ВСЕРОССИЙСКИЙ МОЛОДЕЖНЫЙ КОНКУРС ПО ПРОБЛЕМАМ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ, ЭКОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«ЮНЭКО»

Направление: Сельское хозяйство

Тема: Агротехнические приемы возделывания различных сортов риса в условиях Республики Калмыкия

Соискатель: Джалаев Баир Саналович, Эняева Байрта Николаевна

Научный руководитель: Ниджляева Инесса Анатольевна

Место выполнения работы: ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им.Б.Б. Городовикова»

2026

АННОТАЦИЯ

В результате проделанной работы проведен анализ научных и производственных основ возделывания риса Республики Калмыкия, что позволило сделать выводы о высокой экономической эффективности его возделывания и убедительно подтверждают целесообразность дальнейшего расширения посевов риса путем строительства инженерных рисовых систем на малоплодородных засоленных землях республики Реализация потенциальной продуктивности сельскохозяйственных культур в значительной степени определяется погодными условиями (температура и влажность воздуха, осадки, солнечная радиация). Одним из важнейших условий получения высоких и устойчивых урожаев риса является возделывание сортов, приспособленных к местным почвенно-климатическим условиям. С целью изучения продуктивности различных сортов риса в зависимости от предшественников проведены полевые, вегетационные и лабораторные опыты.

В результате проделанной работы изучены научно-литературный материал по практическому опыту и перспективам возделывания риса, закономерности продукционного процесса сортов риса в зависимости от различных предшественников, влияние предшественников на формирование продуктивности различных сортов риса; определена экономическая эффективность возделывания риса в условиях хозяйства.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4
1. ПРОИЗВОДСТВО РИСА 5
1.1 Особенности ведения рисоводства 5
МЕТОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ 17
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 9
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 10

ВВЕДЕНИЕ

Рис - наиболее распространенная зерновая культура, выращиваемая для непосредственного потребления. Рис происходит из тропической и субтропической Юго-Восточной Азии и является одним из старейших культивируемых растений в мире.

С точки зрения питания человека, это одна из важнейших зерновых культур, которая до сих пор входит в рацион как основной продукт питания почти 60% населения мира. В Европе и Америке рис популярен в основном как гарнир, но для половины населения он является основным продуктом питания.

В настоящее время выращивается значительное количество сортов риса, в основном из рода Oriza sativa [5]. Рис считается отличным продуктом для здорового питания, а также основным ингредиентом многих диет. Рис – один из самых сложных продуктов растительного происхождения. Более 85% его энергии составляют сложные углеводы, он легко усваивается и поэтому подходит для различных видов диет, не содержит холестерина. В нем мало жира, нет натрия и глютена, а коричневый рис содержит большое количество клетчатки. Разные вида риса также имеют различное содержание необходимых питательных веществ.

Таким образом, производство риса имеет важное значение для мирового продовольственной безопасности и экономического развития, и требует постоянного внимания и улучшения. Для дельнейшего устойчивого развития рисоводства на ресурсосберегающей и экономически выгодной основе необходимо проведение комплекса организационно-хозяйственных, агротехнических и мелиоративных мероприятий с учетом биологического потенциала культуры.

Целью исследования является изучение продуктивности различных сортов риса в зависимости от предшественников в условиях акционерного общества «50 лет октября» Октябрьского района Республики Калмыкия.

Программой исследований предусматривалось решение следующих задач:

- проанализировать научно-литературный материал по практическому опыту и перспективам возделывания риса;
- изучить закономерности продукционного процесса сортов риса в зависимости от различных предшественников;
- изучить влияние предшественников на формирование продуктивности различных сортов риса;
- определить экономическую эффективность возделывания риса в условиях хозяйства.

Полевые исследования по изучению сортовой продуктивности риса в зависимости от различных предшественников проводилось с 2003 года на территории акционерного общества «50 лет октября» Октябрьского района Республики Калмыкия.

На территории хозяйства господствующими являются зональные бурые полупустынные почвы. В комплексе с ними обычно распространены солонцы и лугово-бурые почвы. Бурые среднесуглинистые почвы залегают на повышениях слабоволнистой равнины. Почвообразующей породой для них служат различные по механическому составу лёссовидные суглинки. В пахотном слое содержится всего 1,04…1,40% гумуса. Плотность пахотного слоя 1,29 г/см^3, в метровом слое 1,46 г/см^3.

Почвы рисовых чеков после возделывания риса характеризуются незначительной вариабельностью содержания легкорастворимых солей в метровом слое - 0,093…0,097%. Грунтовые воды хлоридно-сульфатно-натриево-кальциевые с минерализацией 4,2…6,4 г/л залегают на глубине 1,5…2,2 м.

1. ПРОИЗВОДСТВО РИСА

Рис (Oryza sativa) является одной из основных товарных зерновых культур в мире, наряду с пшеницей и кукурузой. Более 90% мирового риса выращивается и потребляется в Азии, где проживает 60% населения. Ежегодно на 11% пахотных земель мира засевается 148 миллионов гектаров. Мировое производство риса в 1996 году составило 553 миллиона тонн. Китай, крупнейший производитель, произвел 187 миллионов тонн, за ним следуют Индия (122 миллиона тонн), Индонезия (50 миллионов тонн), Бангладеш (27 миллионов тонн), Вьетнам (24 миллиона тонн), Таиланд (21 миллион тонн) и Мьянма (20 миллионов тонн). Только около 4% мирового производства риса продается на международном рынке. Соединенные Штаты являются вторым по величине экспортером, несмотря на то, что занимают 11-е место по производству [10]. По оценке ФАО (Продовольственной и сельскохозяйственной организации), в 2005 году во всем мире было выращено 628 миллионов тонн риса.

На 2021 год ФАО ожидала, что производству риса будет способствовать исчезновение неблагоприятных сопутствующих явлений, связанных с климатическим феноменом Ла-Нинья. Мировые запасы риса достигли своего наивысшего уровня за десятилетие. Потребление росло седьмой год подряд. В результате ожидается, что мировые запасы увеличатся на 8% (11 миллионов тонн) в 2022 году. Наибольшая доля увеличения придется на Китай и Индию, на которые приходится около 70% мировых запасов. Дальнейший рост ожидается в Пакистане и Вьетнаме, а также в Аргентине и Уругвае. ФАО прогнозирует увеличение производства в Африке на 2,6% по сравнению с 2020 годом. Наибольший рост ожидается в Египте.

Россия, ставшая успешным экспортером риса в 2021 году, также рассчитывает увеличить свою долю рынка в дальнейшем. В отличие от этого, в США зафиксировано снижение производства почти на 6 миллионов тонн, что на 21% меньше, чем в 2020 году, и является самым низким показателем с 1998 года.

Рис является основным продуктом питания для 17 стран Азии и Тихоокеанского региона, 9 стран Америки и 8 стран Африки. На рис приходится 20% мировых энергетических запасов, в то время как запасы пшеницы составляют около 19%, а запасы кукурузы - 5% [3].

1.1 Особенности ведения рисоводства

Чтобы снабдить население страны детскими и диетическими продуктами питания, хозяйствам Российской Федерации установлено задание по продаже государству риса-зерна, выращенного без применения пестицидов, в количестве 26 тыс. тонн.

Такое зерно продают государству рисоводческие хозяйства Краснодарского края - 34,4 тыс. т и Астраханской области - 1,6 тыс. т. В общем объеме закупок диетический рис занимает в указанных регионах всего 6 %. В связи с увеличением закупочной цены на диетический рис до 1000 руб/т (580 руб/т - товарный) требования к его качеству повышены, и это стало камнем преткновения.

Товарный рис, как известно, выращивается на фоне высоких доз ядохимикатов. Безгербицидная технология требует более тщательной обработки почвы, чистого семенного материала, выравненных режимов температуры почвы и воды. Слой воды в чеке не должен превышать установленный уровень, поскольку избыток влаги способствует развитию сорняков. В хорошо прогреваемой воде в изобилии плодятся многочисленные вредители и возбудители болезней, нет должной отдачи минеральных удобрений. В колхозах и совхозах недостает хороших машин для планировки чеков и уборки. Все это увеличивает объем работ по очистке риса.

Поступление в госресурсы риса-зерна пониженных кондиций за счет содержания сорной примеси, главным образом просянок, вызвано высокой засоренностью посевов. Нередко во время уборки плохо регулируют комбайны, что повышает количество битых, обрушенных и

поврежденных зерен, а несвоевременная подборка валков — желтых и трещиноватых. Недостаточное внимание уделяется сортообновлению, сортовым прополкам, что увеличивает содержание красных зерен.

В результате во многих случаях заготовляемый рис не отвечает требованиям ГОСТа. Из-за нарушений агротехники нередко на хлебоприемные предприятия зерно поступает с повышенным содержанием сорной, минеральной примесей, остаточных количеств тяжелых металлов.

Ежегодно утверждаются разрешения на приемку в госресурсы диетического риса с отклонениями по качеству. В 2000 году были разрешены следующие отклонения: по содержанию сорной примеси до 4 % (по ГОСТу - 2 %), в том числе просянки до 2 % (ГОСТ не допускает); минеральной примеси - не более 1 % (по ГОСТу - 0,1 %); зерновой примеси - не более 6 % (по ГОСТу - 5 %).

В 2020 году на хлебоприемные предприятия из общего объема закупок было доставлено 92 % диетического риса, засоренного сверх ограничительных кондиций. Содержание в диетическом рисе трудноотделимой просянки в ряде случаев достигало 2-3 %. При переработке такого сырья сорная примесь переходит в крупу и снижает ее потребительские достоинства.

Не уменьшаются объемы заготовок риса некондиционного по зерновой примеси за счет обрушенных, битых, недоразвитых зерен. В 2009 году принято 84% такого риса.

Изменением № 1, 2 ГОСТ 6293-68 на рис-зерно, предназначенное для детского питания, предусмотрены базисные кондиции по содержанию красных зерен (5 %) и пожелтевшего эндосперма (0,5 %). Фактически в 2009 году в рисе было 5,5% красных зерен. В то же время поступило 22 тыс. т (23%) риса с содержанием красных зерен, более чем на 5 % превышающим базисные нормы. Значительные убытки терпят хозяйства, продающие государству такой рис. За содержание красных зерен 5-15% включительно применяют скидку с указанной закупочной цены (1000 руб/т) в размере 3% за каждый процент красных зерен, свыше 15% - оплачивают по закупочной цене 580 руб/т, как за товарный рис.

Краснозерный рис характеризуется плохими технологическими показателями (высокая пленчатость и трещиноватость, низкая стекловидность) и пониженным общим выходом крупы. Чтобы выработать стандартную по цвету крупу (удалить красную плодовую оболочку), требуется усиленная дополнительная шлифовка, увеличивается выход дробленой крупы и кормовой мучки. При этом снижается производительность рисозаводов, увеличивается расход электроэнергии на тонну выработанной продукции.

Содержание зерен с пожелтевшим эндоспермом в продовольственном рисе в основном было на уровне базисных норм. В заготовленном беспестицидном рисе 21 тыс. т зерна (22 %) превышала по этому показателю ограничительные кондиции, а в отдельных партиях пожелтевших зерен было больше 1,5%. При наличии свыше 0,5 % последних не удается выработать рисовую крупу высшего сорта.

Сегодня увеличиваются заготовки диетического риса с наличием минеральной примеси свыше ограничительных кондиций, что вызывает - серьезную озабоченность. В 2019 году в Краснодарском крае на долю такого риса приходилось более 90 %. К сожалению, существующее оборудование часто не позволяет качественно очистить зерно. Даже после неоднократной очистки остается до 0,5 % минеральной примеси размером с зерно.

Переработка риса-зерна с отклонениями от ограничительных кондиций резко снижает выход крупы первого сорта, а в ряде случаев вырабатываемая крупа выпускается с отклонениями от ГОСТов. Так, в 2019 году выход рисовой крупы первого сорта вместо 45 % по базису составил менее 34 %, а дробленого вместо 10 % получено около 20 % — почти в два раза больше.

В целом повышению качества диетического риса уделяется еще мало внимания. Хозяйства-поставщики, каждый комбайнер и рабочий тока должны знать, сколько они потеряют от продажи зерна низкого качества, а государство — от реализации риса-крупы пониженных кондиций.

До 80-х годов рисоводы Кубани обходились без химических средств. Из-за высокой засоренности посевов специфичными сорняками (просовидные, сорная болотная растительность) урожаи оставались низкими. С 2004 года начали обрабатывать посевы против болотных сорняков, а с 2007 года впервые на рисовых полях применили противозлаковые гербициды, обеспечивающие значительную прибавку урожая. В среднем за 2004-2007 годы урожайность составила 42,1 ц риса, а за 2007-2010 - 47,7 ц. Причем в 2005 году край впервые за всю историю развития рисосеяния на Кубани достиг рубежа 50 центнеров. Опытные данные и практика подтверждают, что треть урожая риса создается за счет применения химических средств защиты от сорняков, вредителей, болезней.

Рис - одна из немногих сельскохозяйственных культур, интенсивное возделывание которой предусматривает внесение высоких доз минеральных удобрений, проведение большого объема химических работ по защите посевов от вредителей и болезней, сорняков. Широкое применение пестицидов, несовершенство режима орошения и препаратов создают предпосылки попадания в водоприемники не использованных растением химических средств.

Сегодня в средствах массовой информации, в выступлениях общественности слышатся призывы полностью отказаться от применения пестицидов в рисоводстве, а в отдельных случаях вообще не выращивать на Кубани рис. Хотелось бы напомнить, что на строительство орошаемых земель затрачено свыше 2,5 млрд. рублей. Под рисовые оросительные системы были отведены в основном земли подтопляемые и заболоченные, на которых другие сельскохозяйственные культуры погибали или давали мизерный урожай.

Существует мнение, что с развитием рисосеяния сократились объемы производства зерновых колосовых, овощей, плодов, продукции животноводства. Однако по данным двух крупнейших рисосеющих районов — Красноармейского и Славянского, на долю которых приходится 65 % выращенного в крае риса, с вводом в эксплуатацию новых рисовых систем производство зерна возросло в 1,5-1,7 раза, овощей в 3-4,6, плодов и ягод в 1,4-3,3 раза. Устройство элементов сбросной и дренажной сети для риса позволило улучшить мелиоративную обстановку на прилегающих к рисовым системам участкам, где из-за высокого залегания грунтовых вод, подтопления паводковыми водами многие культуры не росли.

Предлагающие отказаться от выращивания риса на Кубани советуют все разломать, выровнять и сеять пшеницу, овощи и другие культуры. Такой опыт уже есть у учебно-опытного хозяйства «Кубань» Кубанского СХИ. С 2003 года более 1000 га действующей рисовой системы передано вновь созданному АО «Октябрьский» под овощи. В течение пяти лет на этих землях овощи не родились. Тогда решили раздать их под дачные участки. Итог практически тот же. А на оставшихся в хозяйствах рисовых системах собирают 73-76 ц/га риса. Если учесть, что значительная часть рисовых систем, расположенная в зоне Приазовских плавней, характеризуется высоким уровнем залегания грунтовых вод, в основном с высокой минерализацией, то станет ясно, что вырастить сейчас полноценный урожай других, кроме риса, культур практически невозможно. Значит, остается одно: сеять рис, которого в стране недостает и который государство продолжает закупать за рубежом на валюту.

По мнению специалистов, не использовать созданный потенциал и уникальные природно-климатические условия края неоправданно и преступно. Вся проблема заключается в том, что необходима технология выращивания риса, обеспечивающая полную экологическую чистоту и позволяющая стабильно получать высокие урожаи риса и других культур рисового севооборота. В настоящее время предлагаются различные варианты беспестицидных технологий выращивания

риса, но ни один из них, на наш взгляд, не обеспечивает сохранение существующего уровня производства.

Один из вариантов снижения пестицидной нагрузки — переход на севообороты с 50%-ным насыщением их основной культурой. Кажущаяся легкость такого пути обманчива. Так, в хозяйствах Адыгейской АО, где с 2004 года рис занимает только половину севооборота и от применения пестицидов не отказались, все равно получают низкие урожаи.

Группа ученых Кубанского СХИ теоретически обосновала беспестицидную технологию выращивания риса. Ее внедряют в совхозах «Сладковский» и «Ачуевский» Славянского района. И хотя еще рано подводить итоги, результаты двух лет малообещающие. В совхозе «Сладковский» собрали 35,3 ц/га, что на 7 ц ниже районного показателя, а в совхозе «Ачуевский» - 27 ц/га.

Ведущие ученые, работающие в комитетах ФАО, считают, что отказ от пестицидов в сельском хозяйстве приведет к резкому сокращению производства сельскохозяйственной продукции на 30 % и одновременному повышению цен на продукты питания на 50-70 %. Не применять пестициды в нашей стране, закупающей за рубежом ежегодно 35-45 млн т зерна,— значит усугубить кризисную ситуацию с продовольствием.

Мы не стремимся любой ценой оправдать использование пестицидов и тем более убедить в их полной безвредности, но нет оснований считать рисовую крупу чрезмерно загрязненной. Отечественное рисосеяние никогда не держало пальму первенства среди крупнейших рисосеющих стран. А авторы ряда газетных и журнальных статей утверждают, что в зерне риса содержатся остатки пестицидов. За последние пять лет проанализировано свыше 2 тыс. образцов зерна риса, и остаточное количество пестицидов обнаружено только в одном, да и то значительно ниже предельно допустимого уровня.

В 2009 году была организована экспедиция для химического анализа воды в Азовском море. По данным многочисленных проб воды, донных отложений, рыб, птиц, основными загрязнителями являются стойкие хлорорганические соединения типа ДДТ, ГХЦГ, фосфамид, которые в рисоводстве не применяются, но широко используются на других культурах в садах, бахчах, виноградниках. Кубань же, являясь естественным водоприемником, выносит воды в Азовское море. Таким образом, рисоводство не является основным источником загрязнения водоприемников, но, находясь в последнем звене водной цепи и принимая все стоки от вышерасположенных сельскохозяйственных и промышленных предприятий, усугубляет обстановку.

В настоящее время отсутствует единый метод определения ПДК (предельно допустимая концентрация) в водах водоемов. На наш взгляд, здесь ярко проявляется ведомственный подход различных организаций. Примером могут служить сравнительные данные, приводимые в таблицах ПДК для вод рыбных водоемов, существующих в настоящее время и утвержденных Минздравом и Минсельхозом. В целях оздоровления экологии в крае введены санитарные зоны, на площади 82 тыс. га запрещено авиавнесение пестицидов и ограничено наземное. Принятые меры позволили почти вдвое снизить расход пестицидов в препаративной форме. По сравнению с 2000 годом на 32 % уменьшены объемы обработок, в 1,8 раза сокращена их кратность. С 2003 года хозяйства выращивают рис без применения пестицидов, в 1988 году такие посевы занимали 20 тыс. га, в 2009 году - 43 тыс. га, или 27 % всего рисового поля в крае. Значительно расширены площади под беспестицидным рисом в 2000 году.

Как уже отмечалось, выращивание риса без применения химических средств связано с ростом затрат на его производство, значительным недобором продукции, что должно быть компенсировано более высокой закупочной ценой и увеличением объема закупок. В 2009 году на посевах беспестицидного риса собрано на 6 ц/га меньше, чем по обычной технологии. В результате недобрано продукции на 32 млн руб. В государственные ресурсы отправлено 93 тыс. т

зерна риса, выращенного без применения химических средств, однако оплачено только за 34,4 тыс. т, то есть за объем, установленный правительственным заданием. Поэтому хозяйства не заинтересованы в увеличении объемов производства такой продукции.

Существует и ряд других причин, препятствующих снижению пестицидной нагрузки в рисоводстве. Это отсутствие высокоэффективных машин для наземного внесения, обеспечивающих надежную защиту работающего на них персонала. За последние двадцать лет не изменилась препаративная форма пестицидов, в большинстве своем они имеют неприятную органолептическую характеристику, недостаточно эффективны.

Министерству химической промышленности необходимо организовать выпуск препаратов в гранулированной и инкрустированной формах, а предприятиям сельскохозяйственного машиностроения — обеспечить рисоводов высокоэффективной техникой для наземного внесения. В большом долгу перед рисоводами селекционеры. Нужны новые технологии, сорта, обладающие иммунологической устойчивостью к болезням и вредителям, высокими урожайными и технологическими качествами. Краевой АПС предложил внедрить севообороты с 50 %-ной насыщенностью рисом. Начиная с 2001 года предполагается сократить посевную площадь риса к уровню прошлого года на 11 тыс. га, к 2005 году - на 19 тыс. га. Ожидаемое уменьшение объемов производства риса к концу следующей пятилетки составит 160-200 тыс. т, продажа - 80-100 тыс. т. В то, же время нет уверенности, что предложенный выход в настоящее время является единственно правильным. Это вынужденная мера, пока не найдены экологически безопасные интенсивные технологии. Сокращение производства и заготовок зерна риса в крае в таких количествах не сможет не отразиться на балансе продукции в целом по стране. Не следует забывать, что доля кубанского риса составляет 1 /3 производимого в стране.

Один из основных факторов, влияющих на величину урожая, посев семенами высокого качества. По данным ВНИИ риса, высев семян III класса снижает урожай на 10-15% и приводит к перерасходу 40-100 кг/га посевного материала. Аналогичная закономерность наблюдается и в наших исследованиях. Например, в 2003 году качество семян, посеянных в Кызыл-Ординской области, как по сортовым, так и по посевным кондициям было невысоким.

Из общего количества высеянных семян элитные составляли 1,3%, первой репродукции - 7,2, второй - 70,5, третьей - 19 и четвертой репродукции - 2 %.

Заметно улучшилось положение в семеноводстве. Доля элитных семян увеличилась до 2 %, первой репродукции - до 17,2, второй - 80,8%, а семена третьей и четвертой репродукций не высевали. Посев высококачественными сортовыми семенами - наиболее эффективный и экономически выгодный способ повышения урожайности, не требующий больших капитальных затрат и не наносящий ущерб окружающей среде. Вот почему необходимо налаживать производство семян на промышленной основе и внедрять научно обоснованную систему обновления семян районированных сортов.

Семена, высеваемые в производстве, нежелательно использовать из года в год. Не во всех хозяйствах могут создавать идеальные условия, поэтому через определенный период семена приходится обновлять. Семенной материал подвергается механическому и биологическому засорению. Наличие сорно-полевых форм краснозерного риса снижает товарное качество зерна, урожайность и культуру земледелия, что несовместимо с интенсивной технологией. В связи с этим сотрудники нашего института предложили план производства и обновления семян на ближайшие пять лет. В соответствии с ним семеноводческим хозяйствам потребуется ежегодно 3410 ц элитных семян.

В семеноводческих хозяйствах области площадь посева первой репродукции достигнет 910 га, второй - 9100 га. Для обеспечения семенами всего рисового поля области, а оно занимает 85 тыс. га, семхозы произведут 293,3 тыс. ц семян, включая 15 % страхового фонда.

Внедрение предложенной схемы заставит все рисосеющие хозяйства области перейти на посев только сортовыми семенами. Колхозы и совхозы получат семена I и 11 классов, а семеноводческие хозяйства — только I класса посевного стандарта. Это повысит культуру земледелия и станет основой повсеместного внедрения интенсивной технологии.

2. МЕТОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Полевой опыт по изучению влияния предшественников на урожайность сортов риса был заложен в рисовом севообороте. Сравнительное изучение продуктивности проводилось на 4 сортах: Боярин, Рапан, Новатор, Контакт по предшественникам люцерна и рис. За стандарт был принят сорт Боярин, высеваемый в хозяйствах Сарпинской низменности более 20 лет.

Доза вносимого азота N_{60}, фосфорный фон - P_{60} кг/га. Делянки размещали рендомизированно. Повторность опыта четырехкратная.

Удобрения вносили вручную, полной нормой, перед посевом. Применяли удобрения: суперфосфат (P_2O_5 – 19,5%, гранулированный) и карбамид (N-46%). Посев проводили сеялкой СЗ-3,6, с заделкой семян на глубину 2 см. Норма высева 6,5 млн. всхожих семян на 1 га. Режим орошения в опытах соответствовал рекомендациям по возделыванию риса без применения гербицидов.

Временные земляные валики создаются каждую весну. Внутри чека почва выравнивается так, чтобы можно было поддержать на нем слой воды одинаковой высоты. Вспашку, выравнивание поверхности, посев и уборка производились машинами внутри каждого чека.

Характеристика используемых в опытах сортов

Сорт Боярин. Сорт выведен методом индивидуального отбора из гибридной популяции (Сальский х Привольный) ВНИИЗК. Сорт среднеспелый - вегетационный период 90…115 дней. Высота растений 95…110 см. Лист без антоциановой окраски. Стебель средней длины. Растения устойчивы к полеганию и осыпанию.

Метелка соломенно-желтая, очень короткая, плотная, изогнутость главной оси слабая. Ости отсутствуют или очень короткие. Зерно средней крупности. Масса 1000 зерен – 28…32 г. Крупа белая, стекловидность 94%, выход крупы 70%.

Сорт Новатор. Выведен Всероссийским НИИ риса методом индивидуального отбора из гибридной комбинации Прикубанский / Италика 10. Сорт относится к раннеспелой группе. Вегетационный период – 100…105 дней. Цветковые чешуи окрашены в соломенно-желтый цвет, слабо опушены, ости отсутствуют. Растения относятся к типу короткостебельных, высота 85…90 см. Метелка компактная, вертикальная или слегка наклонена, длиной 16…18 см. Количество колосков в метелке – 120…135 шт., стерильность – 7…9 %. Характерной особенностью растений сорта Новатор является компактный прямостоячий куст с количеством стеблей 2…3 шт.

Зерно удлиненное. Отношение длины зерновки к ширине 2,5. Масса 1000 зерен – 29…31 г. Крупа белая. Стекловидность составляет 98%. Общий выход крупы – 70…72%, целого ядра в крупе – 85…90 %.

Сорт Контакт. Сорт выведен в Донском селекционном центре методом индивидуального отбора из гибридной популяции ВИР к-585 /М-210/ х Белозерный.

Метелка компактная, прямостоячая, плотная, безостая, соломенно-желтой окраски, длиной около 12 см. Колосковая чешуя ланцетная, нервация четко выражена; цвет колосковых и цветковых чешуи соломенно-желтый, верхушки окрашены в черный цвет, опушенность средняя.

Сорт Рапан. Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Северо-Кавказскому региону. Белозерный. Относится к среднеспелой группе. Вегетационный период – 115-117 дней. Масса 1000 зерен при стандартной влажности – 28-29 г, плёнчатость – 17-19%, стекловидность – 92-98%, индекс зерна в плёнке (1/b) – 2,2-2,3. Общий выход крупы – 69-71%, содержание целого ядра – 85-90%. Содержание белка в крупе 7,5-8,0%, амилозы – 20,6%. Отличительной особенностью сорта является стабильность качественных показателей крупы и зерна по сезонам вегетации. При кулинарной обработке

получается рассыпчатый гарнир, с сохранённой формой ядер. Рапан среднеустойчив к пирикуляриозу. Устойчив к рисовой листовой нематоде. Сорт обладает высокой устойчивостью к осыпанию. Потенциальная урожайность составляет 11-12 т/га.



Рис. 1. Сорт Боярин



Рис.2. Сорт Контакт

Форма куста сомкнутая, прямостоячая, стебель прочный, толщиной 5…6 мм. Зерно белое, стекловидное, отношение длины к ширине 2:1. Раннеспелый, вегетационный период – 88…90 дней. Высота растений 86…102 см. Устойчивость к полеганию и осыпанию - 5,0 баллов. Технологичность при уборке в сочетании с высокой урожайностью определяет высокую хозяйственную ценность сорта. Масса 1000 зерен - 27,9…31,0 г.

Как показали исследования, первое, что надо сделать в июле для хорошего прорастания семян - это создать условия для процесса их дыхания. Чтобы обеспечить доступ кислорода, семена при посеве нужно заделывать в почву не глубже, чем на 2 см. Для семян надо создать в поле соответствующее ложе; это первый агротехнический прием для получения густых всходов. Почва в чеке готовится так, чтобы можно было заделать семена на глубину около 2 см. Для этого после всяких видов обработок почвы поверхность чека выравнивается, а комочки земли измельчаются лучше, если поверхностный слой почвы превращается в пыль грейдером или другими сходными орудиями. При таких условиях семена легче заделываются на глубину 0,5-2 см. при ограничителях на дисках сеялки. На чеках с большими комьями почвы заделать семена на такую глубину невозможно, и поэтому при последующем затоплении получить оптимальную густоту всходов нельзя. Семена, посеянные на плохо подготовленную почву, должны прорастать при увлажнительных поливах.

Всхожесть семян характеризует их жизненность, т.е. способность переносить неблагоприятные условия. К посеву допускаются семена со всхожестью 95, 90 и 85%. Если такие семена прорастают при затоплении в оптимальных условиях в лаборатории, то они дают соответственно до 40, 30 и 20%. Это значит, что на 1 м^2 будет расти 100-200 растений.

Одной из причин низкой жизненности рисового зародыша является трещиноватость эндосперма; только из-за этого всхожесть снижается почти на 20%, Чем ниже температура, тем сильнее влияет трещиноватость на прорастание. Не менее важную роль играет степень зрелости и крупности семян в пределах одного и того же сорта. Лучшей температурой

воздуха для начала сева считается 17°С. Эта температура считается средней. Она определяется при ежедневном измерении температура температуры в течение 10 дней и наблюдается в Калмыкии в период с 5 по 20 мая. При более прохладной погоде можно высевать семена только высшего качества со всхожестью 95% или специально подготовленные (обработанным 25% сульфатом аммония, проращенные или прогретые до 30-35°С). Предварительная обработка семян повышает жизненность зародыша, его конус легко закладывает новые листья, а всходы становятся более устойчивыми против неблагоприятных условий. Сеять в более поздние сроки не рекомендуется, так как при этом создаются неблагоприятные условия не только для роста листьев зародыша и заложения новых листьев, но и для дальнейшей вегетации: при позднем посеве заложение метелки происходит в период высоких июльских температур и продуктивность метелки снижается.

После появления первого листа с пластинкой молодые побеги растут по-разному, в зависимости от условий произрастания. Основными показателями, характеризующими любой сорт, являются продуктивность растения и качество зерна. Продуктивность риса складывается из количества продуктивных стеблей, количества колосков в метелке, высокой массы зерна в метелке и растения, высотой растений.

Коэффициент продуктивной кустистости, как показали результаты исследований варьировал от 1,40 до 1,73. Наиболее высокая продуктивная кустистость отмечена у сорта Рапан.

Высота растений – это интегральный признак, складывающийся из длины отдельных междоузлий стебля и метелки. Высота растений положительно коррелирует со всеми компонентами продуктивности. У изучаемых сортов этот показатель варьировал от 89 до 102 см (табл. 3.1). Наиболее высокие растения были на варианте по предшественнику многолетних трав у сорта Рапан, что на 2 см выше, чем у контроля.

Полученные результаты показывают, что большинства растений, кроме сорта Новатор, имеют большую длину метелки в сравнении со стандартом, так у сорта Рапан превышение составляет 2,1…2,3 см, у сорта Контакт – 1,4…1,4 см. по числу зерен в метелке большей продуктивностью обладают также сорта Рапан и Контакт. Причем по предшественнику люцерна по всем сортам этот показатель выше на 1,7…3,6 шт.

Пустозерность зависит от температурного режима воздуха и как показали исследования наименьшая озерненность наблюдалась в 2024 году. Это связано с тем, что сумма температур выше 15^0С за период выметывания – цветение – молочно-восковая спелость составила 1604^0С, что выше на 204^0С по сравнению со среднемноголетними данными.

Одним из важных элементов урожая, характеризующим семенной материал, является масса 1000 семян. Величина эта в первую очередь зависит от сортовых особенностей, а в пределах сорта – от внешних факторов, таких как наличие элементов питания, температуры воздуха, густота стояния растений, сроки уборки другие.

Таблица 3.1

Элементы структуры урожайности у сортов риса в зависимости от предшественников (среднее за два года)

Сорт	Высота растений, см	Длина метелки, см	Число зерен на метелке, шт.	Масса 1000 зерен, г
предшественник рис				
Боярин (st)	96	15,4	47,8	28,6
Рапан	94	17,5	54,2	31,2

Новатор	92	14,6	41,0	26,7
Контакт	90	16,8	52,1	28,5
предшественник люцерна				
Боярин (st)	98	15,8	49,5	30,1
Рапан	100	18,1	57,8	31,8
Новатор	96	15,2	43,7	27,5
Контакт	92	17,0	50,8	29,0

Исследованиями установлено, что масса 1000 зерен была наивысшей у сортов риса по предшественнику люцерна и варьировала по повторениям опыта от 27,5 до 31,8 г, в среднем за 2024-2025 годы эта величина составила 29,0…31,8 г. У сорта Рапан превышение этого показателя по сравнению с контролем на 15%. У сортов Новатор и Контакт масса 1000 семян ниже на 4,2…8,6%.

Урожайность сорта – основной показатель его ценности и соответствия требованиям, предъявляемым производством. Реализация потенциальной продуктивности сельскохозяйственных культур в значительной степени определяется погодными условиями (температура и влажность воздуха, осадки, солнечная радиация).

Одним из важнейших условий получения высоких и устойчивых урожаев риса является возделывание сортов, приспособленных к местным почвенно-климатическим условиям. При этом в рисосеющих хозяйствах следует высевать не менее 2-х сортов, различных по скороспелости. Это обуславливается тем, что в средние по теплообеспеченности годы скороспелые сорта риса, в силу своих биологических особенностей, дают урожайность зерна ниже, чем среднеспелые или среднепозднеспелые, однако в неблагоприятные (холодные годы), как правило, лучшие показатели по урожайности у скороспелых сортов.

Таблица 3.2

Урожайность различных по скороспелости сортов риса в зависимости от предшественников, т/га

Предшественники	Сорт	Годы			
		2023	2024	2025	Среднее
Среднеспелые					
люцерна	Боярин (st)	4,85	3,42	4,14	4,13
рис		4,00	3,20	3,60	3,6
люцерна	Рапан	5,33	3,71	4,52	4,52
рис		4,35	3,45	3,90	3,9
Раннеспелые					
люцерна	Новатор (st)	3,74	2,73	3,24	3,23
рис		3,36	2,51	2,94	2,93
люцерна	Контакт	4,72	3,15	3,94	3,93
рис		3,96	2,90	3,43	3,43

Анализ продуктивности сортов риса в наших опытах показал, что определяющее влияние на нее оказали два разных предшественника, в зависимости от сортовых особенностей. Как видно из таблицы 3.2 наиболее продуктивными, а значит и более адаптированными за годы исследований в условиях Сарпинской низменности показал себя сорт Рапан. Урожайность этого

сорта превышала урожайность сорта Боярин (стандарт) по предшественнику люцерна на 8…9%, по предшественнику рис на 6…7%. Прибавка составила в среднем за два года исследований по предшественнику люцерна – 0,48 т/га, по – рису – 0,35 т/га.

Таким образом, наиболее продуктивными оказались сорта Рапан и стандартный сорт Боярин. Урожайность зерна составила в среднем по предшественнику люцерна- 4,14…4,52 т/га, по предшественнику рис – 3,60…3,90 т/га.

Технологические показатели зерна риса

Качество риса-зерна, поставляемого в переработку, должно соответствовать нормам, определенным в п.2.3 ГОСТ 6293-90 «Рис. Требования при заготовках и поставках».

Оценку качества зерна риса проводили по технологическим показателям, таким как пленчатость зерновки, стекловидность или консистенция эндосперма, трещиноватость, размеры и форма зерна, а также по комплексным показателям, включающим общий выход крупы и содержание в ней целого ядра.

Зерновую массу также характеризуют по содержанию сорной и зерновой примесей, глютинозных, желтых и красных зерен, зараженности и влажности. К сорной примеси относят – органическую, минеральную примеси, семена сорных растений, испорченные зерна. К зерновой примеси относят битые, обрушенные, щуплые, проросшие зерна.

Пленчатость определяли вручную. Для этого из 50–граммовой навески риса-зерна, освобожденной от сорной и зерновой примесей и смешанной выделяли две навески весом по 5 грамм каждая. Затем зерновки шелушили вручную при помощи ступки и пестика, обтянутых тонкой металлической сеткой. Снятые пленки взвешивали и рассчитывали в процентах к навеске. Пленчатость и сортов колебалась от 18,0 до 19,4% (табл. 3.3).

По отношению длины зерновки к ширине наиболее короткозерными были зерна у сорта Боярин, Контакт, среднезерные - сорта Рапан и Новатор.

Таблица 3.3

Технологическая оценка качества сортов риса

Сорт	Пленчатость, %	Отношение длины к ширине	Общая стекловидность, %	Трещиноватость, %	Выход крупы, %	Целого ядра, %	Коэф. разваримости
Боярин (st)	19,2	2,1	93	15	70,5	90,0	4,3
Рапан	18,0	2,4	94	10	70,8	90,6	4,5
Новатор	19,4	2,5	93	12	71,0	91,0	4,2
Контакт	18,2	2,0	95	9	71,5	91,5	4,2

По стекловидности различают три группы: зерно стекловидное, частично стекловидное и мучнистое. К стекловидному относят полностью стекловидные зерна и с наличием мучнистого пятна, занимающего менее ¼ поперечного разреза зерновки; к мучнистым – зерна со стекловидным пятном, занимающим не более 1/4; к частично стекловидным относят зерна, не отнесенные к указанным двум группам. Стекловидность определяли в шелушенном зерне на диафаноскопе. Для определения отсчитывали без выбора две порции по 50 зерен с использованием метода квадрата с разделением по диагонали. При определении процента общей стекловидности суммировали полностью стекловидные зерновки. Наиболее высокая

стекловидность отмечена у сорта Рапан и Контакт 94…95%, что на 2…3% больше по сравнению с контролем.

Трещиноватость, то есть количество зерен с надломанным или надреснутым ядром, определяли также на диафаноскопе. Для этого две навески по 5 грамм шелушенных зерен смешивали разравнивали в виде квадрата, делили по диагонали и из двух противоположных треугольников отсчитывали подряд по 50 зерен. Затем зерна закладывали в отверстия металлической решетки диафаноскопа, и просматривали через линзу при включенной электрической лампочки.

Трещиноватые зерна подсчитывали и удаляли, оставшиеся на решетке зерна переворачивали на другую сторону и после повторного определения также подсчитывали. Полученное количество трещиноватых зерен по двум навескам суммировали и выражали в процентах по отношению к 1000 зернам. Трещиноватость варьировала от 9 до 15%. Наименьший показатель был у сортов Рапан и Контакт.

Выход крупы – один из наиболее важных критериев качества риса. переработка риса в крупу заключается в удалении поверхностных слоев и зародыша при минимальном дроблении зерен и сохранении их первоначальной формы. для технологических свойств риса необходимо знать два показателя – выход целого риса-крупы (ядра) и общий выход крупы. Выход целого риса-крупы – это количество целых шлифованных зерен, выраженное в процентах от исходного количества неочищенного риса-зерна. Общий выход крупы также выражают в процентах к переработанному количеству неочищенного риса-зерна. Анализ выхода крупы проводился на рисовой крупорушке. Выход целого ядра несколько был выше у сорта Контакт, у остальных сортов был почти на одном уровне 90…91%. Общий выход крупы варьировал от 70,5% до 71,5%.

Коэффициент разваримости выражается отношением объема каши к объему взятого для варки зерна. Этот показатель у сортов был на уровне 4,2…4,5, причем наибольшее значение у сорта Рапан.

Таким образом, проведенная технологическая оценка качества сортов показала, что все варианты обладают высокими кулинарными достоинствами.

Расчет экономической эффективности позволил определить основные экономические показатели вариантов, обеспечивающих продуктивность сортов риса в зависимости от предшественников (табл. 3.4). Из анализа показателей экономической эффективности возделывания риса можно сделать вывод, что климатически обеспеченная урожайность для почв Сарпинской низменности составляет по рису – 3,60...3,90 т/га, по люцерне – 4,14...4,52 т/га. Наилучшие показатели экономической эффективности получены при возделывании риса по люцерне. Экономические расчеты выполнены сорту, показавшему наибольшую продуктивность в 2024-2025 гг., это сорт Рапан. Выручка от реализации у сорта Рапан достигает по предшественнику люцерна - 99,44 тыс. рублей на гектар, по предшественнику рис – 85,80 тыс. руб/га. Данный показатель выше по предшественнику люцерна превышает предшественник рис на 13,64 тыс.руб.

Таблица 3.4

Экономическая эффективность возделывания сорта Рапан
в зависимости от предшественников (среднее за два года)

Показатели	предшественник люцерна	предшественник рис
Урожайность зерна, т/га	4,52	3,90
Стоимость 1 т зерна, тыс.руб	22,00	22,00
Выручка от реализации, тыс.руб	99,44	85,80
Суммарные затраты, тыс.руб	70,98	64,90
Прибыль, тыс.руб	28,46	20,90
Уровень рентабельности, %	40,10	32,20

Суммарные затраты зерна по предшественнику люцерна у сорта Рапан составили 70,98 тыс. руб., по предшественнику рис – 64,90 тыс. руб. Полученная прибыль по предшественнику люцерна также показала лучший результат, при цене реализации 22 рубля за 1 кг риса-сырца в данном варианте получена прибыль в сумме 28,46 тыс. руб./га. Уровень рентабельности по предшественнику люцерна превышал рентабельность по предшественнику рис на 7,9% и составил 40,1 % (табл. 3.4).

Таким образом, приведенные показатели по производству риса в наших исследованиях свидетельствуют о высокой экономической эффективности его возделывания и убедительно подтверждают целесообразность дальнейшего расширения посевов риса путем строительства инженерных рисовых систем на малоплодородных засоленных землях республики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За отчетный период нами были проведены исследования по изучению продуктивности разных сортов риса в зависимости от предшественников. Опытами установлено, что продолжительность вегетационного периода у изучаемых сортов варьировала от 113 до 118 дней. Самый короткий период созревания отмечен у сорта Новатор. Высокая продуктивная кустистость была по предшественнику люцерна у сортов Рапан и Контакт – 1,70…1,73; число зерен в метелке у всех сортов, кроме сорта Новатор превышала по сравнению с контролем на 15…18%; масса 1000 зерен варьировала от 26,8 до 33,5 г.

Установлено, что наиболее высокая урожайность риса в среднем за годы исследований на каштановых почвах в условиях АО «50 лет октября» Октябрьского района получена по среднеспелому сорту Рапан. Урожайность этого сорта превышала стандарт (Боярин) по предшественнику – люцерна на 0,48 т/га, по предшественнику рис на 0,35 т/га.

Анализ технологических показателей зерна риса выявил, что изучаемые сорта обладают высокой стекловидностью 93…95%; низкий процент трещиноватости зерна был у сорта Контакт (9%); выход крупы варьировал от 70,5 до 71,5%; коэффициент разваримости 4,2…4,5. таким образом, все варианты обладали высокими кулинарными достоинствами.

Расчет экономической эффективности показал, что наилучшие показатели получены при возделывании риса сорта Рапан по предшественнику люцерна. Выручка от реализации у сорта Рапан достигает по предшественнику люцерна - 99,44 тыс. рублей на гектар, по предшественнику рис – 85,80 тыс. руб/га. Данный показатель выше по предшественнику люцерна превышает предшественник рис на 13,64 тыс.руб. Уровень рентабельности по предшественнику люцерна превышал рентабельность по предшественнику рис на 7,9% и составил 40,1 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адьяев, С.Б. Состояние и развитие рисоводства в Калмыкии / С.Б. Адьяев, Э.Б. Дедова, А.Б. Хаваев // «Устойчивое производство риса: состояние и перспективы». Материалы Международной научно-практической конференции. Краснодар, 2006. - С. 196-200.

2. Абду, Н.М. Опыт капельного орошения риса / Н.М. Абду, Н.Н. Дубенок, И.П. Кружилин, М.А. Ганиев, К.А. Родин // Мелиорация и водное хозяйство - М. - 2014 - № 3 - С. 14-17.

3. Багненко, В.К. Технология возделывания риса на современном этапе /В.К. Багненко, Н.К. Дудаков // Мелиорация земель республики Калмыкия. Сборник научных трудов к 25-летию КФ ВНИИГиМ. - М.: ВНИИГиМ, 1997. -С. 112-125.

4. Багненко, В.К. Рекомендации по технологии возделывания риса и культур рисового севооборота в Республике Калмыкия / В.К. Багненко, Н.К. Дудаков, Н.А. Сергеев. Элиста, 1997. - 24 с.

5. Дедова, Э.Б. Возделывание риса при орошении дождеванием / Э.Б. Дедова, С.Б. Адьяев, Г.Н. Кониева, Р.М. Шабанов // Инновационные технологии в мелиорации. Мат-лы междунар.науч-пр. конф. (Костяковские чтения). -М.: Изд. ВНИИА, 2011. - С. 259-262.

6. Дедова, Э.Б. Оценка энергетической эффективности сортов риса разной устойчивости к засолению / Э.Б. Дедова, Г.Н. Кониева, Е.Н. Очирова //«Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий»: Сб.науч. тр.- Рязань, 2010. - вып.4. - С. 358-362.

7. Дедова, Э.Б. Режим орошения и продуктивность маловодопотребного риса в условиях пустынной зоны Калмыкии / Э.Б. Дедова, С.Л. Белопухов, Р.М. Шабанов // Бутлеровские сообщения - 2013.- Т.33 - №2 - С. 41-47.

8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. / Б.А. Доспехов М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.

9. Картамышев Н.И. Биологизация земледелия: удобрение и обработка почвы /Н.И. Картамышев, С.С. Балабанов, Б.Ю. Приходько, Н.В. Богачев // Земледелие.-№3.-2002.-с.-6-7.

10. Очирова, Е.Н. Агротехнологические особенности возделывания различных сортов риса в условиях Сарпинской низменности / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. -Элиста, 2011. - 22 с.

11. Система рисоводства Российской Федерации / Под общ. ред. С.В. Гаркуши.-Краснодар: ФГБНУ «ФНЦ риса»; Просвещение-Юг, 2022.–368 с.

12. Харитонов, Е.М. Научное обеспечение рисоводческого комплекса России: состояние и перспективы / Е.М. Харитонов // Сельские зори.-2021. - № 3.-С. 16-21.

13. Шиловский, В.Н. Рис России / В.Н. Шиловский. Краснодар. - 2002.-48 с.