2012	
Шарм	6998	19.11.2009	23.08.2013	2014
Анаит	6630	10.12.2008	29.10.2012	

Приложение 5 Патенты на сорта риса

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

ПАТЕНТ
НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ

№ 7833

Рис
Oryza sativa L.

ЦАРЫН

Патентообладатель
ФГБНУ 'ВНИИ РИСА'

Авторы -

АДЬЯЕВ САНАЛ БОРИСОВИЧ
ДЕДОВА ЭЛЬВИРА БАТЫРЕВНА
ЛОСЬ ГАЛИНА ДАНИЛОВНА
ЛОТЧИНИКОВА ТАТЬЯНА НИКОЛАЕВНА
ОСТАПЕНКО НАДЕЖДА ВАСИЛЬЕВНА
ХАРИТОНОВ ЕВГЕНИЙ МИХАЙЛОВИЧ
ЧНИДОВ САНАЛ НИКОЛАЕВИЧ
ЧИНЧЕНКО НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА



ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 8756815 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 28.11.2012 г.
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ
ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 16.04.2015 г.

Председатель

(Подпись)
В.С. Волощенко





ҚР ӨМ «Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМК
 РГП «Национальный институт
 интеллектуальной собственности» МИО РК
 National Institute of Intellectual Property,
 Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan

Астана қаласы, Қорғалжын тас жолы, 3Б ғимараты
 город Астана, шоссе Коргалжын, здание 3Б
 Astana, Korgalzhyn highway, building 3B
 Телефон / Telephone number: (7172) 62-15-15

E-mail: kazpatent@kazpatent.kz
[http:// www.kazpatent.kz](http://www.kazpatent.kz)

Патентті күшінде ұстау ақысы уақытылы төленген жағдайда,
 патенттің күші Қазақстан Республикасының бүкіл аумағында қолданылады.
 Действие патента распространяется на всю территорию Республики Казахстан при условии своевременной оплаты
 поддержания патента в силе.

Subject to timely payment for the maintenance of the patent in force
 the effect of the patent extends to the entire territory of the Republic of Kazakhstan.
 «ҰЗМІ» РМК веб-порталында Қазақстан Республикасының селекциялық жетістіктерінің мемлекеттік
 тізілімі бөлімінде селекциялық жетістік патентіне толық тіркеу туралы мәліметтер қолжетімді.
 Подробные данные о регистрации содержатся в Государственном реестре селекционных достижений
 Республики Казахстан, доступно на веб-портале РГП «НИИС».

Detailed information on registration is contained in the State Register of Selection Achievements
 of the Republic of Kazakhstan and is available on the NIIP web portal
 of the Republic of Kazakhstan section

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

ПАТЕНТ
НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ
№ 9877

Рис
Oryza sativa L.

СТАНИЧНЫЙ

Патентообладатель
ФГБНУ 'ВНИИ РИСА'

Авторы -
ЛОТОЧНИКОВА ТАТЬЯНА НИКОЛАЕВНА
МАЛЫШЕВА НАДЕЖДА НИКОЛАЕВНА
ОСТАПЕНКО НАДЕЖДА ВАСИЛЬЕВНА
ИЩЕНКО ДМИТРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ
СТЕПАНОВА ВЕРА СЕРГЕЕВНА
ЧИНЧЕНКО НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА
ШКАРБАН НАДЕЖДА СЕРГЕЕВНА

ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 8457508 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 27.11.2015 г.
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ
ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 18.10.2018 г.

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
№ 9783

Рис
Oryza sativa L.

АРОМИР

Патентообладатель
ФГБНУ 'ВНИИ РИСА'

Авторы -

ЛОТЧИНKOBA ТАТЬЯНА НИКОЛАЕВНА
МАЛЫШЕВА НАДЕЖДА НИКОЛАЕВНА
ОСТАПЕНКО НАДЕЖДА ВАСИЛЬЕВНА
ФИШМОИОВА МАРГАРИТА ЕВГЕНЬЕВНА
ХАРИТОНОВ ЕВГЕНИЙ МИХАЙЛОВИЧ
ЧИЩЕНКО НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА
ЧУХИРЬ ИРИНА НИКОЛАЕВНА

ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 8558688 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 27.11.2014 г.
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ
ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 06.08.2018 г.

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
№ 10934

Рис
Oryza sativa L.

ВЕЛЕС

Патентообладатель
ФГБНУ 'ВНИИ РИСА'

Авторы -

ДЖАМИРЗЕ РУСЛАН РАМАЗАНОВИЧ
ДОТОННИКОВА ТАТЬЯНА НИКОЛАЕВНА
ОСТАПЕНКО НАДЕЖДА ВАСИЛЬЕВНА
ФИЛИМОНОВА МАРГАРИТА ЕВГЕНЬЕВНА
ЧИЩЕВИЧ ПАВЕЛ НИКОЛАЕВИЧ

ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 8261655 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 17.11.2017 г.
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ
ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 26.02.2020 г.

Врио председателя

О.С. Лесных

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

ПАТЕНТ НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ

№ 9158

Рис
Oryza sativa L.

НАТАША

Патентообладатель
 ФГБНУ 'ВНИИ РИСА'

Авторы -

ЛОСЬ ГАЛЛИНА ДАНИЛОВНА
 ЛОТЧИКОВА ТАТЬЯНА НИКОЛАЕВНА
 ОСТАПЕНКО НАДЕЖДА ВАСИЛЬЕВНА
 ПИЩЕНКО ДМИТРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ
 ТРЕТЬЯКОВ АЛЕКСАНДР РЮРИКОВИЧ
 ХАРИТОНОВ ЕВГЕНИЙ МИХАЙЛОВИЧ
 ЧИЩЕЧКО ПАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА



ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 8654334 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 25.11.2013 г.
 ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
 ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ
 ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 11.07.2017 г.

И.о. председателя *Ю.Л. Гончаров*

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

ПАТЕНТ
НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ
 № 7566

Рис
 Oryza sativa L.

ЮЖНАЯ НОЧЬ

Патентообладатель
 ФГБНУ 'ВНИИ РИСА'

Авторы -
 ДОСЕЕВА ОЛЬГА АЛЕКСАНДРОВНА
 КАРАЧЕНЦЕВ ВЛАДИМИР ВАСИЛЬЕВИЧ
 ЛОТЧИНИКОВ СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ
 ОСТАПЕНКО НАДЕЖДА ВАСИЛЬЕВНА
 ХАРИТОНОВ ЕВГЕНИЙ МИХАЙЛОВИЧ
 ЧИЩЕНКО НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА



ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 8853962 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 29.11.2011 г.
 ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
 ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ
 ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 03.12.2014 г.

Председатель

В.С. Волощенко

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

ПАТЕНТ
НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ

№ 9158

Рис
 Oryza sativa L.

НАТАША

Патентообладатель
 ФГБНУ 'ВНИИ РИСА'

Авторы -

ЛОСЬ ГАЛИНА ДАНИЛОВНА
 ЛОТЧИНИКОВА ТАТЬЯНА НИКОЛАЕВНА
 ОСТАПЕНКО НАДЕЖДА ВАСИЛЬЕВНА
 ПИЩЕНКО ДМИТРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ
 ТРЕТЬЯКОВ АЛЕКСАНДР РЮРИКОВИЧ
 ХАРИТОНОВ ЕВГЕНИЙ МИХАЙЛОВИЧ
 ЧИНЧЕНКО НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА



ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 8654334 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 25.11.2013 г.
 ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
 ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ
 ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 11.07.2017 г.

И.о. председателя *Ю.Л. Гончаров*

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

ПАТЕНТ
НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ
 № 8580

Рис
Oryza sativa L.

ЛАСТОЧКА

Патентообладатель
 ФГБНУ 'ВНИИ РИСА'

Авторы -

ЛОСЬ ГАЛИНА ДАНИЛОВНА
 ЛОТЧИНИКОВА ТАТЬЯНА НИКОЛАЕВНА
 ОСТАПЕНКО НАДЕЖДА ВАСИЛЬЕВНА
 ПОХНО СЕРГЕЙ ЛЕОНИДОВИЧ
 ТРЕТЬЯКОВ АЛЕКСАНДР РЮРИКОВИЧ
 ХАРИТОНОВ ЕВГЕНИЙ МИХАЙЛОВИЧ
 ЧИВЧЕНКО НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА



ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 8756814 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 28.11.2012 г.
 ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
 ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ
 ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 24.08.2016 г.

Председатель

В.С. Волощенко
 В.С. Волощенко

Патентті күшінде ұстау ақысы уақытылы төленген жағдайда патенттің күші
Қазақстан Республикасының бүкіл аумағында қолданылады.

Патентке селекциялық жетістіктің толық сипаттамасы www.kazpatent.kz ресми сайтында
«Қазақстан Республикасының өнертабыстарының мемлекеттік тізілімі» бөлімінде қолжетімді.

Действие патента распространяется на всю территорию Республики Казахстан
при условии своевременной оплаты поддержания патента в силе.

Полное описание селекционных достижений к патенту доступно на официальном
сайте www.kazpatent.kz в разделе «Государственный реестр изобретений Республики Казахстан».

Subject to timely payment for the maintenance of the patent in force
the patent shall be effective on the entire territory of the Republic of Kazakhstan.

Full description of the patent for selection achievement are available on the official website www.kazpatent.kz
in the section «State Register of Inventions of the Republic of Kazakhstan».



Қазақстан Республикасы Әділет министрлігінің
«Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМҚ
Нұр-Сұлтан қаласы, Мәңгілік Ел даңғылы, ғимарат 57А

РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности»
Министерства юстиции Республики Казахстан
Город Нур-Султан, проспект Мангилік Ел, здание 57А

«National Institute of Intellectual Property» RSE,
Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan
Nur-Sultan, 57A Mangilik El Avenue

Тел./Tel: +7 (7172) 62-15-15
E-mail: kazpatent@kazpatent.kz
Website: www.kazpatent.kz