



РИСОВОДСТВО

RICE GROWING



18/2011

ISSN 1684-2464

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

1931-2011

ВСЕРОССИЙСКОМУ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМУ
ИНСТИТУТУ РИСА

80 лет

В сентябре нынешнего года Всероссийский научно-исследовательский институт риса отметит 80-летие. Для научного учреждения возраст весьма солидный, а значит, и биография богатая.

Родившийся в 30-е годы прошлого века институт с первых лет работы стал интеллектуальным центром формирующейся рисоводческой отрасли. В его лабораториях была разработана концепция отечественного рисоводства, селекционеры вывели новые сорта, адаптированные к условиям российского климата. Позже на основе разработок ученых был создан уникальный рисовый комплекс. Это позволило не только обеспечить население страны рисом собственного производства и рационально использовать земли в низовьях Кубани, но и защитить жителей этих районов от катастрофических наводнений.

Современное поколение ученых ВНИИ риса важнейшей парадигмой развития рисоводческой отрасли считает адаптивно-ландшафтную систему земледелия, которая предполагает широкое применение ресурсосберегающих технологий и возделывание высокопродуктивных сортов.

80 лет – замечательный возраст для научного учреждения: возраст зрелости. Много сделано, но еще больше предстоит сделать. Коллектив института верит в будущее, здесь рождаются новые идеи и не иссякает желание работать во славу российского естествознания.



Учредитель:
государственное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский
институт риса»
Российской академии сельскохозяйственных наук

18/2011

РИСОВОДСТВО

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

Издается с 2002 года.

Выходит два раза в год

Адрес редакции: 350921, г. Краснодар, пос. Белозерный, ВНИИ риса,
тел.: (861) 229-47-60, e-mail: rice-press@mail.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Официальные материалы

Совещание рисоводов Кубани «Об организованном проведении сева риса и задачах, стоящих перед рисовой отраслью Краснодарского края в 2011 году».....3

Научные публикации

П.И. Костылев, А.А. Редькин, Е.А. Коптева
Генетический анализ признаков зерновки риса.....14

Е.Г. Савенко В.Г., Власов
Цитолого-гистологический анализ морфогенеза
в культуре изолированных пыльников риса.....19

*Б.Н. Усенбеков, А.Н. Подольских, Д.Т. Казкеев,
Е.А. Жанбырбаев, Л.К. Мамонов, С.М. Байбосынова*
Морфогенез в культуре пыльников риса.....22

Н.В. Воробьев, М.А. Скаженник, Т.С. Пшеницына
Влияние повышенной температуры на формирование массы зерновок у сортов риса.....28

Э.Р. Авакян, К.К. Ольховая, Т.Б. Кумейко, В.С. Ковалев
Инициация покоя раннеспелых сортов риса33

О.А. Монастырский
Современные проблемы регулирования биологической полноценности
и безопасности зерна риса и продуктов его переработки41

С.А. Кольцов
Биоразнообразие растительного покрова солонцов луговых крымского Причерноморья44

В.Г. Власов, Г.Г. Фанян
Видовой состав водорослей на рисовых полях Кубани48

У.З. Акперова, А.Р. Алиев
Почвенно-ресурсный потенциал зоны рисоводства Республики Азербайджан
и перспективы его использования.....53

А.Ч. Уджуху, В.К. Бугаевский, Н.П. Иващенко
Мелиоративная роль энергосберегающих обработок почвы в повышении урожайности
рисовых полей56

ВНИИ риса
Научная библиотека

<i>В.А. Попов, Г.В. Аксенов, С.А. Отъховой, И.Н. Клюконос</i>	
Прерывистое (импульсное) затопление чеков: результаты производственного испытания	62
<hr/>	
<i>Наука – производству</i>	
<i>Р.С. Шарифуллин, В.Н. Паращенко</i>	
Эффективность комплексного удобрения «Нутривант Плюс рис» на различных фонах минеральных удобрений при возделывании риса.....	68
<i>В.Д. Агарков, А.С. Мырзин</i>	
Совершенствование ассортимента гербицидов в рисоводстве	74
<i>Е.С. Харченко, Л.И. Сераг</i>	
Оценка эффективности фунгицидов Рекс Дуо и Рекс С в борьбе с пирикуляриозом	82
<hr/>	
<i>История науки</i>	
<i>Г.Л. Зеленский</i>	
История селекции риса в России. Часть I	84
<hr/>	
<i>Инновации</i>	
<i>Е.В. Ткачев</i>	
Выгодный рапс	90
<hr/>	
<i>В записную книжку специалиста</i>	
<i>Р.С. Шарифуллин</i>	
Удобрение «Аквадон-Микро» на посевах риса.....	92
Российская компания «БДМ-Агро» – надежный партнер рисоводов.....	95
<i>Е.М. Харитонов, В.И. Господинова</i>	
Обзор российского рынка риса за 2010 г.	101
<i>В.И. Господинова</i>	
Новые технические условия на рисовую крупу	107
<hr/>	
<i>Информация</i>	
<i>В.Е. Захаров</i>	
Зеленый свет новому гербициду «Цитадель 25, МД»	112
<hr/>	
<i>Юбилеи</i>	
<i>А.С. Мырзин</i>	113

**СОВЕЩАНИЕ РИСОВОДОВ КУБАНИ
«ОБ ОРГАНИЗОВАННОМ ПРОВЕДЕНИИ СЕВА РИСА И ЗАДАЧАХ,
СТОЯЩИХ ПЕРЕД РИСОВОЙ ОТРАСЛЬЮ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
В 2011 ГОДУ»**

**Вступительное слово руководителя департамента сельского хозяйства
и перерабатывающей промышленности Краснодарского края С.В. Гаркуши**

Уважаемые коллеги!

В рационе питания россиян на рис приходится 43 % от общего объема потребляемых круп. В последние годы рисоводческая отрасль АПК России динамично развивается. В 2010 году собственное производство риса-сырца составило в стране более 1 миллиона тонн. Из этого количества на долю хозяйств Кубани приходится более 908 тыс. тонн в бункерном весе, или 80 % от валового сбора.

В Государственной доктрине продовольственной безопасности импортозамещение продуктов питания и сырья для его производства определено как стратегическое направление. Если уже сейчас страна способна полностью обеспечить население зерном собственного производства, то объем выращенного на российских полях риса покрывает спрос только на 65-70 %. Дефицит восполняется за счет импортной крупы. С 2002 по 2010 год объемы импорта уменьшились более чем в 2 раза, главным образом за счет увеличения валовых сборов внутри страны, продуманной политики таможенного регулирования и усиления контроля качества ввозимого риса со стороны органов Россельхознадзора.

В ближайшие два-три года, при условии роста отечественного производства, импорт рисовой крупы должен уменьшиться до 120-150 тыс. тонн, в основном это будет длиннозерный рис, на долю которого приходится примерно 15-20 % от всех количества потребляемого риса.

Таким образом, получение 1 миллиона тонн кубанского риса - это не политический лозунг, а экономически обоснованная задача. Планка, безусловно, высокая. Но стоит напомнить, что еще два года назад мы планировали к 2012 году произвести 750 тыс. тонн, а уже в прошлом году рисоводы порадовали урожаем более 900 тыс. тонн. При этом, коллеги, в рисоводстве наряду с заметными успехами, о которых шла речь выше, еще немало проблем. О них сегодня имеет смысл поговорить подробнее.

Одна из наиболее заметных - неудовлетворительное состояние рисовых оросительных систем (РОС) как межхозяйственного, так и внутрихозяйственного значения. К сожалению, уровень финансирования ремонтных работ мелиоративных объектов (каналов, трубопроводов, гидротехнических сооружений и насосных станций), находящихся в федеральной собственности, остается недостаточным. Не менее проблемная ситуация и на оросительной системе хозяйств. Из-за больших финансовых затрат текущие ремонтно-восстановительные работы здесь проводят в недостаточном объеме. В результате в производстве не задействовано более 6 тыс. га орошающейся в федеральной собственности.

Надеемся, что с созданием в структуре департамента сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края нового подразделения - управления по рисоводству и мелиорации - многие проблемы будут оперативно решаться. Хочу особо обратить ваше внимание на то, что в нынешнем году значительно увеличены меры государственной поддержки аграрного ком-

плекса. Предусмотрено субсидирование закупок минеральных удобрений, чего прежде не было, также значительно повышены ставки на приобретение семян суперэлиты и элиты.

В текущем году перед рисоводами и мелиораторами Кубани стоит нелегкая задача пре-взойти высокие показатели прошлого года. А для этого необходимо своевременно и качественно провести сев риса на всей запланированной площади с учетом научных рекомендаций, обеспечить бесперебойную подачу воды для РОС, организовать работы по уходу за посевами.

Убежден, несмотря на все сложности, нам по силам не только удержать достигнутые позиции, но и превзойти результаты прошлого года. Со своей стороны заверяю, что краевая исполнительная ветвь власти будет этому максимально содействовать.

И. А. Дорошев,
начальник управления рисоводства
и мелиорации департамента сельского хозяйства
и перерабатывающей промышленности
Краснодарского края

2010 год вошел в историю рисоводства Кубани как год рекордной урожайности – 62,3 ц/га в засчетном весе. Это без преувеличения показатель мирового уровня (табл. 1).

Таблица 1. Основные показатели производства риса в Краснодарском крае

Год	Посевная площадь, тыс. га	Валовой сбор после доработки, тыс. тонн	Урожайность риса после доработки, ц/га
1980	206	874	41,3
1986	144	703	47,0
1990	144	514	35,6
1995	101	347	34,4
1997	101	236	23,5
2000	111	462	41,7
2005	108	477	47,2
2006	119	564	49,4
2007	121	587	50,0
2008	118,7	601,3	52,0
2009	120,5	727,1	60,5
2010	133,1	828	62,3

Хочу отметить, что к трем районам, лидирующим в крае по показателю урожайности в последние годы, – Красноармейскому, Крымскому и Абинскому, присоединился Калининский.

Позитивные процессы в развитии рисоводства отмечены и в Северском районе. К сожалению, пока не могут войти в группу лидеров Славянский и Темрюкский районы, несмотря на то, что высокие стабильные показатели и ООО «Анастасиевское» Славянского района, и ГПР «Правобережный» Темрюкского района свидетельствуют о значительном потенциале этих успешных хозяйств.

В прошлом году Кубань собрала 908,9 тыс. тонн риса-сырца в бункерном весе, что составляет 80 % от валового сбора этой культуры в Российской Федерации. Таким образом, мы вышли на рубеж, за которым уже виден 1 миллион тонн. Сейчас перед рисоводами края стоит именно эта задача. Еще пять лет назад она казалась призрачной мечтой. Однако результаты последних лет делают эту мечту вполне реальной. Кубанское рисоводство выходит на новый,

более высокий, уровень развития, это значит, что ежегодное получение 1 миллиона тонн риса – абсолютно решаемая задача. Однако нужно понимать, что, достигнув такой высокой планки, дальнейшее наращивание валового сбора, получение каждой дополнительной тонны риса будет даваться все сложнее и сложнее.

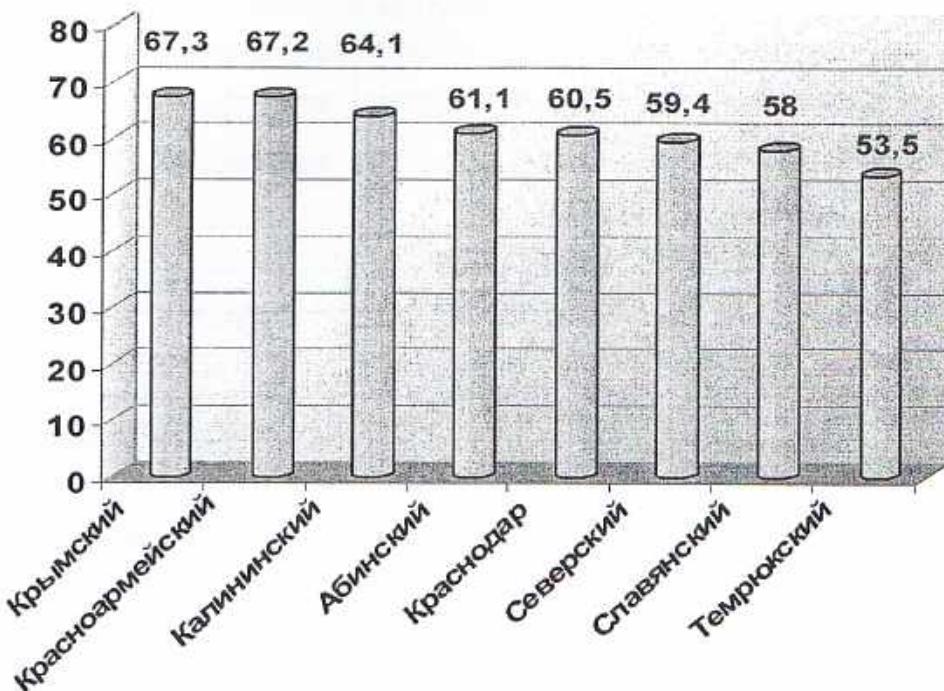


Рис. 1. Показатели урожайности риса в Краснодарском крае, ц/га

Рис для Кубани - стратегическая культура, именно поэтому администрация края создала в структуре департаменте сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности новое подразделение – управление рисоводства и мелиорации, основная задача которого состоит в развитие рисовой отрасли, обеспечении эффективного управления, а также в восстановлении и развитии мелиоративного комплекса. Кроме того, в числе основных задач управления: развитие средних и слабых хозяйств и поддержка экономически стабильных.

Уважаемые коллеги! Всем необходимо осознать, что в кубанском рисоводстве начался качественно новый период. Устаревшие методы хозяйствования должны уйти в прошлое. Руководители большинства предприятий рисовой отрасли уже осознали неизбежность перемен, меняют стиль управления и хозяйствования, ориентируясь на опыт европейских производителей риса, перенимают у них опыт.

Кроме упомянутого выше управления рисоводства и мелиорации, в сентябре 2010 года по инициативе ведущих предприятий рисовой отрасли Кубани в крае создана ещё одна новая структура – некоммерческое партнёрство «Южный рисовый союз» (ЮРС), который возглавил Валентин Семёнович Масенков (рис. 2). Всего за полгода ЮРС стал эффективным инструментом лоббирования экономических и производственных интересов в руках производителей и переработчиков риса.

Уважаемые коллеги! На сегодняшнем совещании необходимо обозначить проблемы кубанского рисоводства и наметить пути их решения.

На наш взгляд, важнейшим резервом увеличения валовых сборов риса по-прежнему является расширение площади посева и доведение ее до 145 тыс. га, т.е. до научно обоснованных объемов (62,5 % от общей площади РОС). В последние годы доля посевов риса в рисовых оросительных системах увеличивалась. В 2010 году она составила 133 тыс. га, это 57 % от

максимального объема ее насыщения. Напомню, что еще пять лет назад посевами риса в крае было занято лишь 43 % от площади РОС.



Рис. 2. Система управления рисоводческой отраслью Краснодарского края

В 2011 году запланировано посеять 134 тыс. га, однако фактическая площадь посева может быть больше. Полагаю, что управлению рисоводства и мелиорации необходимо начать свою работу именно с разработки планов поэтапного увеличения площади посевов риса с учетом специфики и экономических возможностей рисосеющих хозяйств. И при этом, хочу это подчеркнуть, необходимо учитывать факторы, способствующие поддержанию плодородия почв и сохранению экологической обстановки в зоне рисосеяния.

Коллеги, работая над расширением площади посева, важно не впасть в другую крайность – не перенасытить севооборот рисом. Такая ситуация уже просматривается в некоторых хозяйствах Славянского района, где под этой культурой занято от 80 до 100 % площади РОС. Использование монокультуры влечет за собой негативные последствия, основное из них – снижение плодородия почвы. Вот почему при интенсификации производства риса, увеличении валовых сборов важно не забывать о мероприятиях по поддержанию плодородия почвы рисовых полей.

Увеличение посевных площадей под рисом возможно только при их обеспеченности необходимыми объемами оросительной воды. Эта очень сложная мелиоративная проблема, требующая согласованных действий многих организаций, а также больших финансовых затрат. В свое время рисовый мелиоративный комплекс Кубани проектировали в расчете на полное водообеспечение рисовых посевов, исходя из доли риса в севообороте 62,5 %. Однако со временем полезный объем водохранилищ был уменьшен из-за понижения нормального подпорного уровня и заилиения ложа водохранилищ.

В настоящее время хозяйственный объем Краснодарского водохранилища составляет 1620 млн м³, что почти в 2 раза меньше потребности в воде орошаемых посевов риса. В этих условиях обязательным для нормального их обеспечения является повторный набор воды к 1 июля в объеме не менее 1800 млн м³, а с разрешения Федерального агентства водных ресурс-

сов, до 1900 млн м³. Специалистам управления рисоводства и мелиорации необходимо держать этот вопрос под постоянным контролем.

Таблица 2. Площади, запланированные под посев риса в 2011 году

Наименование района	Площадь РОС, га	Площадь посева риса, га	Показатель насыщения РОС рисом, %
Абинский	26534	15500	58,4
Славянский	74837	46875	62,6
Северский	8467	4000	47,2
Темрюкский	12175	3430	28,2
Калининский	24973	13503	54,1
Крымский	4662	2433,5	52,2
г. Краснодар	1099	430	39,1
Красноармейский	81291	47853	58,9
Итого:	234038	134025	57,3

Подача воды сельхозтоваропроизводителям в объемах, необходимых для орошения, относится к предпринимательской деятельности ФГУ «Управление «Кубаньмелиоводхоз» и должна быть оплачена потребителями. В 2011 году цена услуг по подаче воды на посевы риса, независимо от способа подачи, составляет 1687 рублей на один гектар, что на 13,7 % выше уровня 2010 года, напомню, тогда она составляла 1483,5 руб./га. Рост обусловлен прежде всего увеличением тарифов на электроэнергию. Расчет стоимости услуг, представленный «Управлением «Кубаньмелиоводхоз», был рассмотрен и согласован в начале марта на заседании межведомственной рабочей группы по согласованию взаимодействий при возделывании риса.

Для своевременной подачи воды сельхозпредприятиям необходимо до начала полива заключить договоры о водопользовании с ФГУ «Управление Кубаньмелиоводхоз». Завершая эту тему, должен сказать, что, несмотря на все трудности, прежде всего финансового характера, наши мелиораторы не подводили рисоводов, надеюсь на плодотворное сотрудничество и в этом году.

Второй большой блок вопросов связан с технологическими аспектами возделывания риса. Проведенный в прошлом году смотр состояния посевов риса продемонстрировал повышение культуры земледелия во многих рисоводческих хозяйствах края. Однако технологические проблемы по-прежнему остаются. Затрону только некоторые аспекты.

Уважаемые коллеги! Неоднократные обращения администрации края в Правительство РФ и Минсельхоз по вопросу о включения риса в перечень культур, субсидируемых в 2011 году, дали положительные результаты. В этом году хозяйства, которые своевременно провели агротехнические мероприятия, не превысив долю подсолнечника в севообороте, и внесли не менее 80 кг в д.в. на 1 гектар, могут рассчитывать на компенсацию части затрат (по ставке 691 руб./га) на приобретение минеральных удобрений, внесенных под рис.

Это серьезная поддержка сельхозтоваропроизводителей, которая будет способствовать увеличению валовых сборов культуры в крае. В то же время использовать эти удобрения необходимо грамотно. Селекционерами ВНИИ риса созданы хорошие сорта, которые позволяют получать 60-65 ц/га. Но при увеличении продуктивности посевов требуются дополнительные затраты, которые окупаются в последствии прибавкой урожая. Наиболее эффективным инструментом в этом вопросе является применение минеральных удобрений. Но необоснованное и несвоевременное их использование даже на высокопродуктивных сортах риса приводит к негативным последствиям - развитию пирикуляриоза, массовому полеганию посевов.

В 2009 году минеральных удобрений на один гектар посевов риса было внесено в среднем 178,4 кг в д.в., в прошлом году этот показатель вырос до 193,4 кг в д.в. и стал максималь-

ным за последние 15 лет. Сегодня, надеемся, что благодаря господдержке, объемы минеральных удобрений, внесенных под рис, увеличатся.

Уважаемые коллеги! Хочу напомнить, что в 80-е годы прошлого века под рис вносили в среднем 330-350 кг минеральных удобрений на 1 гектар, которые были сбалансированы по элементам питания, т.е. почти в 1,5-2 раза больше, чем в настоящее время. Обращаю ваше внимание на то, что анализ сложившейся ситуации обозначил негативные тенденции. Так, из общего объема удобрений, вносимых под рис, азот составляет 70 %, фосфор - 26 %, а калий только 4 %. При рекомендованной норме внесения калия – 50 кг в д.в. на 1 гектар в 2010 году в среднем по краю этого элемента внесено 6,5 кг. Естественно, такой дисбаланс не проходит бесследно. В прошлом году практически в каждом хозяйстве на перекормленных азотом участках наблюдалось сильное поражение риса пирокуляриозом и полегание посевов, которое в масштабах края достигло 80 %. Основная причина - несбалансированное питание растений, нарушение регламента внесения удобрений, несоблюдение сортовой агротехники. Но в условиях сухой осени нам удалось своевременно и без значительных потерь завершить уборку, хотя качество урожая в некоторых хозяйствах снизилось.

В случае непогоды большая часть урожая могла бы остаться в поле. Поэтому обращаю особое внимание агрономических служб хозяйств и районов на сбалансированное и своевременное внесение элементов питания.

Известно, что наибольшая эффективность применения минеральных удобрений достигается при их сочетании с органическими. Не секрет, что органики на рисовых системах у нас в крае вносится очень мало. При рекомендованной норме 30 тонн на 1 га средний фактический показатель по краю, неудобно даже говорить, составляет 200 кг на 1 гектар, а в Северском и Славянском районах в течение трех последних лет под рис вообще не вносят органические удобрения.

До сих пор не решена проблема утилизации послеуборочных остатков. К сожалению, этот вопрос не нашел рационального решения, хотя способы известны - от запашки и дальнейшего использования в качестве органического удобрения до производства кремния, электрической и тепловой энергии. Решать эту проблему необходимо совместными усилиями всех заинтересованных сторон с учетом мирового опыта и агроклиматических особенностей края, а инициатива должна исходить от управления рисоводства и мелиорации.

Плохо в качестве органических удобрений используются сидеральные культуры. Снижаются площади под многолетними травами, однако справедливости ради нужно сказать, что отмечена положительная тенденция к увеличению площади посевов под соей и рапсом в рисовом севообороте, что способствует сохранению плодородия почв рисовых полей.

Несколько слов о семенах. Краснодарский край полностью обеспечен высококачественным семенным материалом сортов риса отечественной селекции. Объем закупок хозяйствами края оригинальных и элитных семян вырос с 2 300 тонн в 2006 году до 3 700 тонн в 2011 году. Этому во многом способствовала политика субсидирования элитного семеноводства и реализация краевой Программы «Развитие первичного семеноводства риса». Благодаря господдержке, рисосеющие хозяйства за прошлый год получили около 20 млн рублей в качестве субсидий за элитные семена, а рисосеющим хозяйствам предоставлены семена новых более урожайных сортов риса.

В текущем году размер ставки субсидирования увеличился на 42 % с 5400 до 7700 руб. за приобретение 1 тонны суперэлитных и элитных семян. Произведенные в 2010 году семена высших репродукций в количестве 6 тыс. тонн в основном законтрактованы и приобретаются рисосеющими хозяйствами как на семенные, так и на товарные цели, что, безусловно, приведет к повышению урожайности и скажется на качестве произведенного зерна.

Что касается технического обеспечения отрасли, то в текущем году в работах по подготовке почвы и севу риса будет задействовано 919 тракторов, 937 плугов и глубокорыхлителей, 356 дисковых орудий, 746 культиваторов, 755 сеялок и посевных комплексов, 290 разбрасывателей удобрений, 280 опрыскивателей и другая техника.

В целом в рисосеющих районах техническая готовность тракторного парка составляет 98-99 %, орудий для подготовки почвы и посевных машин 99 %.

Для проведения комплекса работ по выращиванию риса в оптимальные агротехнические сроки рисосеющим хозяйствам пока еще приходится привлекать технику сторонних организаций, в основном это энергонасыщенные тракторы для работ по подготовке почвы. Прогнозируется, что в нынешнем году дополнительно будет привлечено 103 трактора. Хозяйствами уже заключены договоры на привлечение большей части недостающей техники. В оставшееся время этот дефицит необходимо компенсировать за счет привлечения на договорной основе, а также за счет внутрирайонных перераспределений. Перечень организаций, оказывающих услуги по основной и предпосевной обработке почвы, доведен департаментом до сведения всех предприятий АПК.

Во многом благодаря курсу, взятому на обновление машинно-тракторного парка, в последние годы, удается постепенно сокращать количество привлекаемых тракторов, зерноуборочных комбайнов и других видов техники.

Так, за прошедший год рисосеющими районами было закуплено более 150 тракторов, 62 рисозерноуборочных комбайна, других почвообрабатывающих орудий. Всего на обновление технического парка рисоводами края в 2010 году было израсходовано более 1 млрд рублей. Среди муниципальных образований бесспорным лидером в этой работе является Красноармейский район, хозяйства которого в 2010 году приобрели технические средства на сумму 636 млн рублей. В то же время Славянский район обновил свой технопарк только на 33 млн рублей, что в 19 раз меньше Красноармейского района и почти в два раза меньше Северского района. Руководителям хозяйств, управлению сельского хозяйства следует уделять значительно больше внимания вопросу технического переоснащения парка машин, поскольку с такими темпами обновления достичь высокого результата в рисоводстве достаточно сложно.

Сегодня в хозяйствах края активно идет процесс накопления горюче-смазочных материалов. При потребности на апрель текущего года 6,8 тыс. тонн дизельного топлива у хозяйств рисосеющих районов имеется 4,1 тыс. тонн.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ № 129 от 05.03.2010 г. и изменениями к нему с марта текущего года началась поставка топлива сельхозтоваропроизводителям края по льготным фиксированным ценам. В марте-апреле 2011 года более чем 130 сельхозпредприятий рисосеющих районов Краснодарского края заключили договоры с нефтяными компаниями «Роснефть» и «Лукойл» на поставку по льготным ценам 3,2 тыс. тонн дизельного топлива и 160 тонн автомобильного бензина. Экономия средств рисосеющих районов на закупку нефтепродуктов составила за два весенних месяца 18 млн рублей.

Недостающее топливо можно приобрести на краевых нефтебазах основных поставщиков ГСМ, где имеется в свободной продаже 3,5 тыс. тонн дизельного топлива и около 0,9 тыс. тонн автобензина, что достаточно для дальнейшего выполнения намеченного плана текущих сельскохозяйственных работ.

Производство риса неразрывно связано с его переработкой. На сегодняшний день на территории Краснодарского края находится 38 действующих рисоперерабатывающих предприятий, суммарной производительностью 3500 т/сут., что уже сегодня позволяет переработать 1 млн тонн риса. Емкости для хранения риса всех рисоперерабатывающих предприятий составляют 750 тыс. тонн. Кроме того, имеются крытые зерносклады емкостью более 100 тыс. тонн. Многие хозяйства имеют зерноочистительное и сушильное оборудование. Имеющиеся мощности кубанских производителей позволяют принять и сохранить весь кубанский рис.

За последние три года кубанское рисоводство провело серьезную модернизацию. Этот процесс продолжается: в нынешнем году будут запущены еще три новых высокотехнологичных рисовых завода. На ведущих рисоперерабатывающих предприятиях проведена реконструкция материально-технической базы, установлено современное технологическое оборудование, благодаря чему увеличен выход рисовой крупы до 70 % от перерабатываемого объема.

Перспективой развития рисоперерабатывающей отрасли Краснодарского края является расширение ассортимента выпускаемой продукции, постепенный переход на производство рисовой крупы по сортам происхождения, выпуск продукции расфасованной в мелкую тару, что позволит успешно конкурировать на зерновом рынке России и зарубежья. Такой пример

уже есть. ООО «Марьянский рисозавод» выпускает продукцию, ранее не представленную на внутреннем рынке, – это рис шелушёный обычновенный и рис шелушёный краснозёрный. Кроме традиционной продукции предприятие разработало новые торговые марки (бренды) – «Тот РИС» и «Viktor». Эти продукты фасуют в 100-граммовые пакетики для варки и в полипропиленовые брикеты по 500 и 900 граммов.

Несколько лет подряд погода благоприятствовала рисоводам. Но нынешняя весна серьезно нас экзаменует. Дожди и прохладная погода нарушили график подготовки почвы и проведение ремонтно-восстановительных работ на рисовой мелиоративной системе. На сегодняшний день подготовлено под посев 47,7 тыс. га, или 36 % от площадей, что меньше на 10,6 % уровня прошлого года. Эксплуатационная планировка выполнена на площади в 4027 га. Первыми приступили к посеву риса земледельцы Красноармейского района. На сегодняшний день здесь засеяно 1100 га, что составляет 2 % от запланированной площади. В прошлом году на эту дату было посеяно 15 тыс. га. Очевидно, что положение складывается тревожное, сроки сева из-за погодных условий сдвинулись. Коллеги, если мы хотим иметь по осени результат, необходимо ускорить посевную кампанию.

По прогнозам метеорологов, в период с конца апреля и до третьей декады мая ожидается довольно теплая сухая погода, чтобы не упустить оптимальные сроки сева, необходимо организовать двухсменную работу. Прошу еще раз, с учетом складывающихся погодных условий, оценить свои силы и возможности, при необходимости внести корректировки и четко спланировать график посевных работ и затопления риса. Сверхзадача – посеять рис до 15 мая в хорошо подготовленную почву, высококачественными семенами, с обязательным внесением минеральных удобрений.

Уважаемые коллеги! Успех зависит от многих слагаемых, но уверен, что рисоводы Кубани в текущем году не только удержат завоеванные позиции, но и выйдут на новые производственные рубежи.

Желаю вам, хорошей погоды и удачного года! Благодарю за внимание.

В. С. Ковалев,
заместитель директора ВНИИ риса
доктор сельскохозяйственных наук

Уважаемые коллеги! Положительная динамика урожайности риса в Краснодарском крае за последние 5 лет – результат сортосмены и улучшения технологий. Увеличение посевных площадей под новыми сортами (с 62,5 до 125,5 тыс. га) дало дополнительно более 270 тыс. тонн риса-сырца на сумму в три миллиарда рублей (табл. 1).

Сортовая политика последних лет себя оправдала. Но структура посевных площадей далека от оптимальной: 50% посевов приходится на сорт Рапан, не лишенный недостатков. Четыре сорта – Хазар, Флагман, Лиман и Гарант – занимали более 40 % площадей.

Среди пяти сортов, занимающих в общей сложности более 90 % площадей, наиболее скороспелым является Лиман, но и он по продолжительности вегетационного периода относится к среднеспелой группе. Правда, в 2010 г., благодаря высокой теплообеспеченности периода вегетации, большинство среднеспелых сортов созрели за 105–112 дней (на 7–10 дней быстрее обычного), но это в год с аномально высокими температурами. В годы со средней теплообеспеченностью средне- и среднепозднеспелые сорта при поздних сроках сева могут не вызреть, попасть под октябрьское ненастье и снизить урожайность. Поэтому посевную кампанию при данном наборе сортов необходимо завершать до 15 мая, что весьма проблематично в условиях нынешней весны.

В связи с этим вызывает озабоченность большая доля посевов прочих сортов (около 5 %), среди которых значительную долю (по нашим предположениям) имеют иностранные

сортов Бальдо и Османчик 97. Их сеют из-за более высокой цены на зерно и крупу. Крупа этих сортов имеет цену на 5–10%, а сырец – на 15–17% выше, чем отечественные сорта, но недобор урожая – 20–23% (в среднем 13 ц/га). То есть по экономической эффективности эти сорта проигрывают отечественным.

Таблица 1. Динамика сортосмены риса в Краснодарском крае в период 2006–2010 гг. и показатели ее эффективности

Год	Сорт-стандарт Лиман		Новые сорта		Прибавка новых сортов по отно- шению к Лиману, ±		
	площадь, тыс. га	урожайность, ц/га	площадь, тыс. га	урожайность, ц/га	ц/га	тыс. т	млн руб.
2006	47,0	56,7	62,5	56,3	-0,4	-2,8	-25,2
2007	41,3	54,8	74,1	56,5	+1,7	+20,3	+202,9
2008	36,4	58,3	79,4	60,0	+1,7	+13,9	+166,8
2009	20,5	58,5	98,6	68,2	+9,7	+95,6	+1147,2
2010	7,7	57,5	125,5	69,1	+11,6	+145,5	+1601,0
За 5 лет						+272,5	+3092,7

Почему урожайность импортных сортов ниже? Это сорта для низких и обычных технологий возделывания, которые характеризуются хорошей полевой всхожестью, высокими темпами роста, большой облиственностью побегов, они не требуют высоких доз минеральных удобрений. На низких агротехниках эти сорта быстрее накапливают биомассу и даже могут давать более высокий урожай, чем российские. Но при выращивании по интенсивным, а тем более высоким технологиям, на которые переходит большинство хозяйств края, импортные сорта сильно израстают, существенно увеличивают продолжительность вегетационного периода, становятся нетехнологичными в уборке (рисунок).

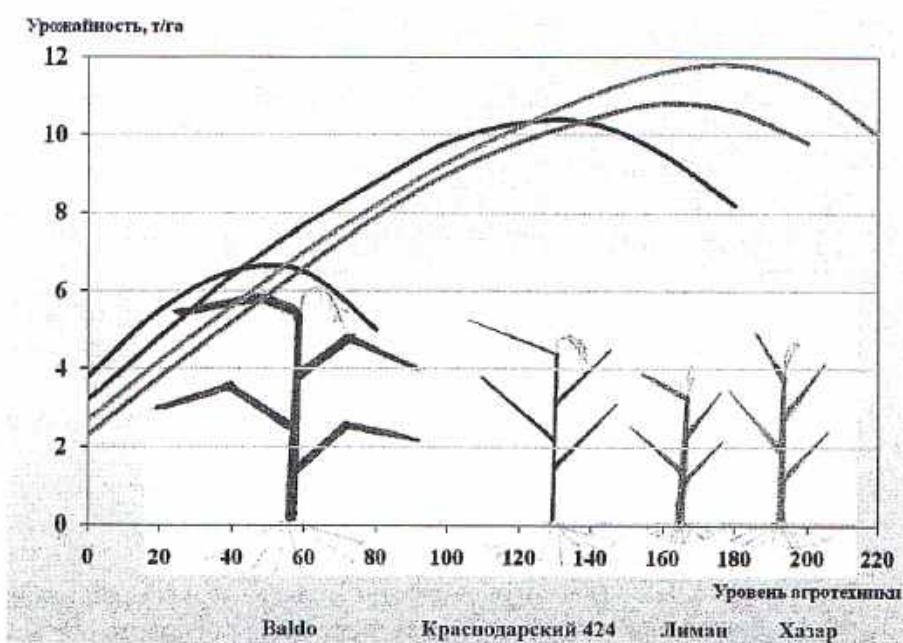


Рис. Этапы селекции риса по типу растения

Продолжительность вегетационного периода у импортных сортов на 10-15 дней больше, чем у отечественных и это может привести к значительным потерям урожая в годы с низкой теплообеспеченностью.

В 2010 г. в течение всего периода вегетации температуры были существенно выше, чем средние многолетние, но анализ температурных условий за последнее столетие, проведенный климатологом ВНИИ риса Галкиным Г.А. показал, что в 24-летнем цикле 2010–2011 годы находятся на максимуме температур и в ближайшее время начнется их снижение. Следовательно, уже сейчас необходимо уменьшать площади под среднепозднеспелыми сортами.

ВНИИ риса в связи с переходом переработчиков к приемке и переработке риса по сортам, значительно расширил рыночную селекцию. Уже имеются сорта глютинозные, краснозерные, проходят государственное испытание два крупнозерных и три длиннозерных сорта. В ближайшее время будут переданы в госкомиссию еще несколько сортов. Селекционеры института ориентированы на создание сортов с продолжительностью вегетационного периода не более 120–125 дней.

Мы призываем тех, кто хотел бы специализироваться на выращивании длиннозерных и крупнозерных сортов, уже сейчас начинать испытание и производственную проверку наших новых сортов. Причем, учитывая, что длиннозерные и крупнозерные сорта более чувствительны к температурным условиям, их выращивание может быть более успешным на системах, расположенных вблизи моря, где минимальные температуры в период цветения риса выше, а максимальные – ниже, чем в центральных, более континентальных районах.

В. С. Масенков^{*},
председатель некоммерческого партнерства
«Южный рисовый союз».

Добрый день, уважаемые коллеги! Хочел бы сообщить, что Южный рисовый союз организован осенью прошлого года. Сегодня в нем 45 членов, большая часть – производители риса, которые контролируют практически половину площади рисовой системы края, 6 перерабатывающих производств и 6 поставщиков услуг товарно-материальных ценностей.

В сентябре прошлого года на предуборочном совещании рисоводов мы взяли на себя ряд обязательств. Над их реализацией Южный рисовый союз сейчас работает. В частности, мы обещали повлиять на решение российского правительства о размере таможенных пошлин на импортируемый рис. В этой работе мы приняли участие и результаты вам известны.

Важным направлением деятельности ЮРС является внедрение в производство новых научных разработок, передового отечественного и зарубежного опыта возделывания риса. Делегация кубанских рисоводов не так давно побывала с рабочей поездкой в Италии, где, как известно, рисоводство очень развито, и где есть чему поучиться.

Важным направлением деятельности союза считаем лоббирование на всех уровнях интересов сельхозтоваропроизводителей, в частности, субсидирования производства риса из средств бюджета. Кстати, в союз мы привлекаем наиболее крупных поставщиков ГСМ, средств защиты растений, минеральных удобрений, сельхозтехники. Это позволяет наладить более продуктивное сотрудничество на основе взаимных интересов. К примеру, уже есть принципиальная договоренность со Сбербанком РФ о снижении процентной ставки по кредитам. Мы также способствуем привлечению в отрасль перспективных инвесторов. Вопрос, прямо скажу, это не простой, но планомерно ведем такую работу.

Еще один аспект нашей работы – сотрудничество с учебными заведениями в целях подготовки необходимых отрасли специалистов. Существует договоренность о взаимодействии с

^{*} Выступление печатается с сокращениями.

Кубанским государственным аграрным университетом. Эту работу мы запланировали начать уже в этом году.

ЮРС одной из важных задач своей деятельности видит формирование и продвижение на рынке торговой марки (бренда) «Кубанский рис». Для этого мы, в частности, участвуем в процессе разработки основных критериев качества крупы, произведенной в Краснодарском крае. Планируем обратиться в администрацию края с просьбой о финансовой поддержке рекламной кампании по продвижению на рынках бренда «Кубанский рис».

Союз будет стремиться к тому, чтобы вклад передовиков производства в развитие отрасли отмечался по достоинству. Будем ходатайствовать перед органами власти о награждении лидеров кубанского рисоводства.

Рождение Южного рисового союза вызвано объективными причинами. Отрасль нуждается в профессиональном менеджменте, это стало очевидно в последние годы. Именно поэтому губернатор края поддержал идею создания отраслевого профессионального объединения. Надеемся, что нам удастся эффективно отстаивать интересы сообщества рисоводов на всех уровнях власти. В структуре ЮРС создан информационно-аналитический центр, одной из задач которого будет ведение мониторинга за развитием ситуации на зерновых рынках, колебаниями цен на продовольственных биржах и другими процессами в мировом и отечественном рисоводстве. Материалы, аккумулируемые центром, помогут экспертам и специалистам лучше ориентироваться в особенностях рыночной конъюнктуры, следить за тенденциями развития этой важной отрасли АПК. В планах ЮРС – трансформация в организацию федерального уровня, а для этого в состав союза должны входить более 65% производителей. Думаю, всем понятно, что федеральный статус организации облегчит решение многих вопросов, связанных с деятельностью отрасли.

В заключение хотел бы сказать несколько слов об идее, которая давно обсуждается в кругах аграриев. От имени ЮРС планируем обратиться к губернатору с просьбой поддержать предложение о переходе на погектарное субсидирование. По нашему мнению, это более удобная схема. Думаю, управление рисоводства и мелиорации поможет нам в этом. Уже сейчас можно подумать о pilotном проекте. Рисовая отрасль - очень компактная, это значит, что здесь проще перейти к новым, более rationalным формам работы. Почему бы не начать субсидирование сельхозтоваропроизводителей России по новой схеме с рисоводства?

Хорошей вам погоды и успешной посевной! Спасибо за внимание!

УДК 575.1:633.18

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРИЗНАКОВ ЗЕРНОВКИ РИСА

Костылев П.И., д. с.-х. н., Редькин А.А., Коптева Е.А.

ВНИИ зерновых культур им. И.Г. Калиненко, г. Зерноград

Масса зерновки риса определяется объемом и степенью налива зерна. Объем зерна – пространство, ограниченное цветковыми чешуями, которые имеют различные размеры, измеряемые длиной, шириной и толщиной. Размер зерна – очень важный качественный признак зерна риса, потому что длинное и тонкое зерно вообще предпочитается большинством потребителей риса подвида *indica* в азиатских странах, хотя предпочтение особенностям формы зерна риса отличается у разных групп потребителей.

В последнее время исследования биологического процесса завязывания, роста и развития зерен, недавние исследования *QTL*, картирование и клонирование привели к существенным успехам в идентификации генов, регулирующих массу зерна, его размеры и налив (Xing Y., Zhang Q., 2010). Результаты этих работ на рис. 1.

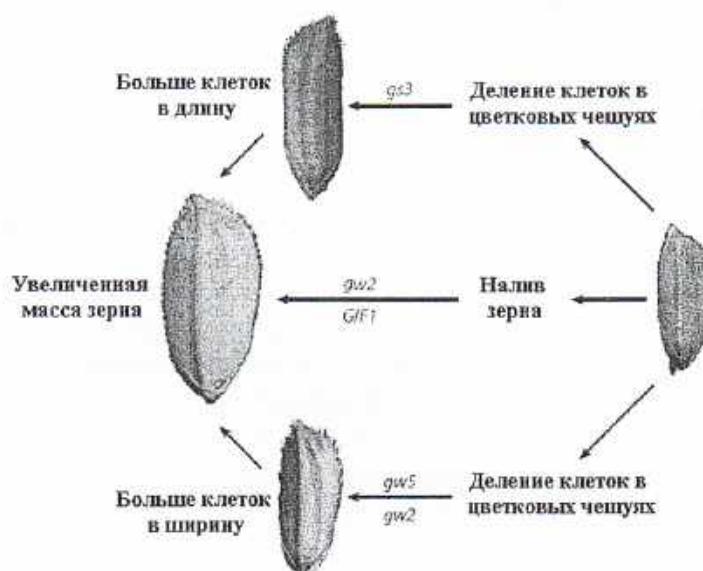


Рис. 1. Схематическое представление генов, вовлеченных в регулирование размеров зерна

Гены длины зерна. Первый ген в этом ряду – *GS3*, главный *QTL* для длины зерна и массы, который также имеет незначительное влияние на ширину и толщину зерна риса. Этот ген был обнаружен в области центромеры 3-й хромосомы в исследованиях взаимодействия различных генотипов и условий среды (Kubo T., Takano N., Yoshimura A., 2001). Он имеет большое влияние на вес зерновки. Сравнительный сиквенс-анализ идентифицировал нонсенс мутацию (от нуклеотида С к А), имеющуюся у всех крупнозерных сортов. Эта мутация вызывает укорочение белка на 178 аминокислот. Увеличение размера зерна происходит в значительной степени из-за продольного увеличения числа клеток (Zhang Q. et al., 2008). Эффект влияния гена *GS3* на размер зерна был обнаружен в широком диапазоне генофонда культурного риса *O. sativa*.

Гены ширины зерна. Два локуса количественных признаков ширины зерна были клонированы и молекуллярно охарактеризованы. Ген *GW2*, расположенный на коротком плече 2-й хромосомы, был выделен как *QTL*, регулирующий ширину и массу зерновки риса (Song X.J. et

al., 2006). Мутант возник в результате точечной мутации, вызывающей преждевременное завершение синтеза белка. По сравнению с диким типом аллель мутанта *GW2* вызывает деление клеток, которое увеличивает их число, приводящие к расширению цветковых чешуй. Сравнение двух гомозиготных инбредных линий показало, что аллель мутанта *GW2* значительно увеличивает вес зерна (49,8 %) за счет большого увеличения ширины зерна (26,2 %) и небольшого увеличения его толщины (10,5 %) и длины (6,6 %). Различие в размере зерновки вызвало существенное различие в урожае зерна между этими двумя линиями.

Второй ген, *GW5*, который является *QTL* для массы и ширины зерна, обнаружен на 5-й хромосоме (Weng J.F. et al., 2008). Аллель мутанта возникла как делеция 1,2 КБ в геномной области *GW5*. Зерна гомозиготных линий с мутантной аллелью значительно более тяжелые, чем у линий с аллелью дикого типа, прежде всего вследствие увеличения ширины зерна в результате увеличения числа клеток в цветковых чешуях. Анализ последовательностей разнообразных генотипов риса показал, что эта мутация является широко распространенной и высоко коррелирует с шириной зерна. *GW5* кодирует ядерный белок, который регулирует деление клеток в процессе развития семени. Однако остается неизвестным, работают ли эти два белка, *GW2* и *GW5*, в одном и том же пути синтеза.

Гены налива зерна. Налив зерна – ключевой детерминант массы зерна. Ген, регулирующий заполнение зерна, *GIF1*, был недавно клонирован (Wang E. et al., 2008). Он нанесен на карту в 4-й хромосоме и кодирует инвертазу клеточных стенок, необходимую для распределения углерода в процессе раннего налива зерна. Мутант потерял функции показал более медленное заполнение зерна и заметно больше мучнистого зерна, чем дикий тип вследствие неправильно развитых и свободно упакованных гранул крахмала, приводя к большому сокращению веса зерна. По сравнению с диким рисом, который производит маленькие зерна, аллель *GIF1* у культурного риса имеет более ограниченную экспрессию в течение налива зерна. Это предполагает, что ткань, увеличивающая экспрессию гена *GIF1*, может обеспечить средство увеличения налива зерна.

Кроме того, результаты Song X.J. et al. (2006) показали, что *GW2* также имеет существенное влияние на налив зерна. Более широкие зерна показывают ускоренный темп налива зерна, чем более узкие.

Цель и задачи исследований. Определить тип наследования, число и силу генов, участвующих в детерминации количественных признаков длины, ширины и массы зерновок риса при скрещивании образцов риса Вертикальный и Бахус.

низкорослый сортобразец Вертикальный, с массой 1000 зерен 23,7 г, длиной зерновки 7,2 мм, шириной 3,3 мм; высокорослый сорт Бахус – 36 г, 10 мм и 4,1 мм, соответственно, а также гибридные растения *F₂* от их скрещивания.

Для генетического анализа использовали методики Серебовского А.С. (1981) и компьютерную программу поиска моделей расщепления Полиген А (Мережко А.Ф., 1984). Исследования проводили на полях ФГУП «Пролетарское» Ростовской области.

Результаты исследований. Установлено, что масса зерновки непосредственно зависит от ее длины и ширины. Коэффициент корреляции между массой 1000 семян и длиной зерновки ($0,63 \pm 0,08$), а также шириной зерновки ($0,58 \pm 0,07$) в расщепляющейся гибридной популяции *F₂* был средним положительным.

Во втором поколении кривая распределения частот признака гибрида находилась в пределах изменчивости родительских форм, трансгрессии отсутствовали. Наблюдалась левосторонняя асимметрия ($As = -0,63$), свидетельствующая о доминировании больших значений признака. Степень доминирования составила 0,3. Короткозерные гибридные растения составили примерно 1/16 часть от распределения сорта с рецессивным признаком – Вертикальный, что свидетельствует о различии родительских форм по аллельному состоянию 2-х пар генов, детерминирующих длину зерновки. Трехвершинность указывает на расщепление в соотношении 1:6:9. Средняя сила одного гена, удлиняющего зерновку, – 1,4 мм.

По ширине зерновки родительские формы существенно различались – на 0,8 мм. Кривая распределения частот признака гибрида немного выходила за пределах изменчивости родительских форм, т.е. показывала небольшие трансгрессии. В отличие от длины зерновки, здесь

наблюдалась правосторонняя асимметрия ($As = 0,87$), а вершина гибрида находилась в одном классе с вершиной меньшего родителя (Вертикальный), что свидетельствовало о доминировании меньших значений признака ($hp = -1,0$). На долю большего родителя (Бахус) приходилось 1/16 часть частот гибрида, что указывает на аллельные различия по 2-м парам генов. Сила одного гена составила в среднем 0,4 мм.



Рис. 2. Распределение частот признака «длина зерна» у гибрида риса F₂ Вертикальный × Бахус и его родительских форм, 2010 г.



Рис. 3. Распределение частот признака «ширина зерна» у гибрида риса F₂ Вертикальный × Бахус и его родительских форм, 2010 г.

Анализ гибридов показал, что между родительскими формами по массе 1000 зерновок были тригенные различия. Как и по длине зерновки, здесь наблюдалась левосторонняя асимметрия ($As = -0,50$) и доминирование больших значений признака ($hp=0,98$). Анализ позволил выделить гомозиготы родительского типа, доля которых соответствовала 1/64 от общей численности популяции, т.е. имелись аллельные различия по 3 генам. Расщепление происходило в соотношении 1:9:27:27. Сила одного гена составила в среднем 4,1 г.

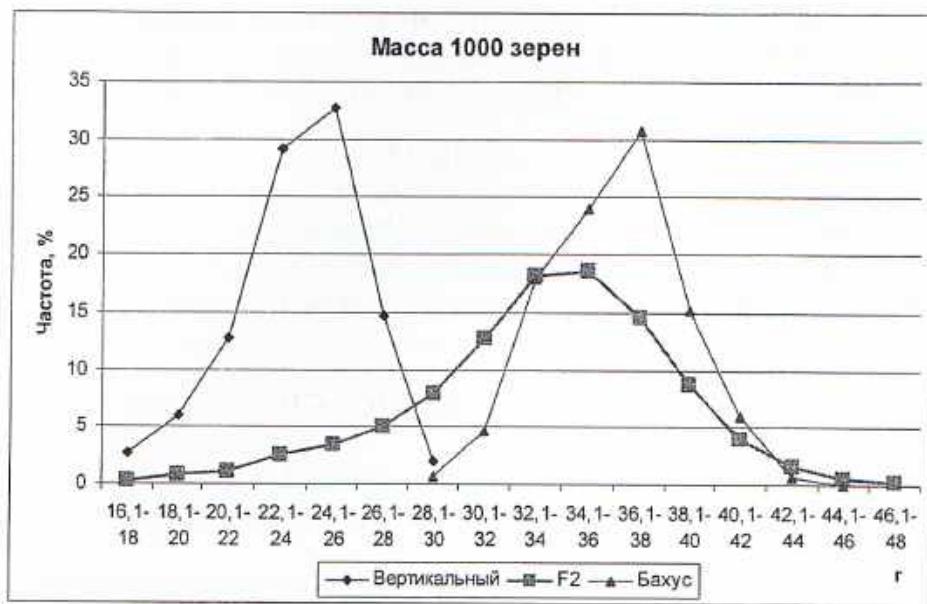


Рис. 4. Распределение частот признака «масса 1000 зерен» у гибрида риса F₂ Вертикальный × Бахус и его родительских форм, 2010 г.

Небольшие различия исходных форм по числу генов, детерминирующих размеры зерновок, дают возможность с малыми затратами отбирать новые формы риса с нужным сочетанием признаков. Выделены формы F₂, превышающие значения остальных растений по длине, ширине и массе 1000 зерен, представляющие интерес для дальнейшей селекционной работы. Использование крупнозерного сорта экономически более эффективно, т.к. позволяет получить более дорогостоящую крупу или 2000 рублей чистого дохода на каждую тонну зерна.

Выводы

- По длине зерновки сорта Вертикальный и Бахус различались по двум парам генов силой 1,4 мм. Расщепление происходило в соотношении 1:6:9, доминировали большие значения признака.
- Ширина зерновки наследовалась по типу полного доминирования меньших значений признака. Различия между родительскими формами составляли две пары генов силой 0,4 мм.
- Установлено доминирование большей массы 1000 зерен. Сопоставление частот родителей и гибридов выявило различия по трем генам силой 4,1 г с расщеплением в соотношении 1:9:27:27.

ЛИТЕРАТУРА

- Мережко А.Ф. Система генетического изучения исходного материала для селекции растений. - Л.: ВИР, 1984. - 70 с.
- Серебровский А.С. Генетический анализ. - М.: Наука, 1981. – 342 с.
- Kubo T., Takano N., Yoshimura A. RFLP mapping of genes for long kernel and awn on chromosome 3 in rice. *Rice Genet. Newslett.*, 2001. – 18:26–28.
- Song XJ, Huang W, Shi M, Zhu MZ, Lin HX. A QTL for rice grain width and weight encodes a previously unknown RING-type E3 ubiquitin ligase. *Nat. Genet.*, 2007. - 39:623–30.
- Zhang Q, Li J, Xue Y, Han B, Deng XW. Rice 2020: A call for an international coordinated effort in rice functional genomics. *Mol. Plant*, 2008. - 1:715–19.
- Wang E, Wang J, Zhu X, Hao W, Wang L, et al. Control of rice grain-filling and yield by a gene with a potential signature of domestication. *Nat. Genet.*, 2008. - 40:1370–74.
- Weng JF, Gu SH, Wan XY, Gao H, Guo T, et al. Isolation and initial characterization of *GW5*, a major QTL associated with rice grain width and weight. *Cell Res.*, 2008. - 18:1199–209.

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРИЗНАКОВ ЗЕРНОВКИ РИСА

П.И. Костылев, А.А. Редькин, Е.А. Коптева
ВНИИ зерновых культур им. И.Г. Калиненко, г. Зерноград

РЕЗЮМЕ

Размер зерна – очень важный признак зерна риса. Он определяется несколькими генами, регулирующими массу зерна, его размеры и налив. Изучение расщепления гибрида F_2 Вертикальный х Бахус показало, что по длине и ширине зерновки они различались по двум парам генов, а по массе 1000 зерен – по трем. Доминировала меньшая ширина зерна и большая длина и масса.

THE GENETIC ANALYSIS OF RICE GRAIN TRAITS

P.I. Kostylev, A.A. Redkin, E.A. Kopteva
All-Russian Research Institute of Grain Crops named after I.G.Kalinenko

SUMMARY

Grain size is the highly important trait of the rice grain. It is defined by the several genes, regulating weight of grain, its sizes and filling. Studying of splitting of hybrid F_2 Vertical x Bahus has shown, that on length and width of grain they differed on two pairs genes, and on weight of 1000 grains - on three. The smaller width of grain both the greater length and weight dominated.

УДК 581.143.5

ЦИТОЛОГО-ГИСТОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОРФОГЕНЕЗА В КУЛЬТУРЕ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПЫЛЬНИКОВ РИСА

Савенко Е.Г., Власов В.Г., к.м.н.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Цитологический анализ пыльников риса, инокулированных на искусственные питательные среды, указывает на то, что инициальной клеткой является микроспора на поздней однодерной или ранней двудерной стадии развития. Основу морфогенеза составляют клеточные деления и дифференцировки, регуляторами роста которых являются гормоны (цитокинины и ауксины). Морфогенез в культуре пыльников осуществляется реализацией двух путей:

1) соматического эмбриогенеза (образуется биполярная зародышеподобная структура с последующей регенерацией растений);

2) органогенеза из клеток каллуса (формируются меристематические очаги, в которых осуществляется дифференцировка зачатков корней и почек, а затем и регенерация целых растений).

Цель исследования. Изучить первые этапы развития микроспор риса внутри пыльников в условиях *in vitro*, инокулированных на питательные среды с различными концентрациями 2,4-Д (2,4-дифенилуксусная кислота): 0,5; 1,0 и 2,0 мг/л. Базовая среда – Блейдса. Исследования проводили на гибридах риса F₁-F₂.

Результаты. Микроспоры внутри пыльника сохраняли жизнеспособность на всех вариантах сред. До 20 суток наблюдалась одинаковые процессы, которые заключались в анаплазии ядер пыльцевых зерен, то есть в изменении его структуры. На 10-е сутки (рис. 1, 2) отклонения от нормы (аномалии) развития наблюдались у отдельных пыльцевых зерен и носили первичный характер (легкая анаплазия), выражавшийся в уплотнении ядер. Далее прослеживались различные этапы прогрессии и при 20-дневной экспозиции отмечались такие аномалии, как изменение ядерно-цитоплазматического отношения (рис. 3).

В случае культивирования пыльников на средах, содержащих 0,5 и 1,0 мг/л 2,4-Д, после 20 суток деления микроспор не было отмечено. На средах с 2 мг/л 2,4-Д отмечалось митотическое деление ядра и образование микрокаллуса на 25-е сутки (рис. 4). Но пыльцевых зерен, в которых протекали анапластические процессы, было в несколько раз меньше, чем на средах с низким содержанием ауксина.

На 30-е сутки каллус разрывал стенку пыльника и выходил наружу. По данным цитологических исследований, он представлен беспорядочным скоплением клеток и не имеет зародышеподобных структур, которые появляются на более поздней стадии с образованием выступов-протуберанцев, являющихся следствием неравномерного разрастания массы каллуса и дальнейшей дифференцировки его тканей. На поверхности протуберанцев в меристеме появляются инициации с ярко выраженным меристематическими признаками, в которых закладываются зародышеподобные структуры – эмбриоиды каллуса (вторичные) – зачатки нового растительного организма. В таких эмбриоидах появляются зачатки колеоптиля, точки роста побега и меристема корня.

Одновременное образование почки и корешка (геморизогенез) дает начало жизнеспособным регенерантам.

Имеют место и аномалии развития, такие как взаимные пересечения стебелька и корешка, недоразвитие колеоптиля, формирование только корней.

Образование первичных эмбриоидов (глобулярных пыльцевых зародышей, которые образуются непосредственно из пыльцевых зерен) в исследовании не наблюдалось. Но наличие анапластических процессов у большого количества пыльцевых зерен на средах с низкими концентрациями цитокининов позволяют надеяться на возможность индуцирования первичных эмбриоидов. Для этого необходимо провести работы по подбору ингредиентов минерального и гормонального состава, их соотношения в питательной среде и предобработки исходного материала.

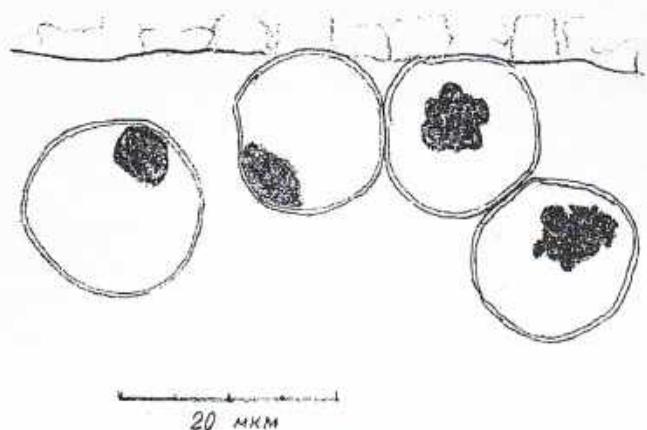


Рис. 1. Начальная стадия анаплазии ядер пыльцевых зерен риса с уплотнением структур (10-й день)

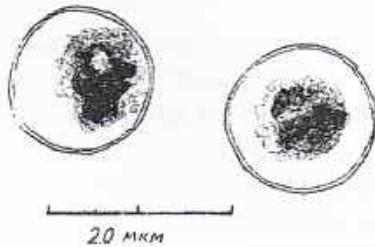


Рис. 2. Аномалия развития ядер пыльцевых зерен риса при прекращении контакта со стенкой пыльника (15-й день)

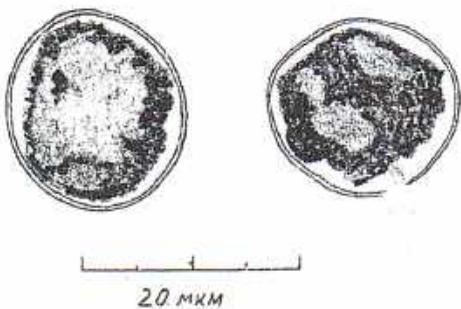


Рис. 3. Варианты аномалии ядер пыльцевых зерен риса (20-й день)

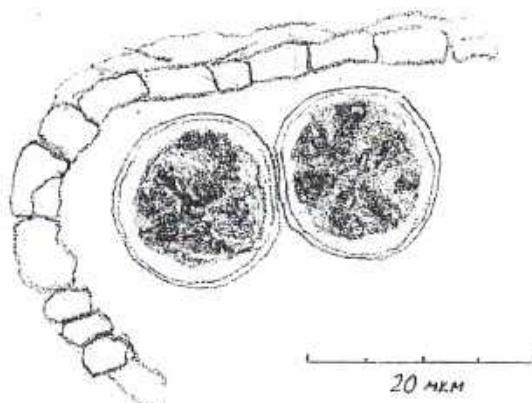


Рис. 4. Аномальное ядро в предмитотическом состоянии (25-й день)

Вывод. Экспериментально установлено, что даже низкие концентрации ауксина способны индуцировать аномальное развитие ядер микроспор. Более высокие концентрации 2,4-Д стимулируют митотическое деление ядра с последующим образованием каллуса и формированием вторичных эмбриоидов на средах, обогащенных нафтилуксусной кислотой и кинетином, что позволит в дальнейшем получать регенеранты и на их основе дигаплоидные линии для использования в селекционном процессе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атабекова А.И. Микроспорогенез / А.И. Атабекова, Е.И. Устинова // Цитология растений. – М.: Колос, 1980. – С. 197–205.
2. Круглова Н.Н. Морфогенетический потенциал спорогенных клеток пыльника злаков / Н.Н. Круглова, Т.Б. Батыгина, О.А. Сельдимирова. – Уфа: УНЦ РАН, 2008. – С.21.
3. Алешин Е. П. Анатомия риса: методические указания / Е.П. Алешин, В.Г. Власов. – Краснодар: Изд-во «Советская Кубань», 1982. – 110 с.
4. Фурст Т.Г. Методы анатомо-гистологического исследования растительных тканей. – М.: Наука, 1979. – С. 42, 60-61, 63-64, 73, 93-97, 100, 104-105, 114-115.

ЦИТОЛОГО-ГИСТОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОРФОГЕНЕЗА В КУЛЬТУРЕ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПЫЛЬНИКОВ РИСА

Е.Г. Савенко, В.Г. Власов.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

Изучены процессы, предшествующие формированию каллуса и вторичных эмбриоидов. Цитологический анализ свидетельствует о том, что инициальной клеткой в культуре пыльников является микроспора, которая под действием гормона 2,4-Д переключает программу своего развития с гаметофитной на спорофитную.

CYTOTOLOGICAL AND HISTOLOGICAL STUDY OF MORPHOGENESIS IN THE RICE ANTER CULTURE

E.G. Savenko, V.G. Vlasov

All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

There have been processes studied prior to callus and secondary embryooids formation. Cytological analysis testifies tat the initial cell in the anther culture is a microspore that switches its development program from gametophytic into sporophytic under the 2.4-D hormone effect.

УДК 575.113:561.143.5:633.16

МОРФОГЕНЕЗ В КУЛЬТУРЕ ПЫЛЬНИКОВ РИСА

Усенбеков Б.Н¹., Подольских А.Н²., Казкеев Д.Т¹., Жанбырбаев Е.А¹,
Мамонов Л.К¹., Байбосынова С.М²

¹ РГП «Институт биологии и биотехнологии растений», г. Алматы.

Республика Казахстан

² ТОО «Казахский НИИ рисоводства», г. Кызылорда. Республика Казахстан

Казахстан относится к самой северной зоне рисосеяния в мире. 80 процентов выращиваемого в Казахстане риса дает Кызылординская область. В 2010 году в области был собран урожай риса более 280 тыс. тонн, при этом доля российских сортов в урожае составило 41 %. В связи с этим одной из главных задач является создание собственных высокопродуктивных сортов, адаптированных к местным условиям возделывания. В последнее время в селекции риса для выведения новых сортов используются современные технологии – селекция с помощью молекулярных маркеров, QTL-картирование и клонирование генов на основе карты и гаплоидная технология [8]. Последняя позволяет получить константные селекционные линии из перспективных гибридных популяций, что сокращает время создания нового сорта [3]. При помощи гаплоидной технологии также можно индуцировать генетическую изменчивость – гаметоклональную вариабельность [5], поэтому применение технологии культуры пыльников риса для создания новых казахстанских сортов является актуальной проблемой.

Цель работы. Изучить морфогенез полизембриоидов в культуре *in vitro* пыльников риса.

Материал и методы исследования. В работе были использованы гибриды разных поколений риса: СГП-180F1, ГС-205F1, ГС-206F1, ГС-207F1, ГС-208F1, СПЕ-21F5, ГС-176F5, ГС-180F5, ГС-186F5, БР-1-F1, БР-2-F1, БР-3-F1, БР-4-F1, БР-5-F1, БР-6-F1, БР-7-F1, БР-8-F1, БР-9-F1, БР-10-F1 любезно предоставленные селекционером д.с.-х.н. А.Н. Подольских, а также разные сорта риса отечественной и российской селекции: Маржан, Алтынай, Мадина, Баканасский, Хазар, Регул, Рапан, Лидер и др.

Проводились фенологические наблюдения гибридов первого и пятого поколений риса по методу П.С. Ерыгина [2].

Посадку и доведение донорных растений до стадии трубкования проводили в оранжерее ИББР. Растения подкармливали в фазе кущения аммофосом из расчета 50 г/м².

Метелки отбирали в фазе трубкования. Холодовую предобработку пыльников проводили при температуре +8 °C в течение 3 суток. В ламинарном боксе перед посадкой на питательную среду метелки в течение 3 минут стерилизовали 70 % этианолом.

Пыльники для индукции каллусогенеза высаживали на питательную среду N6 с добавлением 2,4-Д в концентрации 2 мг/л. Для получения регенерантов использовали модифицированную питательную среду МС с добавлением гормонов: кинетина, бензиламинопурина, индолил-3-уксусной кислоты, нафтилуксусной кислоты различных концентраций, а также органических веществ (аминокислоты, гидролизат казеина и др.).

Для удвоения числа хромосом в растениях-регенерантах с гаплоидным набором хромосом применяли метод колхицинирования [4].

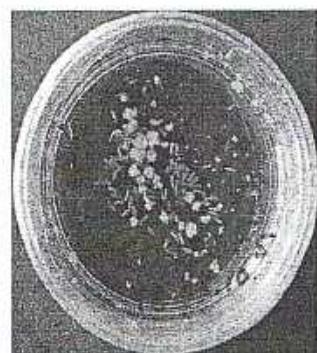
Результаты исследования. В результате исследования установлено, что в условиях оранжереи вегетационный период у всех образцов удлиняется, по сравнению с полевыми условиями. Если время полного созревания контрольных сортов (Алтынай, Баканасский, Мадина и Аналог 2) составляет 122 дня, то генотипы СГП-180F1 и ГС-205F1, ГС-206F1, ГС-207F1, ГС-208F1, СПЕ-21F5, ГС-176F5, ГС-180F5 и ГС-186F5 опережают их на 2-8 дней по фазам трубкования, выметывания и молочной спелости (табл. 1). Поэтому целесообразно применить гаплоидную технологию для выведения скороспелых сортов именно по данным генотипам.

Установлено, что холодовая предобработка способствует синхронизации деления и поддержанию жизнеспособности эмбриогенных микроспор. *Alemano L.* с соавторами в своих исследованиях пыльники инкубировали в холода до 8 дней при температуре 8 °C [6]. Для индукции новообразований в культуре пыльников и микроспор обычно применяют

2,4-дихлорфеноксикусную кислоту (2,4-Д). Кроме этого известны и другие аналогичные гормоны, которые тоже влияют на рост, деление и дифференциацию клеток, такие как феноксикусная кислота (ФУК). Ziauddin A. с соавторами использовал в качестве индуктора в культуре микроспор ячменя и пыльников пшеницы ФУК [14]. Отличием ФУК от 2,4 Д является большая полярность ФУК, которая облегчает их поступление в клетку, способствует выделению этилена и изменяет транспорт и накопление ИУК. Поэтому нами были применены ФУК в качестве индуктора в культуре пыльников риса. Для суспензионной культуры применяли жидкую МС среду с добавлением ФУК-10 мг/л, Ficoll 400-12%, в качестве углевода вместо сахарозы использовали мальтозу в концентрации 90 г/л. На 20-е сутки культивирования наблюдали появление первых андрогенных структур, т.е. эмбриоидов (рис. 1 а, б).

Таблица 1. Выделившиеся образцы по скороспелости

Образец	Продолжительность вегетационного периода, дни	Зерновая продуктивность в расчете на 1 растение, г
СПП-180F1	116	1.26
ГС-205F1	120	1.19
ГС-206F1	120	1.08
ГС-207F1	120	1.15
ГС-208F1	120	1.09
СПЕ-21F5	120	1.15
ГС-176F5	120	1.20
ГС-180F5	120	1.02
ГС-186F5	120	1.28



а



б



в

Рис. 1. Культура пыльников риса (а, б) и пшеницы (в) в жидкой среде

Для увеличения массы эмбриоидов их культивировали еще 18 дней и на 38 сутки пассивировали на агаризованную МС среду, содержащую 0,5 мг/л НУК, 1 мг/л БАП и 500 мг/л пролин. Данная среда оказалась неэффективной для регенерации эмбриоидов (некроз). Однако на этой агаризованной среде в культуре микроспор пшеницы наблюдали прямую регенерацию зеленых растений (рис. 2в). Это еще раз доказывает, что регенерация у злаковых зависит от генотипических особенностей. Поэтому перед нами стояла задача оптимизировать состав среды для культуры андрогенных структур пыльников риса (эмбриоидов, глобул и каллусов). Если сравнивать среды МС и N6, по данным различных исследователей, на примере культивирования пыльников риса, в каждую из них для получения каллусов добавляли в основном 2,4-Д, НУК, кинетин, то для регенерации растений из каллусов – НУК, кинетин и БАП. По результатам многолетних исследований ученых показано, что среда N6 больше подходит для каллусогенеза [9], а среда МС – для регенерации растений из каллусов (табл. 2).

Таблица 2. Концентрация и сочетание фитогормонов в различных питательных средах для культуры пыльников риса

Название среды	Процесс	Компоненты среды, мг/л	Источник
Мурасиге и Скуга	Регенерация	0.5 мг/л-НУК, 2.0 мг/л- кинетин	[6]
N6, Линсмайера Скуга, Мурасиге и Скуга	Каллусогенез	0.5 мг/л-2.4 Д, 2.0 мг/л-НУК	[13]
N6	Регенерация	0.5 мг/л-НУК, 2.0 мг/л-БАП	
N6	Каллусогенез	11.5 мкм-НУК, 2.3 мкм- кинетин	[12]
N6	Каллусогенез	3.0 мг/л-2.4 Д, 1.0 мг/л- кинетин	[7]
Мурасиге и Скуга	Регенерация	3.0 мг/л- кинетин, 0.5 мг/л-НУК	
Блейдса	Каллусогенез	2.0 мг/л-2.4 Д	[5]
Мурасиге и Скуга	Регенерация	2.0 мг/л-НУК	

В дальнейших экспериментах использовали каллусы, полученные на среде N6 с добавлением 2,4-Д в концентрации 2 мг/л. Эти каллусы пассировали на агаризованную среду МС, содержащую различные концентрации фитогормонов (БАП, кинетин, НУК, ИУК.). В варианте среды, содержащей 0,5 мг/л НУК+1 мг/л БАП+500 мг/л пролин в некоторых генотипах (ГС-176 F5, ГС-207F1) появились хлорофиллдефектные регенеранты-альбиносы (рис. 2).

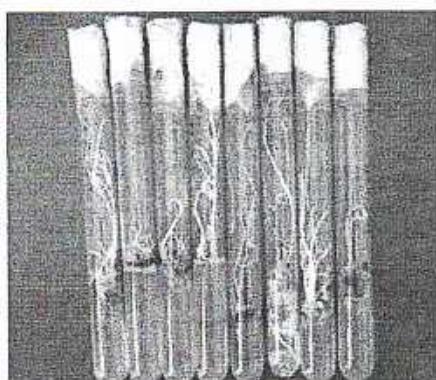


Рис. 2. Регенеранты растений-альбиносов

Образование альбиносных растений может быть обусловлено возникновением в процессе культивирования мутаций генов, контролирующих развитие хлорофилла, нарушением развития пыльцы и мутацией в хлоропластной ДНК [1], а также в ядерном геноме [11]. Показано, что цитоплазматические гены тоже оказывают влияние на процесс альбинизма [10]. У генотипов ГС-176 F5, ГС-207F1 и ГС-208F1 через 47 суток после посадки появились зеленые регенеранты без корней (рис. 3).

Данный факт указывает на то, что для генотипов ГС-207F1 и ГС-208F1 требуется повышенная концентрация ауксина, а для генотипа СГП-180 F1 – цитокинин. Потому что в этом генотипе, в отличие от других, появилась хорошо развитая корневая система и образовались зеленые каллусы (рис. 4).

Повышение концентрации БАП до 2 мг/л с добавлением различных органических веществ (гидролизат казеина) и аминокислот (пролин и глутамин) только в одном варианте у генотипа БР-4 стимулировало регенерацию полноценного зеленого растения с хорошо развитыми корнями и надземными органами (рис. 5).

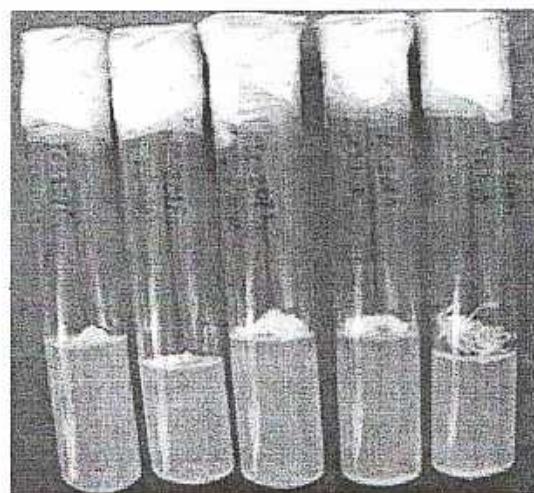
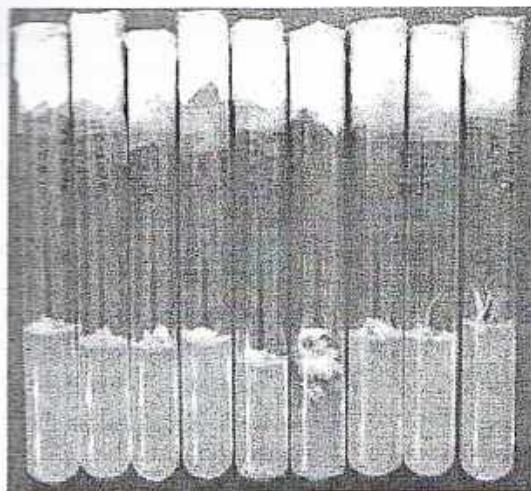


Рис. 3. Зеленые регенеранты без корней

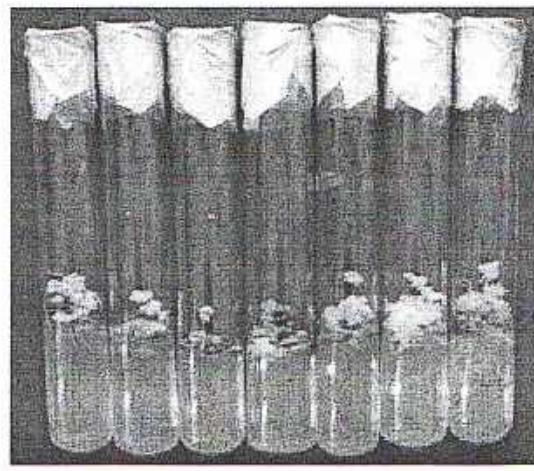
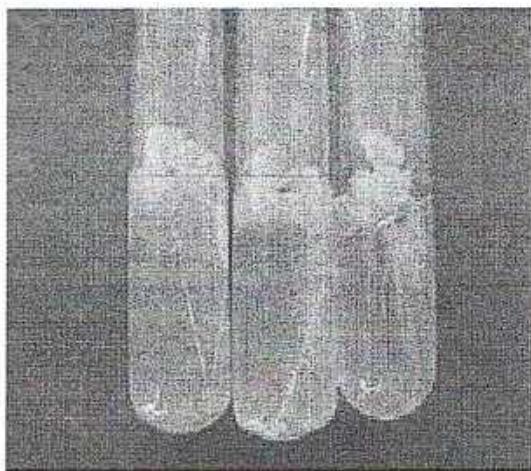


Рис. 4. Ризогенные каллусы риса

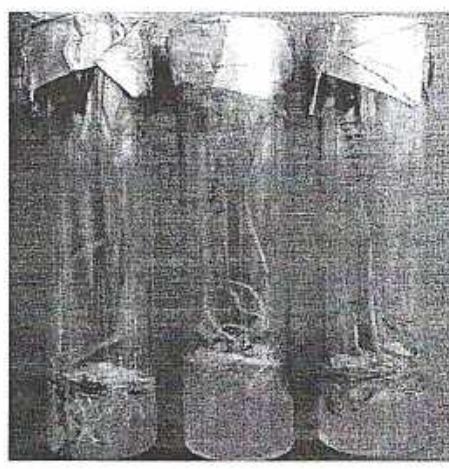
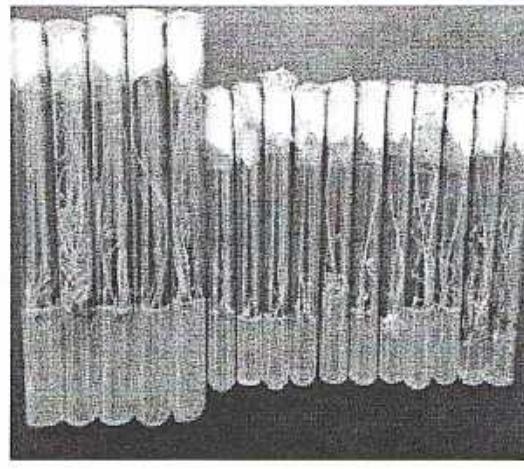


Рис. 5. Зеленые регенеранты гибридов риса генотипа БР-4

Полученные результаты согласуются с данными зарубежных исследователей, согласно которым каллусы риса очень отзывчивы на концентрации фитогормонов, и регенерация зависит от генотипических особенностей.

Тайваньские исследователи для диплоидизации гаплоидного риса использовали различные концентрации растворов колхицина (0,05, 0,1, 0,25 и 0,5 %) методом инъекций в листовую пластинку в фазе максимального кущения. При этом выход дигаплоидных растений у исследуемых сортов был разным. *L. Alemanno* с соавторами инкубировали пыльники риса на среде N6, содержащей колхицин в концентрации 250 и 500 мг/л в течение 24 и 48 часов. При этом они получили ди-, три-, тетра- и полиплоидные формы растений [6]. Особенностью наших экспериментов является применение колхицина в сочетании с различными гормонами и криопротекторами (гиббереллин, ДМСО и ТВИН 80). Известно, что гиббереллин также способствует делению клеток. Эксперимент проведен по следующей схеме: 1 вариант – колхицин 0,05% + ДМСО 2% + гиббереллин 10 мг/л; 2 вариант – колхицин 0,25% + ДМСО 2% + ТВИН 80 20 капель на 1 л смеси. Растения тяжело переносили обработку колхицином и поэтому из 26 зеленых регенерантов в субстрате (чернозем+биогумус в соотношении 1:1) продолжали нормальное развитие только 20 растений (процент приживаемости -77 %) (рис. 6).

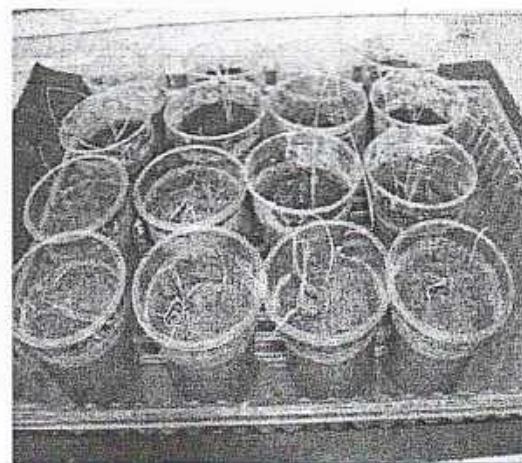
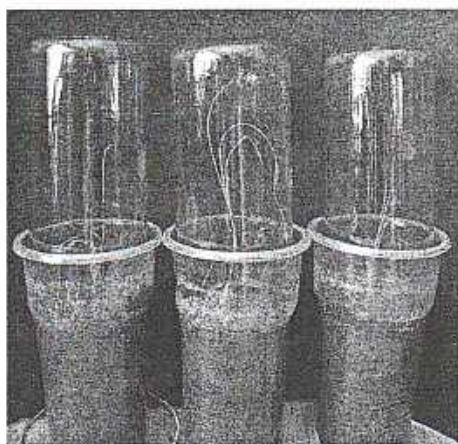


Рис. 6. Зеленые регенеранты риса после колхицинирования в субстрате

После пересадки в субстрат регенеранты укрывали от прямого попадания солнечного света, который губительно действует в первые недели пересадки. В течение 5-6 дней регенеранты опрыскивали гормонами (гибберелловая кислота 2 мг/л + никотинамид 3 мг/л + кинетин 0,5 мг/л) для нормального роста и развития. Через 6-8 дней появились новые листья, что означает – растения прижились. В настоящее время регенеранты находятся в фазе выметывания.

Выводы. Таким образом, метод культуры пыльников риса *in vitro* показал, что выход зеленых дигаплоидных растений зависит от многих факторов. В данное время проводится оптимизация питательных сред для индукции морфогенеза в культуре изолированных пыльников риса для широкого ряда генотипов. Для этого необходимо учитывать особенности различных генотипов этой культуры, стадию развития пыльцы и сроки холодовой предобработки, повысить процент выхода каллусов, подобрать и оптимизировать состав питательных сред (введение различных органических веществ), условия культивирования (влажность, температура) и ряд других факторов (высокий процент выхода альбиносов и гаплоидных растений), влияющих на выход зеленых регенерантов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Валиханова Г.Ж., Рахимбаев И.Р. Культура клеток и биотехнология растений. – Алма-Ата, 1989. – С. 54.
2. Ерыгин П.С., Красноок Н.П. Основы биологии риса // Рис. – М., 1965. – С. 15–33.
3. Костылев П.И. Биотехнология и оценочный этап селекции риса. ВНИИ зерновых культур им. И.Г. Калиненко, г. Зерноград. www.kubagro.ru

4. Кударов Б.Р., Тивари Ш., Рахимбаев И.Р. Методические рекомендации по культуре пыльников и изолированных микроспор ячменя и пшеницы. – М. 1990. – С. 27.
5. Малышева Н.Н., Савенко Е.Г., Глазырина В.А., Шундрина Л.А. Комплексная оценка дигаплоидных линий риса // Материалы международного агробизнес форума «Развитие сельскохозяйственного производства в условиях таможенного союза». – Кызылорда, 2010. – С. 67–71.
6. Alemanno L., Guiderdoni E. Increased doubled haploid plant regeneration from rice (*Oryza sativa* L.) anthers cultured on colchicine-supplemented media // Plant Cell Reports. – 1994. Vol. 13. – P. 432–436.
7. Alina Wagiran, Ismanizan Ismail, Che Radziah Che Mohd Zain, Ruslan Abdullah. Improvement of plant regeneration from embryogenic suspension cell culture of Japonica rice // Journal of biological science. – 2008. – P. 570–576.
8. Asuka Nishimira, Motoyuki Ashikari, Shaoyang Lin, Tomonori Takashi, Enrique R. Angeles, Toshio Yamamoto, Makoto Matsuoka. Isolation of a rice regeneration quantitative trait loci gene and its application to transformation systems // 11940-11944 PNAS August 16, 2005 Vol.102.no. 33. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0504220102
9. Bojadjiev P., Cuong Ph. V. Cytological and physiological studies of some varieties and F1 hybrids of rice, *Oryza sativa*, using the method of anther culture // Bionature. – 1988. – V. 8. – № 1. – P. 41–46.
10. Dogramaci-Altuntee M. et al. Anther culture-derived regenerants of durum wheat and their cytological characterization // The American Genetic Association.-2001.-Vol.92.-P.56-64.
11. Larsen E.T. et al. Nuclear genes affecting percentage of green plants in barley (*Hordeum vulgare* L.) anther culture // Theor appl Genet.-1991. -Vol.82. -P.417-420.
12. Maria A. Marassi, Adriana Scocchi, Ana Maria Gonzales. Plant regeneration from rice anthers cryopreserved by an encapsulation/dehydration technique // In Vitro Cell.Dev.Biol.-Plant 2006. Vol 42. P31-36.
13. Tran Dinh Gioi, Vuong Dinh Tuan. Effect of different media and genotypes on anther culture efficiency of F₁ plants derived from crosses between IR64 and new plant type rice cultivars // Omonrice10. 2002. P107-109.
14. Ziauddin A., Marsolais A., Simion E., Kasha K.J. Improved plant regeneration from wheat anther and barley microspore culture using phenylacetic acid (PAA) // Plant Cell Reports. – 1992. – Vol 11. – P. 489–498.

МОРФОГЕНЕЗ В КУЛЬТУРЕ ПЫЛЬНИКОВ РИСА

Усенбеков Б.Н¹., Подольских А.Н²., Казкеев Д.Т¹., Жанбырбаев Е.А¹.,
Мамонов Л.К¹., Байбосынова С.М²

¹ РГП «Институт биологии и биотехнологии растений», г. Алматы

² ТОО «Казахский НИИ рисоводства», г. Кызылорда

РЕЗЮМЕ

Установлены факторы, влияющие на индукцию каллусогенеза, образование эмбриоидов и регенерацию растений в культуре пыльников риса.

MORPHOGENESIS IN RICE ANTER CULTURE

Usenbekov B.N¹., Podolskikh A.N²., Kazkeyev D.T¹., Janbirbayev E.A¹.,
Mamonov L.K¹., Baybosynova S.M²

¹ Institute of Plant Biology and Biotechnology, Almaty, Republic of Kazakhstan

² Kazakh SRI of rice, Kyzylorda, Republic of Kazakhstan

SUMMARY

The factors influencing to induction of callus, embryoids formation and plant recovering from anther culture of rice was established.

УДК 633.18: 581.132

ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ МАССЫ ЗЕРНОВОК У СОРТОВ РИСА

Воробьев Н.В., д.б.н., Скаженик М.А., д.б.н., Пшеницына Т.С.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Одним из важных факторов внешней среды, оказывающим существенное прямое и косвенное влияние на формирование зерновок риса, является повышенная температура воздуха, которая нередко наблюдается в нашей зоне рисосеяния в период созревания растений. Прямое воздействие такой температуры связано с её влиянием на интенсивность и продолжительность налива зерновок и на метаболические процессы в их тканях [9, 11]. Косвенное воздействие обусловлено избыточным обеспечением риса азотом в результате активации микробиологических процессов в почве, ведущих к повышению содержания в ней аммонийного азота [10]. Обычно разграничить влияние этих факторов на образование зерновок риса не представляется возможным.

Следует отметить, что температура воздуха в течение суток и в отдельные периоды вегетации растений значительно колеблется. И рис в процессе эволюции адаптировался к определенной амплитуде этих колебаний, не вызывающих нарушения в обмене веществ и не оказывающих влияния на его урожайность. Такой диапазон температуры назван «фоновой зоной» [6]. Её размеры для отдельных сортов риса и фаз развития растений твердо ещё не установлены, на что указывают неоднозначные данные по параметрам этой зоны. Наиболее надежные сведения о ней, на наш взгляд, приводятся в монографии «Климат и рис» [11], в которой диапазон фоновой зоны для периода формирования зерновок риса типа японика составляет 15–29 °C [11,12]. Выход температуры за её пределы вызывает нарушения в метabolизме развивающихся зерновок, ведущих к снижению их абсолютной массы, а отсюда и урожайности риса [13].

Показано [14], что налив зерновок у этой культуры даже в пределах фоновой зоны идет очень интенсивно: за первые 13 суток после цветения накапливается почти 70 % запасных веществ от общей их массы при полной спелости. В условиях повышенных температур продолжительность этого периода сокращается [2, 9].

Уточнение параметров фоновой зоны температуры воздуха для российских сортов риса и изучение их реакции на воздействие повышенной температуры в период налива зерновок представляет большой научный интерес для селекции и технологии возделывания этой культуры. Для решения этих вопросов в 2009–2010 годах сложились благоприятные условия. Эти годы значительно различались по температуре воздуха в августе, когда происходил налив зерновок.

Цель исследования. Изучить влияние повышенных температур воздуха в период налива зерновок на их абсолютную массу у ряда сортов риса.

Материал и методика. Исследования проводили в 2009–2010 гг. в вегетационных опытах в железобетонных резервуарах на двух фонах минерального питания: 1 - N₂₄P₁₂K₁₂ (оптимальный фон); 2 - N₃₆P₁₈K₁₈ (высокий фон) г д.в. на 1 м² посева. Использовали сорта: Лиман, Рапан, Гамма, Ренар несколько отличающиеся по урожайности. Создавали одинаковую густоту всходов – 300 штук на 1 м². Данные о температуре воздуха были получены с ближайшего метеопоста «Белозерный». В опытах изучали урожайность зерна и элементы её структуры, содержание запасных углеводов в стеблях в fazu цветения риса [1], содержание азота в надземной массе и зерне в фазах цветения и полной спелости (по Кильдалю). Результаты подвергли анализу методами биометрической статистики [5].

Результаты исследования. Результаты наблюдений за температурой воздуха в годы проведения исследований показали (табл. 1), что термический режим в fazе цветения, формирования и налива зерновок в 2010 году был значительно более высоким, чем в 2009 году. Особенно высока была температура в 2010 году в первой декаде августа, в среднем достигшая величины 30,2 °C, что на 6,5 °C выше многолетней и на 7,1 °C выше средней 2009 года. При этом средняя максимальная температура составила 39,7 °C, что значительно превысило верхнюю границу фоновой зоны (29 °C) [11,12]. Это отрицательно сказалось на процессе формирования абсолютной массы зерновок, что следует из источника [3] и видно из данных таблицы 2.

Таблица 1. Температура воздуха в летние месяцы на экспериментальной площадке ВНИИ риса в 2009 и 2010 годах и многолетние данные о ней (°C)

Месяц	Декада	2009			2010			Многолетние данные
		средняя	средняя максимальная	средняя минимальная	средняя	средняя максимальная	средняя минимальная	
Июнь	I	22,2	29,0	15,4	23,6	29,5	17,7	19,5
	II	21,7	27,9	15,4	26,4	33,4	19,4	20,4
	III	26,3	33,2	19,3	24,3	29,6	18,9	21,3
средние за июнь		23,4	30,0	16,7	24,8	30,8	18,7	20,4
Июль	I	25,1	31,9	18,2	25,8	30,9	20,5	22,5
	II	27,5	33,4	21,4	26,6	32,4	20,7	23,2
	III	24,6	30,5	18,6	28,0	34,4	22,1	23,8
средние за июль		25,7	31,9	19,4	26,8	32,6	21,1	23,2
Август	I	23,1	29,0	17,3	30,2	39,7	20,7	23,7
	II	21,6	28,8	14,3	27,9	34,9	21,0	22,7
	III	20,3	28,4	12,4	23,7	31,2	16,1	21,6
средние за август		21,7	28,7	14,7	27,3	35,3	19,3	22,7

Таблица 2. Урожайность и элементы её структуры у сортов риса на разных фонах минерального питания

Сорт	Год	Фон удобрений	Число побегов, шт./м ²	Число зерен на мет., шт.	Число зерен на 1 м ² , тыс. шт.	Масса 1000 зерен		Урожайность, кг/м ²
						г	её снижение в 2010, %	
Лиман (st)	2009	1	540	59,6	32,2	23,69	-	0,876
		2	600	58,6	35,1	23,61	-	0,976
	2010	1	540	60,6	32,7	19,95	15,8	0,750
		2	660	60,9	40,2	20,51	13,2	0,953
Рапан	2009	1	420	75,8	31,8	23,38	-	0,928
		2	540	80,6	43,5	22,93	-	1,144
	2010	1	480	89,6	43,0	20,53	12,2	0,994
		2	600	84,1	50,5	19,24	16,1	1,131
Гамма	2009	1	420	82,7	34,7	23,91	-	0,963
		2	600	70,8	42,5	21,33	-	1,056
	2010	1	420	99,9	41,9	20,93	12,5	0,991
		2	600	84,6	50,8	20,00	6,3	1,152
Ренар	2009	1	480	78,9	37,9	24,07	-	1,053
		2	660	60,5	39,9	22,33	-	1,038
	2010	1	600	68,3	41,0	22,58	6,2	1,023
		2	720	64,3	46,3	21,58	3,4	1,193
HCP ₀₅ вар.			16,87	1,68	-	0,56	-	0,04

Примечание: 1 – N₂₄P₁₂K₁₂; 2 – N₃₆P₁₈K₁₈ в д.в. на 1 м².

Она у сортов Лиман, Рапан и Гамма на обоих фонах минерального питания понизилась на 12,2–16,1 %, а у Ренара – на 3,4–6,2 %, что не позволило этим генотипам реализовать их повышенную потенциальную урожайность, заложенную в фазах кущения и трубкования растений, о чем свидетельствуют данные об их урожайности и элементах её структуры, приведенные в той же таблице 2. Как видно, в 2010 году в условиях несколько повышенной темпе-

ратуры (по сравнению с 2009 г.) в период формирования метелок у посевов исследуемых сортов образовалось больше продуктивных побегов, а также число зерновок в метелках, что привело к значительному росту количества зерен на единице площади. Если бы их масса 1000 штук не отличалась от величины её 2009 года, то урожайность у исследуемых сортов в 2010 году была бы на 13–15 % выше, чем в прошлом году. Однако в результате существенного снижения абсолютной массы зерновок урожайность у них была или ниже (у Лимана), или на уровне 2009 года (у Рапана на двух фонах питания, у Гаммы и Ренара на фоне $N_{24}P_{12}K_{12}$).

Таким образом, высокие температуры воздуха, наблюдавшиеся в 2010 году в фазы цветения и налива зерновок, значительно снизили массу 1000 зерен и не позволили реализовать повышенную потенциальную урожайность посевов риса, заложенную в фазы кущения и трубкования растений. Каковы физиологические причины снижения абсолютной массы зерновок у сортов риса в 2010 году? Они исследованы недостаточно. Можно предполагать, что они связаны как с прямым влиянием повышенной температуры на интенсивность и продолжительность налива зерновок, так и с косвенным её воздействием, обусловленным избыточным обеспечением растений азотом в результате повышенной мобилизации азотистых веществ почвы в условиях жаркого лета. Результаты определения содержания общего азота в надземных органах и зерне риса, полученные в годы проведения опытов, показали (табл. 3), что концентрация этого элемента в вегетативной массе и зерне риса в 2010 году значительно выше, чем в 2009 году.

Таблица 3. Содержание азота в надземной массе и зерне у сортов риса в 2009 и 2010 годах на двух фонах минерального питания, %

Сорт	2009 г.			2010 г.		
	Надземная масса		Зерно	Надземная масса		Зерно
	цветение	полная спелость		цветение	полная спелость	
$N_{24}P_{12}K_{12}$						
Лиман	1,17	0,84	1,12	1,43	1,10	1,75
Рапан	0,78	0,76	1,02	1,51	0,99	1,24
Гамма	0,90	0,85	0,99	1,25	0,90	1,19
Ренар	0,98	0,89	1,15	1,26	0,95	1,33
$N_{36}P_{18}K_{18}$						
Лиман	1,20	0,95	1,19	1,94	1,13	1,87
Рапан	0,96	0,96	1,17	2,02	1,29	1,47
Гамма	0,90	0,84	1,13	1,68	1,13	1,50
Ренар	1,25	1,00	1,30	1,63	1,04	1,62
HCP ₀₅ вар.	0,05	0,04	0,04	0,08	0,08	0,09

Так, содержание азота в растениях у исследуемых сортов в фазе цветения в среднем увеличилось на 46 %, а в зерне в полную спелость – на 29 %. В ряде работ показано [7, 10, 11], что листья с высоким содержанием азота расходуют больше пластических веществ на дыхание собственных обогащенных белком тканей, при этом тормозится из них отток ассимилятов в запасающие органы – в стебли до цветения растений, а затем и в зерновки в период их налива.

Наши наблюдения за содержанием депонированных углеводов в стеблях в фазу цветения растений показали (табл. 4), что в условиях повышенных температур 2010 года в два-три раза снизились запасы этих соединений в тканях соломинки у исследуемых сортов. Их недостаток в период интенсивного налива зерновок является одной из важных причин снижения их абсолютной массы в 2010 году. Повышенная скорость налива зерновок, вызванная высокой температурой, явилась другой причиной снижения их массы 1000 штук [2, 4, 8].

Таблица 4. Содержание запасных углеводов в стеблях в фазу цветения у сортов риса в 2009 и 2010 годах на двух фонах минерального питания

Сорт	2009 г.			2010 г.		
	%	мг/стебель	мг/100 зерен	%	мг/стебель	мг/100 зерен
$N_{24}P_{12}K_{12}$						
Лиман	20,1	393,4	426,6	6,7	85,9	141,7
Рапан	19,7	409,3	476,4	12,47	173,3	193,4
Гамма	18,9	380,2	417,3	10,4	173,7	173,9
Ренар	33,5	533,1	600,0	9,8	165,3	242,0
$N_{36}P_{18}K_{18}$						
Лиман	22,6	345,5	481,1	11,9	168,4	276,5
Рапан	19,0	320,4	334,4	8,6	122,6	145,8
Гамма	17,5	277,8	313,8	6,1	99,6	117,7
Ренар	25,3	379,7	494,4	11,7	161,5	251,2
HCP ₀₅ вар.	0,58	15,6	20,1	0,27	6,4	4,9

Следует отметить, что наблюдаются сортовые различия по уровню снижения массы зерновок: у Ренара и Гаммы (на высоком фоне NPK) величина его в два раза меньше, чем у Лимана и Рапана. Это показывает, что селекционным путем можно повысить устойчивость генотипов к повышенной температуре в период формирования и налива зерновок.

Выводы.

1. Повышенные температуры воздуха со средним максимумом 32,6 °C, наблюдаемые в 2010 году в фазу трубкования растений (июль месяц), увеличили по сравнению с 2009 годом продуктивное кущение и повысили потенциальную продуктивность метелки у ряда сортов риса. Это свидетельствует о том, что фоновая зона температуры для риса в фазу трубкования составляет 15-33 °C.

2. В период цветения и налива зерновок (август месяц) средний максимум температуры воздуха повысился до 35,3 °C, а в первой декаде августа – до 39,7 °C, что значительно выше верхней границы фоновой зоны. Это отрицательно сказалось на процессе налива зерновок в результате избыточного обеспечения растений азотом, вызванным усиленной минерализацией азотистых веществ почвы и приведшим к резкому снижению запасов углеводов в стеблях до начала налива зерновок. Недостаток этих веществ является одной из важных причин снижения массы 1000 зерен у исследуемых сортов.

3. Пониженная абсолютная масса зерновок явилась причиной неполной реализации высокой потенциальной урожайности сортов, заложенной в фазу трубкования в 2010 году. Исследуемые генотипы различаются по реакции на высокую температуру в период налива зерновок. В меньшей степени она проявляется у сортов Ренар и Гамма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев Н.В. Определение содержания сахарозы, фруктозы и глюкозы в растительных тканях с использованием анtronового реагента / Н.В. Воробьев // Бюл. НТИ ВНИИ риса. – 1985. – Вып. 33. – С. 17-19.
2. Воробьев Н.В. Влияние температуры воздуха на урожайность риса / Н.В. Воробьев, М.А. Скаженик // Вестник РАСХН. – 2002. - № 5. - С. 49-51.
3. Господинова В.И. Качество риса-зерна урожая 2010 г.: экспертная оценка / В.И. Господинова // Рисоводство. – 2010. - № 17. – С. 100-101.
4. Гулинова Н.В. Теплообеспеченность формирования урожая риса на Северном Кавказе / Н.В. Гулинова // Труды ГМЦ СССР. – М.: Гидрометеоиздат. – 1971. – Вып. 85. – С. 75-86.
5. Дзюба В.А. Многофакторные опыты и методы биометрического анализа экспериментальных данных / В.А. Дзюба. – Краснодар. - 2007. – 76 с.

6. Коровин А.И. О неравнозначности реакции растений на температуру в различных зонах их жизненного температурного диапазона / А.И. Коровин // С.-х. биология. – 1981. – Вып. 16. - № 2. – С. 212-222.
7. Курсанов А.Л. Транспорт ассимилятов в растении / А.Л. Курсанов. – М.: Наука. – 1976. – 646 с.
8. Панников В.Д. Почва, климат, удобрение и урожай / В.Д. Панников, В.Г. Минеев. – М.: Колос. - 1977. – 414 с.
9. Просунко В.М. Агроклиматические ресурсы и продуктивность риса / В.М. Просунко. - Л.: Гидрометеоиздат. – 1985. – 162 с.
10. Marty K.S. Effects of topdressing nitrogen at heating time on carbon assimilation of rice plant during the ripening period / K.S. Marty // Indian Plant Physiol. – 1969. – Vol. 12. - P. 202-210.
11. Munakata K. Effects of temperature and light on the reproductive growth and rearing of rice / K. Munakata // Climate and Rice. - Los Banos. Philippines, IRRI. – 1976. – P. 187-207.
12. Stansel J.W. A rice production model physiological response to environment / J.W. Stansel, R.E. Fries // Applications of remote sensing for rice production – Hampton, Virginia USA. – 1984. - P. 323-337.
13. Tashiro Toru A comparison of effect of high temperature on grain development in wheat and rice/ Toru Tashiro, Jan F. Wardlaw // Ann. Bot. (USA). – 1989. – Vol. 64. - № 1. – P. 59-65.
14. Vijayalakshmi C. An analysis of grain development in Oryza sativa L. cultivars / C. Vijayalakshmi, Babu R. Chandre, S.R. Rangaswamy // Z. Acker. – und Pflanzenbau. – 1988. - Vol. 161. - № 3. – P. 181 – 184.

ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ МАССЫ ЗЕРНОВОК У СОРТОВ РИСА

Н.В. Воробьев, М.А. Скаженник, Т.С. Пшеницына
Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

Представлены результаты исследований по формированию урожая зерна риса и элементов его структуры в условиях разного термического режима. Показано, что при высоких температурах 2010 года в период цветения и налива зерновок значительно снизилась масса 1000 зерен в результате избыточного обеспечения растений азотом, связанного с повышенной мобилизацией этого элемента почвы. Установлены сортовые различия по реакции растений на высокую температуру в период их созревания.

THE INFLUENCE OF HIGH TEMPERATURE ON KERNEL MASS OF RICE VARIETIES

N.V. Vorobyov, M.A. Skazhennik, T.S. Pshenitsyna
The All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

We give the results of researches on yield formation of rice grain and elements of its structure under the conditions of different thermal regime. It was shown, that in 2010 under high temperatures at the period of flowering and kernel filling, 1000 grains weight decreased, as a result of excess providing of plants with nitrogen, connected with high mobilization of this soil element. Varietal differences on plant response on high temperature at ripening period were determined.

УДК 633.18:581.142:581.19

ИНИЦИАЦИЯ ПОКОЯ РАННЕСПЕЛЫХ СОРТОВ РИСА

Авакян Э.Р., д. б. н., Ольховая К.К., Кумейко Т.Б., к. с.-х. н.,
Ковалев В.С., д. с.-х. н.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

В материалах VI Международного симпозиума по проблемам регуляторов роста и развития растений выделены основные направления: изучение динамики гормонального статуса растений в онтогенезе в агротехнологиях и совершенствование методов применения фитогормонов и их синтетических аналогов в целях повышения урожайности посевов, качества и сохранности продукции растениеводства; изучение устойчивых сдвигов гормонального статуса у растений в процессе селекции и эволюции, связанных с решением проблемы комплексной устойчивости сельскохозяйственных растений к вредителям и стрессовым факторам среды. Следует подчеркнуть, что под контролем гормональной системы находятся скорость (интенсивность) и характер протекания морфофизиологических процессов в растении, при этом не только концентрация фитогормонов, но и их соотношение (стимулирующих и ингибирующих) регулируют донорно-акцепторные отношения в растении, а значит, морфогенез [1].

Таким образом, главной целью селекционной работы является выведение сортов с повышенной продуктивностью, складывающейся из ряда характерных показателей, а именно: физиолого-биохимического статуса растения (риса), обусловленного соотношением гормонов внутри растительного организма. Так, характеристики: устойчивость к болезням и вредителям; устойчивость к полеганию; устойчивость к повышенным/пониженным температурам; интенсивность восприятия различных мутагенных факторов; состояние покоя различных форм риса и выведение из него и т.д. – неодинаковы у различных форм риса и обусловлены уровнем эндогенных гиббереллинов, специфических для риса. Учитывая наличие пропорциональной связи между количествами гормона и интенсивностью реакции на экзогенное введение его, можно на уровне проростков говорить о продуктивности формы *a priori* и использовать ее в селекционном процессе.

Исследованиями предыдущих лет показано, что сорта риса, различающиеся периодом вегетации, имеют разный уровень фитогормона гибберелловой кислоты (ГК), стимулирующего прорастание. У раннеспелых он – высокий; состояние покоя практически отсутствует и это приводит к значительным потерям в период уборки: при повышенной температуре и влажности происходит прорастание зерновок в метелке риса. У средне- и позднеспелых сортов уровень ГК ниже, состояние покоя можно наблюдать, но оно непродолжительное.

Отсутствие покоя или его непродолжительность объясняются не только уровнем ГК, но и незначительным содержанием абсцизовой кислоты (АБК) – ингибитора прорастания, т.е. их соотношением в растительном организме [2].

Таким образом, представляется актуальным выявить взаимосвязи между уровнем ГК и абсцизовой кислоты, состояния покоя и прорастания у различных селекционных образцов.

«Семена разных сортов и репродукций варьируют по глубине покоя. Покой свойственен зимним сортам, у быстро созревающих летних и весенних сортов семена не находятся в покое» [3].

Покой растений – такое физиологическое состояние, при котором снижается активность метаболических процессов, которая наступает после полного созревания. Выражается состояние покоя в задержке прорастания. Это приспособительная реакция, проявляющаяся в способности переносить неблагоприятные внешние условия в определенные периоды жизненного цикла или сезона года. Состояние покоя у растений контролируется комплексом фитогормонов, а физиологическое состояние – соотношением их концентраций.[4]. Механизмы регуляции состояния покоя обычно рассматриваются в свете действия ГК и АБК на метаболизм растения в целом.[5,6]. ГК способствует увеличению доступности ДНК для транскрипции; инициирует синтез РНК, ответственной за образование β -амилазы *de novo*. β -амилаза, расщепляет полисахарид – крахмал до моносахаров, необходимых зародышу в период прорастания.

АБК играет важную роль в гормональной системе регуляции жизнедеятельности растений. Она ингибитирует ростовые процессы, активируемые другими фитогормонами [7], регулирует переход в состояние покоя, вызывает закрывание устьиц, ингибитирует дифференцировку хлоропластов [8,9].

АБК существенно влияет на образование и накопление запасных веществ в семенах растений, в обезвоживание семян на поздних стадиях эмбриогенеза и переходе семян в состояние покоя. АБК накапливается в растениях при дефиците воды [10], который может иметь место при засолении [11].

При длительном воздействии дефицита воды, снижение устьичной проводимости, происходящее за счет накопления АБК в листьях, способствует регулированию оводненности растений. Накопление АБК в дифференцированной зоне листа вызывает закрытие устьиц, тем самым способствуя уменьшению потерь при транспирации и в итоге возобновлению роста листа при кратковременном засолении, что имеет важное адаптивное значение.

Синтез АБК протекает в хлоропластах зеленых листьев, закончивших рост и развитие, откуда фитогормон мигрирует в другие органы растения, в частности, в апексы побегов, подавляя рост и индуцируя переход в состояние покоя [12,13]. Исследование реакции фитогормональной системы на водный, температурный стрессы (и др. биотические и абиотические факторы) позволили сформулировать концепцию о роли АБК в адаптации к обезвоживанию, переувлажнению и др.

Более того, АБК и др. фитогормоны способны создавать «конъюгированные» формы, в которых фитогормон образует комплексы с другими низкомолекулярными соединениями. Содержание «конъюгированных» форм играет существенную роль в регуляции процессов роста и развития [14].

Большое внимание уделяется изучению действия салициловой кислоте (СК), относящейся к фенольным соединениям, которая, как и АБК, регулирует переход в состояние покоя, играет важную роль в антистрессовых реакциях растительного организма при абиотических и биотических воздействиях. Фенольные соединения являются одними из наиболее распространенных в растениях представителями вторичного метаболизма, синтезирующими практические во всех клетках [15].

Выполняемые ими функции весьма разнообразны и связаны с процессами фотосинтеза, дыхания, передачи энергии, а также защиты клеток от стрессовых воздействий. [16]. Интерес к этим низкомолекулярным соединениям в последнее время возрос в связи с высокой биологической активностью и успешным использованием их в исследовательской практике [17]. Фенолы способны подавлять активность амилазы, пероксидазы и каталазы, коричная и салициловая кислоты подавляют действие β -амилазы, фермента, расщепляющего крахмал на моносахара, необходимые для прорастания зародыша.

СК, подавляя активность ферментов, ингибирует прорастание, и таким образом способна продлевать состояние покоя. Кроме того, свободная салициловая кислота принимает участие в реализации системной индуцированной устойчивости растений.

АБК, в отличие от СК, подавляет синтез ферментов (выделено нами. – Авт.).

Необходимость изучения роли гормонально-ингибиторных отношений, регулирующих физиологические процессы, в частности состояние покоя, обусловлена тем, что раннеспелые сорта риса, уборка которых проводится в начальный осенний период при повышенной температуре и влажности, способны прорастать в метелке. Последнее приводит к значительным потерям урожая. Исследованиями предыдущих лет показано, что раннеспелые сорта имеют повышенный уровень (ГК), а значит, активность гидролитических ферментов и содержание сахаров выше, что, естественно, стимулирует прорастание. Отсюда следует, что у раннеспелых сортов, в отличии от средне- и позднеспелых, отсутствует АБК. Рассматривая эти процессы с точки зрения функционирования ДНК, можно заключить, что различия в прорастании семян, обладающих различной продолжительностью покоя, обусловлены, вероятно, степенью репрессии гена, ведущей к ингибированию и ослаблению метаболизма растения.

По существу прорастание – приведение зародыша в состояние непрерывного роста, который временно был приостановлен в период покоя, и начало осуществления новых генетических программ, т.е. дифференциальная транскрипция генома.

Очевидно, гормоны являются посредниками биохимических событий, совокупность которых определяет весь жизненный цикл роста и развития растений.

Цель исследования. Изучить влияния СК на инициацию покоя раннеспелых сортов.

Материал и методы исследования.

Растительный материал для исследования – семена риса раннеспелых селекционных образцов: Серпантин, Фонтан, КПСУ 06-216, КПСУ 06-198, КПСУ 04-118, КПСУ 04-89, КПСУ 04-100, КПСУ 04-126-129, КПСУ 04-113-114, ВНИИР 10-163, ВНИИР 8157, ВНИИР 8572, Новатор, Изумруд, Лиман.

В вегетационном эксперименте с целью изучения возможности инициации покоя семян метелки вегетирующих растений раннеспелых сортов обрабатывали раствором салициловой кислоты в концентрации 300 мг/л в фазу молочно-восковой спелости, когда процессы налива и созревания зерна продолжаются, но ингибитируется активность ферментов, инициирующих прорастание. По фазам в листовых пластинах растения риса определяли содержание пигментов, сахаров и активность пероксидазы.[19]. В семенах раннеспелых сортов риса, метелки которых экзогенно были обработаны раствором (300 мг/л) и убранных в полную спелость, определяли глубину покоя в динамике (период закладки опытов – 10 дней) по методике ВНИИ риса.

В лабораторном эксперименте определяли влияние СК на глубину покоя семян раннеспелых сортов по энергии прорастания и всхожести. Использовали семена, полученные в вегетационном эксперименте. Семена проращивали в чашках Петри, укладывали по 100 штук на фильтрованную бумагу и приливали по 10 мл воды и выдерживали затем в термостате в течение 8 суток при +28 °C [20].

По фазам вегетации определяли активность фотосинтеза по содержанию пигментов; содержание сахаров, активность фермента пероксидазы в листовых пластинах вегетирующих растений.

Результаты исследований приведены в таблицах 1,2,3.

Активность фотосинтеза в листовых пластинах растений риса по фазам вегетации отражена в таблице 1.

Таблица 1. Содержание пигментов ($\Sigma a+b$, мг/г сыр. вещества) в листовых пластинах растений риса по fazam вегетации

№	Сортообразец	Кущение	Трубкование	Выметывание
1	Серпантин	2,893	2,854	2,695
2	Фонтан	3,194	3,064	2,810
3	КПСУ 06-216	2,374	2,263	2,737
4	КПСУ 06-198	2,668	2,251	1,925
5	КПСУ 04-118	3,125	3,049	2,375
6	КПСУ 04-89	2,838	2,246	2,232
7	ВНИИР 10 163	3,866	2,947	2,147
8	КПСУ 04-100	2,802	2,102	1,780
9	КПСУ 04-126-129	3,047	2,629	2,147
10	КПСУ 04-113-114	2,869	2,342	2,336
11	Новатор	3,196	3,091	2,091
12	ВНИИР 8157	3,249	3,202	2,568
13	ВНИИР 8572	2,859	2,915	2,925
14	Изумруд	3,082	2,876	2,840
НСР 05		0,088	0,089	0,087

Активность биосинтеза пигментов у всех сортов – высокая, хотя у сортов КПСУ 04-126, ВНИИР 10-163 и КПСУ 04-113-114 (табл. 1) она выше, но содержание их закономерно снижается к концу вегетационного периода.

Биосинтез растворимых сахаров наиболее активен в первые фазы вегетации и закономерно снижается в фазе трубкования и выметывания, когда происходит отток и в формирующую метелку. Следует отметить повышенный синтез сахаров у сортообразцов (КПСУ 04-126-129, ВНИИР 10 163, КПСУ 04-113-114), что обусловило и повышенную продуктивность растений (табл. 2).

Таблица 2. Содержание растворимых сахаров в листовых пластинках раннеспелых сортов риса по fazам вегетации (мг/г сырого вещества), 2007 г.

№	Сортообразец	Кущение	Трубкование	Выметывание
1	Серпантин	25,58	20,64	15,58
2	Фонтан	26,16	21,80	16,22
3	КПСУ 06-216	27,32	22,50	10,87
4	КПСУ 06-198	22,09	18,89	12,96
5	КПСУ 04-118	24,99	23,25	15,40
6	КПСУ 04-89	22,09	18,60	15,93
7	ВНИИР 10 163	40,69	18,02	12,28
8	КПСУ 04-100	19,76	17,56	13,78
9	КПСУ 04-126-129	41,27	23,83	21,28
10	КПСУ 04-113-114	33,02	22,85	13,95
11	Новатор	23,25	22,09	14,99
12	ВНИИР 8157	27,32	22,67	16,04
13	ВНИИР 8572	30,81	17,44	14,47
14	Изумруд	22,67	20,35	15,64
	HCP 05	0,123	0,111	0,102

Таблица 3. Активность пероксидазы в листовых пластинках растений риса раннеспелых сортов по fazам вегетации (у.е./мг/сек.), 2007 г.

№	Сортообразец	Кущение	Трубкование	Выметывание
1	Серпантин	0,801	0,521	0,260
2	Фонтан	1,059	0,625	0,295
3	КПСУ 06-216	1,096	0,880	0,184
4	КПСУ 06-198	1,220	1,140	0,184
5	КПСУ 04-118	1,042	0,450	0,124
6	КПСУ 04-89	0,756	1,078	0,195
7	ВНИИР 10 163	2,080	1,096	0,868
8	КПСУ 04-100	1,150	1,025	0,269
9	КПСУ 04-126-129	0,820	0,644	0,284
10	КПСУ 04-113-114	0,962	0,521	0,208
11	Новатор	2,000	1,472	0,306
12	ВНИИР 8157	1,000	0,658	0,269
13	ВНИИР 8572	1,282	0,665	0,381
14	Изумруд	1,429	0,906	0,244
	HCP 05	0,0015	0,0030	0,0028

Активность пероксидазы, характеризующая окислительно-восстановительную активность в растительном организме, изменяется по фазам вегетации и неоднозначна у сортообразцов, различающихся периодом вегетации.

По результатам эксперимента активность фермента закономерно снижается к концу вегетационного периода.

Анализ массы 1000 зерен сортов риса приведен в таблице 4.

Анализируя результаты по массе 1000 зерен, следует отметить высокую продуктивность у сортов, обладающих повышенной активностью метаболизма (содержание пигментов, растворимых сахаров, активность пероксидазы). СК не снижает зерновой продуктивности сортов риса. Эти исследования важны для инициации покоя семян раннеспелых сортов риса, а значит, сокращения потерь в период уборки.

Таблица 4. Масса 1000 зерен растений риса раннеспелых сортов

(Контроль – растения без обработки; СК – 300 мг/л)

№	Сортообразец	Вариант эксперимента	Масса 1000 зерен (сыр. вес), г	Влажность, %	Масса 1000 зерен. (сух. вес), г
1	2	3	4	5	6
1	Серпантин	Контроль	25,60	9,9	23,07
		СК	25,94	10,1	23,32
2	Фонтан	Контроль	26,19	10,8	23,36
		СК	25,47	10,6	22,77
3	КПСУ 06-216	Контроль	28,49	11,9	25,10
		СК	27,85	12,1	24,48
4	КПСУ 06-198	Контроль	25,70	11,5	22,97
		СК	25,81	11,6	22,82
5	КПСУ 04-118	Контроль	23,62	10,0	21,26
		СК	25,48	10,1	22,91
6	КПСУ 04-89	Контроль	22,97	10,4	20,58
		СК	24,05	10,5	21,52
7	ВНИИР 10 163	Контроль	31,79	10,3	28,52
		СК	31,45	10,2	28,24
8	КПСУ 04-100	Контроль	22,02	11,7	19,44
		СК	21,81	11,4	19,32
9	КПСУ 04-126-129	Контроль	39,57	10,2	35,53
		СК	40,00	10,2	35,92
10	КПСУ 04-113-114	Контроль	39,71	10,4	35,58
		СК	39,29	10,8	35,04
11	Новатор	Контроль	25,87	10,4	23,18
		СК	25,61	10,7	22,87
12	ВНИИР 8157	Контроль	25,32	11,3	22,46
		СК	25,19	11,0	22,42
13	ВНИИР 8572	Контроль	27,85	10,1	25,04
		СК	26,57	9,8	23,97
14	Изумруд	Контроль	23,64	10,7	21,11
		СК	24,11	10,7	21,53
15	Лиман	Контроль	25,06	11,1	22,28
		СК	25,45	11,4	22,55
HCP 05			0,683		0,582

В таблице 5 приведены результаты по изучению всхожести семян скороспелых сортов риса.

Таблица 5. Влияние салициловой кислоты (СК – 300 мг/л) на глубину покоя семян скороспелых сортов риса (всхожесть)

№	Сортообразец	Вариант эксперимента	Через каждые 10 дней				
			54,7	57,3	68,7	90,7	
1	Серпантин	Контроль	54,7	57,3	68,7	90,7	
		СК	36,0	56,7	60,3	88,0	
2	Фонтан	Контроль	90,7	93,0			
		СК	89,0	88,7			
3	КПСУ 06-216	Контроль	73,0	82,7	88,0	96,0	
		СК	67,3	67,7	83,3	92,0	
4	КПСУ 06-198	Контроль	88,7	96,0			
		СК	84,7	94,4			
5	КПСУ 04-118	Контроль	87,3	94,0			
		СК	86,7	94,0			
6	КПСУ 04-89	Контроль	91,3	96,7			
		СК	85,7	95,7			
7	ВНИИР 10 163	Контроль	85,7	97,0			
		СК	71,3	92,3			
8	КПСУ 04-100	Контроль	90,7	98,0			
		СК	70,7	96,0			
9	КПСУ 04-126-129	Контроль	56,7	66,7	88,0	90,7	92,7
		СК	22,0	41,0	68,0	74,0	90,0
10	КПСУ 04-113-114	Контроль	54,3	64,7	80,0	80,0	
		СК	30,3	58,7	78,0	86,7	
11	Новатор	Контроль	87,7	94,3			
		СК	82,7	92,7			
12	ВНИИР 8157	Контроль	81,3	92,7	96,7		
		СК	65,3	88,0	94,7		
13	ВНИИР 8572	Контроль	84,7	97,3	95,0		
		СК	67,0	81,7	91,7		
14	Изумруд	Контроль	75,3	89,3	90,7	96,0	
		СК	64,7	85,0	86,3	96,0	
НСР 05			9,7	8,56	9,89	11,86	

Как видно из таблицы, по всхожести наглядно проявляется тенденция к инициации покоя у раннеспелых сортов.

Выводы. Экспериментально показано:

- По реакции на экзогенную ГК₃ выявлено, что семена раннеспелых сортов имеют повышенный уровень, нежели семена среднеспелых и позднеспелых сортов, семена с длительным покоем.
- Повышенный уровень фитогормона ГК₃ в проростках риса, относящихся к группе раннеспелых сортов, обусловливает высокое содержание растворимых сахаров, большую активность гидролитических ферментов. Последнее объясняет лучшие и более равномерные всходы в период прорастания.
- Обработка метелок вегетирующих растений риса раннеспелых сортов в фазу молочно-восковой спелости раствором салициловой кислоты (300 мг/л) позволяет инициировать состояние покоя (всхожесть семян раннеспелых сортов снижается до 32% в первые 10 дней после уборки).

4. Масса 1000 зерен сортов в варианте с использованием салициловой кислоты остается на уровне контроля. Салициловая кислота не влияет на посевные качества семян риса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Обручева, Н.В. Информация о 2-м Международном симпозиуме «Покой у растений» (Анже, Франция, 19–23 июля 1999 г.) // Физиология растений. – 2000. – Вып. 47. – № 2. – С. 335–336.
2. Авакян, Э.Р. Изучение покоя сортов риса, различающихся периодом вегетации // Материалы XI междунар. симпозиума «Нетрадиционное растениеводство, этиология, экология и здоровье, 7-14 сентября 2003 г., Алушта. – С. 918.
3. Николаева М.Г., Разутова М.В., Гладкова В.Н.. Справочник по прорастанию покоящихся семян. – Л.: Наука, 1985. – С. 217.
4. Ладыженская И.П. Пути реализации физиологического эффекта фитогормонов при регуляции состояния покоя // Физиология и биохимия культурных растений – 1987. – Т. 19. – № 6. – С. 567–573.
5. Кораблева И.П., Караваева К.А., Метлицкий Л.В. Изменение содержания абсцисовой кислоты в тканях клубней картофеля во время глубокого покоя и при прорастании // Физиология растений. – 1980.- Вып. 27, №3. – С. 585–591.
6. Муромцев Г.С., Агнистикова В.А. Гормоны растений – гиббереллины. - М.: Наука. 1973.-270 с.
7. Mittoboron B.Y. The chemistry & physiology of abscisic acid // Ann. Rev. Plant physiol. – 1974. - V.25. - P. 259-307.
8. Долтон Д.С. Абсцисовая кислота // Физиология и биохимия прорастания. – М.: Колос. 1982.- С.170-183.
9. Mittoboron B.V. A distinction between the fast 8 sion responses to abscisic acid // Austral. F. Plant Physiol.-1980.- V. 7. - № 6. - P. 148-156.
10. Sackson M. Plants Hormones involved in root to shoot communication // Adv. Bot. Res. - 1993. - V. 19. - P. 103-187.
11. Fricke W., Peters N.S. The biophysics of leaf Growth in Salt-stressed Barley // Plant Physiol. - 2002. - V. 129. - P. 374-388.
12. Mansfield T.A., Hetherington A.M., Alkinson J.C. // Ann. Rev. Plant. Mol. Biol. -1990. - V. 41. - P. 55-75.
13. Mansfield T.A., Mc. Ainst M.R. Hormones as Regulator of Water Balance // Plant Hormones / Ed. Davis PQ. - Dordrecht: Kluwer, 1995. - P. 598-616.
14. Гэлston А., Дэвс П., Сэттер Р. Жизнь зеленого растения - М.: Мир, 1983.-549 с.
15. Уоринг Ф., Филипс И. Рост растений и дифференцировка. - М.: Мир, 1984.-512 с.
16. Tamas L.A., Oxbun J.L. et al. Effekt of Fruits on domarcy & ABA concentration in axillari of phasedus vulgaris 1 // Plant Physiology. - 1979.- V. 66, №4. - P. 615-620.
17. Harborne J.B. Plant Phenolic // Secondary Plant Products; Ed. Bell E.A. Charnood B.V. – Berlin: Springer – Verlag, 1980.
18. Тюкавкина Н.А. Биофлавоноиды. (Актовая речь). – М.: Из. дом. «Русский врач», 2002. – 56 с.
19. Запрометов М.Н. Фенольные соединения: распространение, метаболизм и функции в растениях. – М.: Наука, 1993.-272 с.
20. Джек Р.К., Амен Р.Д. Что такое прорастание // Физиология и биохимия покоя и прорастания семян. – М.: Колос, 1982. – 404 с.
21. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. – М.: Колос. – 1976. – С. 215.
22. Сметанин А.П., Дзюба В.А., Апрод А.И. Методики опытных работ по селекции, селеноводству и контролю за качеством семян риса. – Краснодар, 1972.

ИНИЦИАЦИЯ ПОКОЯ РАННЕСПЕЛЫХ СОРТОВ РИСА

Э. Р. Авакян, К. К. Ольховая, Т. Б. Кумейко, В. С. Ковалев
Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

Экспериментально показано, что обработка метёлок риса в фазу молочно-восковой спелости инициирует состояние покоя раннеспелых сортов риса. Последнее позволит избежать потерь в предуборочный и уборочный периоды в случае неблагоприятных погодных условий.

УДК 632.4 : 08 : 633.11

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ
БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛНОЦЕННОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ
ЗЕРНА РИСА И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ**

Монастырский О.А., к.б.н.

Всероссийский научно-исследовательский институт
биологической защиты растений, г. Краснодар

В мировом зерновом хозяйстве рис вместе с кукурузой и пшеницей играет ведущую роль в обеспечении населения белками и углеводами. В России в силу агроклиматических условий его производство сосредоточено в отдельных зонах и по объему производства (около 1,5 млн тонн) значительно уступает ведущим зерновым культурам – пшенице, ячменю и кукурузе. Однако пищевкусовые и диетологические свойства делают рис важнейшей зерновой культурой. Этим обусловлен и значительный объем импорта зерна риса и продуктов его переработки.

Выращиваемое и хранящееся в странах-производителях зерно риса поражается в метелке и во всех звеньях его сбора, переработки, хранения, транспортировки и реализации сходными эпифитотийно опасными болезнями, среди возбудителей которых ведущее место занимают токсинообразующие виды грибов: аспергиллов, пирикулярии и фузариев. В странах, основных поставщиках зерна, крупы и муки риса, их контролю уделяется очень большое внимание, так же как и оценке биологической полноценности и безопасности этих зернопродуктов [1, 2]. Основное внимание уделяется контролю поражения зерна аспергиллами и фузариумами и его загрязнения микотоксинами. В зарубежных нормативных документах определены пути загрязнения микотоксинами. Четко прописаны правила, нормы и процедуры отбора образцов для анализа и методы его проведения для выявления основных микотоксинов. Всемирной организацией по сельскому хозяйству и продовольствию (ФАО) регламентировано максимально допустимое содержание афлатоксинов. Она собирает информацию о ситуации с загрязнением микотоксинами зерна риса в разных странах мира.

ФАО определены факторы, влияющие на принятие законодательных положений, регулирующих содержание микотоксинов в сельскохозяйственной продукции и продуктах питания.

Проводятся важные работы по выявлению механизмов и временных масштабов происхождения и эволюции фитопатогенов в связи с конкретными агросистемами. Подчеркивается, что в агрокосистемах идет отбор новых фитопатогенов, если системы постоянно не перестраиваются с учетом этих процессов [3]. Во всех ведущих зарубежных странах – экспортёрах зерна, в т.ч. и зерна риса, ведется жесткий контроль экспорта в развитые страны и более либеральный – в развивающиеся страны. Ведется постоянный мониторинг количества и качества производимого зерна, в т.ч. и по пораженности токсиногенными грибами [4]. При проведении мониторинга учитывается, что во всем мире все линии и сорта риса поражаются аспергиллами и зерно загрязняется афлатоксинами. Афлатоксины B₁, B₂, G₂ мониторятся в США, Индии, Египте, Непале, Таиланде, Италии, Малайзии, Японии и Китае, Бразилии. Считается, что природное загрязнение афлатоксинами может составлять 4-5 мкг/кг зерна, фумонизином B₁ до 10 мкг/кг. В сумме загрязнение зернами всеми микотоксинами не должно превышать 150 мкг/кг. Мировые сводки по содержанию микотоксинов в зерне предупреждают о проблемных странах. Например, указывается что загрязнение зерна фумонизинами, очень устойчивыми при всех видах технологической переработки зерна, в высокой степени может быть загрязнено зерно в Японии и Индии, зеараленоном – в Китае. Отмечается мировая тенденция возрастания пораженности фитопатогенами хранящегося зерна, в связи с чем в странах-производителях и экспортёрах риса наложено биотестирование загрязнения микотоксинами.

В нашей стране не проводится мониторинг качества зерна риса и продуктов его переработки в хозяйствах-производителях. Нет законодательных актов, регулирующих правила и условия движения зерна на рынке и особенно при его хранении в разных типах зернохрани-

лиц: зернохранилищах для первоначального учета, линейных элеваторах, узловых элеваторах, производственных элеваторах и портовых терминалах. При этом следует учитывать, что токсигенными грибами заражено более 80 % проб хранящегося зерна. Потери же зерна распределяются так: 4 % от несовершенной технологии уборочных работ, 1 % при транспортировке и 74 % при переработке и хранении. В Краснодарском крае аккредитовано всего 6 элеваторов с общим объемом хранения 230 тыс. тонн.

В мониторинг российских аграрных рынков не включен рис. Нет нормативных документов по стандартизации зерна с целью государственного регулирования его качества и безопасности, а также по мониторингу торговых операций с зерном и продуктами его переработки. До сих пор нет программы создания и функционирования рынка зерна СНГ, которая регламентировала бы торговлю рисом.

В соответствии с СанПиН 2.3.2.1280-02 показатели безопасности риса, рисовой крупы и муки такие же, как для пшеницы, кукурузы и ячменя. При этом не уточняется содержание зеараленона, который часто обнаруживают в рисовой крупе. Вероятно, следовало бы рис и продукты его переработки гостиовать отдельно и более жестко, т.к. они являются основой многих продуктов для производства детского и диетического питания.

Для импортируемого риса также нет унифицированных методов и средств поиска, сбора, хранения, обработки и анализа информации о количестве, качестве и показателях безопасности риса в связи со страной-экспортером.

Зерновое хозяйство с рисоводством в качестве его неотъемлемой части является основой продовольственной безопасности страны [5-7].

Учитывая все вышесказанное, целесообразно, на наш взгляд, разработать и осуществить Государственную программу мониторинга биологической полноценности и безопасности зерна и зернопродуктов риса, производимого в стране и экспортируемого из основных стран-поставщиков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Agarwal, V.K. Principles of seed pathology / V.K.Agarwal. J.B.Sinclair // Boca Raton, London, Tokyo : Lewis Publ, 1997. – 539 p.
2. Van Egmond Hans P., Jonker Marco A. Worldwide regulations on aflatoxins – the situation in 2002 / J. Toxicol. Toxin Rev. – 2004. – 23, № 2-3. – P. 273-293.
3. Strukenbrock Eva H., McDonald Bruce A. The origins of plant' pathogens in agroecosystems / Annual Review of Phytopathology. Palo Alto (Calif.). 2008. – P. 75-100.
4. Монастырский, О.А. Мониторинг токсинообразующих грибов зерновых злаков / О.А.Монастырский // Агрохимия. – 2001. № 8. – С. 79-85.
5. Монастырский, О.А. Зерновое хозяйство – основа продовольственной безопасности страны / О.А.Монастырский, М.П.Селезнева // АгроХХI. – 2008. - № 4-6. – С. 3-6.
6. Монастырский, О.А. Зерна, как и денег, много не бывает // О.А.Монастырский // Экос. – 2008. - № 3. – С. 35-39.
7. Монастырский, О.А. Роль токсинообразующих грибов и микотоксинов в снижении биологической полноценности зерна злаковых культур / О.А.Монастырский, Н.Н.Алябьева, Е.А.Ефременко, Е.В.Кузнецова, Т.Г.Стрелкова, Л.В.Свирилис // Наука Кубани. – 2008. - № 3. – С. 40-46.

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ
ПОЛНОЦЕННОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ЗЕРНА РИСА И ПРОДУКТОВ
ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ**

О.А. Монастырский

Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, г. Краснодар

РЕЗЮМЕ

Описано состояние государственного регулирования процессов обеспечения биологической полноценности и безопасности при производстве, хранении и реализации зерна риса.

**MODERN SAFETY PROBLEMS OF BIOLOGICAL FULL-VALUE,
RICE GRAIN SAFETY AND ITS PROCESSED PRODUCTS**

O.A. Monastyrsky

All-Russian Institute of Plant Protection, Krasnodar

SUMMARY

The condition of the state control over the biological full-value guarantee and rice grain production, storage and commercialization safety has been described.

УДК 58.009 : 631.445.53 (477.75)

БИОРАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА СОЛОНЦОВ ЛУГОВЫХ КРЫМСКОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ

Кольцов С.А., к. с.-х. н.

Институт риса НААН Украины

Растительный и почвенный покров находятся в очень тесном взаимодействии и взаимозависимости. Как фактор почвообразования растительность активно участвует в биологическом круговороте веществ в почве и является основным источником гумусообразования. Почвы в роли важнейшего компонента среды обитания растений, изменяя строение, состав и свойства в процессе развития и эволюции, сильно влияют на видовой состав флоры и ее биопродуктивность. В этой связи сопряженные геоботанические и почвенные исследования весьма актуальны для управления экологической обстановкой и плодородием почв.

Методика исследований. Исследования проводили с 1995 по 2002 год на полях сельскохозяйственного предприятия «Герои Сиваша» Краснoperекопского района Автономной Республики Крым и в аналитических лабораториях южного филиала «Крымский агротехнологический университет» НАУ. Территория исследований расположена в Присивашской низменности на северо-западе Крыма. Характерной особенностью этой зоны является недостаточное количество осадков (220-360 мм), низкая относительная влажность воздуха и частые суховеи.

Флористический и структурный состав растительных сообществ на солонцах корковых, мелких, средних и глубоких целинного массива, а также в освоенном рисово-люцерновом агроценозе определяли методом пробных площадок (шкала густоты проективного покрытия по Браун – Бланке [2001 р.]) с последующей математической обработкой данных.

Результаты исследований. В естественном биогеоценозе (целина) при одинаковом уровне (1,7-1,8 м) и близкой минерализации (37-45 г/дм³) сульфатно-хлоридных магний-натриевых грунтовых вод, в условиях однотипного десукитивно-выпотного режима четко проявляется эволюция солонцов в ряду: корковые → мелкие → средние → глубокие. Основу солонцовых сочетаний составляют солонцы средние (40%) и мелкие (35%). На долю солонцов глубоких приходится - 15 и корковых 10%.

Различия в строении профиля, составе и свойствах солонцов сильно отражается на видовом составе и густоте растительного покрова. Данные таблицы 1 показывают, что на солонцах корковых обнаружено всего восемь видов растений, из которых два специфических – *Salsola soda* и *Petrosimonia brachiata*. Самый большой удельный вес (около 10%) имеет *Erophila verna*, остальные семь видов характеризуются одинаковой степенью проективного покрытия (меньше 1%). Основная часть растительного покрова солонцов корковых относится к типичным галофитам и широко распространена на солончаках Присивашья и Причерноморья [1, 2]. Исключение составляют три вида растений – *Chamomilla recutita*, *Erophila verna* и *Lepidium perfoliatum*. Следует отметить, что на пятнах солонцов корковых к концу мая – началу июня растительность полностью выгорает.

На солонцах мелких обнаруживается двадцать видов растений, семь из них в исследованном солонцовом сочетании, специфичны только для мелких солонцов, хотя, в общем, являются сегетальными видами. Среди этих видов густотой покрытия до 10% обладают *Cupaniachitum acutum* и *Myosotis arvensis*. Остальные характеризуются невысоким содержанием и практически равны по удельному весу. Основу растительного покрытия составляют *Elytrigia repens* (50–75%), а ранней весной, также *Erophila verna* (10–25%).

Растительность солонца лугового среднего представлена 27 видами, половина которых является специфическими. Наибольшей густотой покрытия среди этих видов выделяются *Chamomilla recutita* (25-50%), *Cerastium tauricum* и *Agrusia sibirica* (10–25%). Редко встречаются *Peganum harmala* и *Achillea setacea*.

Таблица 1. Видовой состав растительного покрова солонцов луговых Крымского Причерноморья

Корковый	Мелкий	Средний	Основный			Люцерна, 3 года		
			П.п. ¹	Виды растений	П.п. ¹	Виды растений	П.п. ¹	Виды растений
<i>Canomilla recutita</i>	+	<i>Canomilla recutita</i>	+	<i>Chamomila recutita</i>	3	<i>Oryza sativa</i>	5	<i>Medicago sativa</i>
<i>Erophila verna</i>	1	<i>Erophila verna</i>	г	<i>Erophila verna</i>	2	<i>Echinochloa crusgalli</i>	2	<i>Onopordum acanthium</i>
<i>Artemisia santonica</i>	г	<i>Artemisia santonica</i>	+	<i>Artemisia santonica</i>	1	<i>Echinochloa phyllopogon</i>	1	<i>Senecio vernalis</i>
<i>Festuca orientalis</i>	+	<i>Festuca orientalis</i>	+	<i>Festuca orientalis</i>	1	<i>Echinochloa coarctata</i>	1	<i>Trifolium retusum</i>
<i>Frankenia hispida</i>	+	<i>Frankenia hispida</i>	+	<i>Frankenia hispida</i>	+	<i>Bolbisc Schoenus compactus</i>	+	<i>Capsella bursa-pastoris</i>
<i>Lepidium perfoliatum</i>	+	<i>Lepidium perfoliatum</i>	+	<i>Lepidium perfoliatum</i>	+	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	г	<i>Lactuca serriola</i>
<i>Salsola soda</i>	+	<i>Scorzonera laciniata</i>	+	<i>Scorzonera laciniata</i>	+	<i>Scirpus supinus</i>	+	<i>Marubium praecox</i>
<i>Petrosimonia brachiata</i>	+	<i>Elytrigia repens</i>	4	<i>Elytrigia repens</i>	1	<i>Monochoria korsakowii</i>	+	<i>Arctium lappa</i>
<i>Limonium platyphyllum</i>	1	<i>Limonium platyphyllum</i>	г	<i>Typha latifolia</i>	г	<i>Chamomilla recutita</i>	г	
<i>Onopordum acanthium</i>	+	<i>Onopordum acanthium</i>	+	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	г	<i>Phragmites communis</i>	г	<i>Cirsium incanum</i>
<i>Senecio vernalis</i>	+	<i>Senecio vernalis</i>	+	<i>Lactuca serriola</i>	г	<i>Juncellus serotinus</i>	г	<i>Anisantha sterilis</i>
<i>Trifolium retusum</i>	г	<i>Trifolium retusum</i>	+	<i>Trifolium retusum</i>	+	<i>Lemna minor</i>	г	<i>Rumex confertus</i>
<i>Cynanchum acutum</i>	1	<i>Cynanchum acutum</i>	1	<i>Peganum harmala</i>	г	<i>Najas minor</i>	г	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Hordeum murinum</i>	+	<i>Hordeum murinum</i>	+	<i>Erigeron canadensis</i>	г			<i>Myosotis arvensis</i>
<i>Poa bulbosa</i>	+	<i>Poa bulbosa</i>	+	<i>Plantago tenuiflora</i>	1			<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Ranunculus arvensis</i>	г	<i>Ranunculus arvensis</i>	г	<i>Argusia sibirica</i>	1			<i>Convolvulus arvensis</i>
<i>Herniaria glabra</i>	г	<i>Herniaria glabra</i>	г	<i>Poligonum junatae</i>	+			<i>Tragopogon major</i>
<i>Myosotis arvensis</i>	1	<i>Myosotis arvensis</i>	1	<i>Achillea setacea</i>	г			<i>Sonchus oleraceus</i>
<i>Anisantha sterilis</i>	+	<i>Anisantha sterilis</i>	+	<i>Juncus tenuis</i>	+			<i>Epilobium sp.</i>
<i>Medicago minima</i>	г	<i>Medicago minima</i>	г	<i>Holosteum umbellatum</i>	+			<i>Carduus crispus</i>
				<i>Convolvulus lineatus</i>	1			
				<i>Convolvulus arvensis</i>	г			
				<i>Bromus mollis</i>	+			
				<i>Cerastium tauricum</i>	2			
				<i>Kochia prostrata</i>	+			
				<i>Medicago minima</i>	1			
				<i>Poa bulbosa</i>	г			

¹ Шкала густоты проективного покрытия по Браун-Бланке: гг – <<1%; г – <<1%; 1 – до 10%; 2 – 10–25%; 3 – 25–50%; 4 – 50–75%; 5 – 75–100%

Пять видов растений обнаружены в растительном покрове всех трех видов солонцов. Интересно отметить, что густота проективного покрытия *Erofila verna* закономерно увеличивается от солонца коркового (до 10%) к солонцу среднему (25–50%). В значительно меньшей степени, но также закономерно возрастают доли *Artemisia santonica* и *Festuca orientalis*. *Frankenia hispida* и *Lepidium perfoliatum* на всех трех видах солонцов имеют небольшую и практически равную густоту проективного покрытия. Три вида растений встречаются только на солонцах мелких и средних. Из этих видов на долю *Elytrigia repens* в покрове солонцов мелких приходится 50–75%, а солонцов средних – до 10%.

Солонцы луговые – корковые, мелкие и средние, как уже отмечалось, составляют в общей сложности 85% почвенного покрова целинного участка. Затопляемые почвы, используемые под рис, значительно отличаются от целинных аналогов, в том числе и составом растительности.

В рисово-люцерновых севооборотах под воздействием своеобразных экологических условий в течение длительного времени сформировались две принципиально новые растительные группировки:

1. Под рисом на третьем году пользования обнаруживается тридцать видов растений, совершенно не характерных для описанных целинных участков;

2. В звене ячмень + люцерна, люцерна, люцерна происходит постепенное частичное восстановление флоры, свойственной целинным солонцам. Появляется *Chamomilla recutita*, характерная для всех видов солонцов, *Trifolium retusum*, *Medicago minima* и *Poa bulbosa*, присущие в составе мелких и средних солонцов. Четыре вида растений, из описанных сообществ мелких солонцов (*Onopordum acanthium*, *Senecio vernalis*, *Anisanta sterilis* и *Myosotis arvensis*) и три вида из сообществ средних солонцов (*Capsella bursa-pastoris*, *Convolvulus arvensis* и *Lactuca serriola*). Из общего числа (20 видов) одиннадцать оказываются отличительными с видовым.

Выводы.

1. В естественных биоценозах солонцы луговые представлены четырьмя видами со следующим эволюционным рядом: корковые (10%) → мелкие (35%) → средние (40%) → глубокие (15%) с различным видовым составом растительности.

2. В рисово-люцерновом севообороте формируются принципиально новые растительные группировки: 13 видов под рисом и 20 – под незатопляемыми культурами, с частичным восстановлением флоры свойственной целинным солонцам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Білик Г. І. Рослинність засолених ґрунтів в Україні. – Київ: Видавництво Академії наук Української РСР, 1963. – 300 с.
2. Дзенс-Литовская Н.Н. Почвы и растительность степного Крыма. – Л.: Наука, 1970. – 156 с.

**БИОРАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА
СОЛОНЦОВ ЛУГОВЫХ КРЫМСКОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ**

С.А. Кольцов

Институт риса НААН Украины

РЕЗЮМЕ

Представлены результаты геоботанических исследований солонцов луговых целинного массива и их аналогов в рисово-люцерновом севообороте. Количество и динамика размещения растений естественных биоценозов в эволюционном ряду почв, а также в севооборотных землях.

**BIODIVERSITY OF VEGETATIVE COVER OF MEADOW SOLONETZ
OF CRIMEAN BLACK SEA COAST**

S.A. Koltsov

Rise Research Institute, Ukraine

SUMMARY

The results of geobotanical researches of meadow solonetzi in virgin areas and their analogues in rice-alfalfa rotation are submitted. The quantity and dynamics of plants accommodation of natural biocenose in an evolutionary series of soils and also in crop rotation links.

УДК 531.466.3 : 633.18

ВИДОВОЙ СОСТАВ ВОДОРОСЛЕЙ НА РИСОВЫХ ПОЛЯХ КУБАНИ

Власов В.Г., к.м.н., Фанян Г.Г., к.б.и.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Изучение видового состава водорослей как составной части агроценоза имеет большое практическое значение для правильного понимания их роли и места в формировании экологического равновесия при активном вмешательстве человека окружающую среду при выращивании риса.

Сезонные исследования, проведенные в течение 1998-2010 гг., показали, что в разные периоды в стадии активной жизнедеятельности имеют место различные виды водорослей.

Данные наблюдений представлены в таблице 1.

Таблица 1. Характерное распространение количества видов водорослей по сезонам года на рисовых полях Кубани (среднее за 1998-2010 гг.)

Отдел водорослей	Весна		Лето		Осень		Зима	
	виды	%	виды	%	виды	%	виды	%
Зеленые – <i>Clorophyta</i>	97	41,6	305	47,1	96	27,0	37	29,8
Диатомовые – <i>Bacillariophyta</i>	86	36,9	174	26,9	170	47,9	65	52,4
Синезеленые – <i>Cyanophyta</i>	26	11,2	92	14,2	51	14,4	9	7,3
Желтозеленые – <i>Xanthophyta</i>	13	5,6	37	5,7	18	5,1	5	4,0
Эвгленовые – <i>Euglenophyta</i>	6	2,6	28	4,3	13	3,7	6	4,8
Золотистые – <i>Chrysophyta</i>	2	0,9	4	0,6	2	0,6	–	–
Криптофитовые – <i>Cryptophyta</i>	–	–	1	0,1	–	–	2	1,6
Динофитовые – <i>Dinophyta</i>	–	–	2	0,3	–	–	–	–
Харовые – <i>Charophyta</i>	2	0,9	2	0,3	2	0,6	–	–
Красные – <i>Rhodophyta</i>	–	–	2	0,3	2	0,6	–	–

Из таблицы видно, что наибольшим разнообразием характеризуется альгофлора в летний период (647 видов). Со снижением суточных температур в осенний период количество видов водорослей резко снижается. На рисовых системах активно функционирует 355 видов водорослей. Зимой на рисовых системах обнаружено 124 вида. Весной с повышением температур резко возрастает число видов водорослей (233). Такое распределение по сезонам является стабильным по годам и характерным для рисовых систем Кубани.

Альгомониторинг рисовых систем Кубани показал большое разнообразие видового состава. На основании полученных данных мы составили шкалу распространения водорослей, определим их соотношение по отделам, условно разбив их на три группы. Эти данные представлены в таблице 2.

К I группе отнесены водоросли, где количество видов по каждому отделу составляло не более 3 %. Водоросли I группы в большинстве представлены единичными микроскопическими организмами и накапливают незначительную биомассу. Исключение составляли представители макроводорослей – Харовые (*Charophyta*), которые накапливают значительную биомассу (до 40 т сырой массы на гектар).

Водоросли II группы представлены большим количеством видов с преобладанием Синезеленых (*Cyanophyta*). Температурный фактор ограничивает их рост, и они не накапливают той значительной биомассы, которая им свойственна в странах Юго-Восточной Азии.

Водоросли III группы представлены многочисленными видами Зеленых (*Clorophyta*) и Диатомовых (*Bacillariophyta*), которые в условиях Кубани являются доминирующими. На долю Зеленых (*Clorophyta*) приходится до 70 % от общей накапливаемой ими биомассы, которая имеет существенное значение, как один из дополнительных источников свежего органического вещества для рисовых почв.

**Таблица 2. Распространение водорослей и их соотношение по отделам
(среднее за 1998–2010 гг.)**

Группа	Шкала распространения видов по отделам	Отдел	Количество видов	%	
I	до 3,0	Крилтофитовые (<i>Cryptophyta</i>)	3	0,4	
		Золотистые (<i>Chrysophyta</i>)	16	1,3	
		Красные (<i>Rhodophyta</i>)	2	0,2	
		Динофитовые (<i>Dinophyta</i>)	2	0,2	
		Харовые (<i>Charophyta</i>)	2	0,2	
Всего			25	3,0	
II	от 3,1 до 20,0	Синезеленые (<i>Cyanophyta</i>)	140	16,9	
		Желтозеленые (<i>Xanthophyta</i>)	48	5,8	
		Эвгленовые (<i>Euglenophyta</i>)	46	5,6	
Всего			234	28,3	
III	более 20,0	Зеленые (<i>Clorophyta</i>)	393	47,5	
		Диатомовые (<i>Bacillariophyta</i>)	175	21,2	
Всего			568	68,7	
Общее количество видов:			827	100	

Альгомониторинг выявил на рисовых полях Кубани 827 видов водорослей. Из 210 ранее не встречавшихся водорослей в период 2006-2010 гг. 13 видов не отмечены и не описаны в определителях, видимо, эндемичны только для Кубани. Ниже приведено их описание и рисунки (рис. 1 а, б, в, г, д, е, ж, з, к, л, м, н).

**Отдел *Clorophyta*, класс *Clorophyseae*, порядок *Clorococcales*,
семейство *Hydrodictyaceae Durrmorter***

а – род *Pediastrum* Meyen. Водоросли коккоидного типа структуры, четырехклеточные ценобии, почти квадратные, клетки также почти квадратные, внешние отростки клеток слегка округлены по бокам и сужаются к концам, с щелевидной вырезкой посередине и круглой перфорацией в центре. У краев клювовидные ответвления, размер клеток: 15 × 15 мкм, ценобия: 36 × 36 мкм. Оболочка клеток гладкая, хлоропласт пристенный. Присвоено название вида: *Pediastrum coronatum* Vlasov – Педиаструм увенчанный.

б – род *Pediastrum* Meyen. Ценобий также почти квадратный, четырехклеточный, внешние стороны клеток суживаются к концам и заостряются, с щелевидной вырезкой посередине, с короткими острыми ответвлениями у боков. Оболочка клеток гладкая, хлоропласт пристенный. Размер клеток: 16 × 16 мкм, ценобия: 32 × 32 мкм. Присвоено название вида: *Pediastrum acuminatum* Vlasov – Педиаструм заостренный.

в – род *Pediastrum* Meyen. Общая конфигурация ценобия квадратная, ценобий четырехклеточный, клетки с каплевидным вырезом посередине, длинные наружные концы суживаются дугообразно, у краев небольшие дугообразные ответвления. Оболочка гладкая, хлоропласт пристенный. Размер клеток: 18 × 18 мкм, ценобия: 36 × 36 мкм. Присвоено название вида: *Pediastrum pulchrum* Vlasov – Педиаструм красивый.

г – род *Pediastrum* Meyen. Ценобии пластинчатые, восьмиклеточные, клетки с удлиненными наружными концами, вырезы – в центре, глубокие. Короткие боковые отростки образуют окружность, семь клеток располагаются снаружи, восьмая – в центре. Основания клеток прямые. Оболочка гладкая, хлоропласт пристенный. Размер ценобия: 50 мкм. Присвоено название вида: *Pediastrum mirabilis* Vlasov – Педиаструм удивительный.

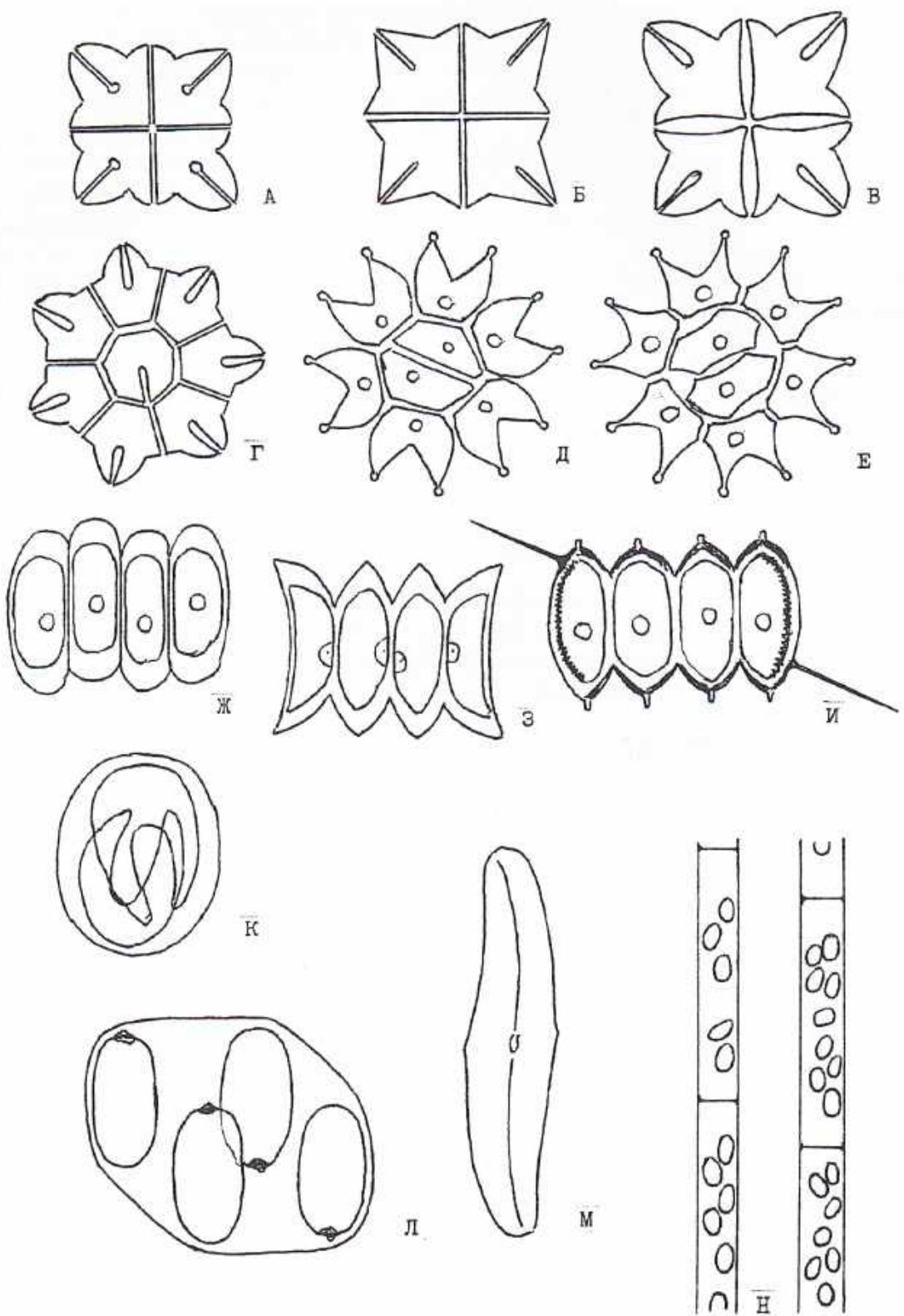


Рис. 1. Новые виды водорослей

д – род *Pediastrum* Meyen. Ценобии пластинчатые, восьмиклеточные, клетки широкие, с двумя длинными наружными отростками бутыльчатой формы с шаровидными утолщениями на концах. Внутри клеток – глубокие клиновидные вырезы, одинаковые с межклеточными расстояниями. Основания – клеток прямые. В наружном кольце – шесть клеток, внутри – две.

Оболочка клеток гладкая, хлоропласт пристенный. Размер ценобия: 60 мкм. Присвоено название вида: *Pediastrum hexahotomum*, v. *subprotumidum* Vlasov – Педиаструм шестивильчатый, var. припухловидный.

е – род *Pediastrum* Meyen. Ценобии пластичные, восьмиклеточные, клетки широкие, с длинными наружными отростками, сужающимися снаружи, с шаровидными утолщениеми на концах. Основания клеток вдавленные. В наружном кольце – шесть клеток, внутри – две. Размер ценобия: 60 мкм. Оболочка клеток – гладкая, хлоропласт – пристенный. Присвоено название вида: *Pediastrum hexahotomum*, v. *subimpressulum* Vlasov – Педиаструм шестивильчатый, var. вдавленновидный.

*Отдел Clorophyta, класс Clorophyseae, порядок Clorococcales,
семейство Scenedesmaceae Oltmans*

ж – род *Scenedesmus* Meyen. Ценобии четырехклеточные, однорядные, слегка альтернативные. Клетки цилиндрические, овальные, с широко округлыми полюсами, сросшиеся почти на всем протяжении, у крайних клеток внешние стороны слегка выпуклые. Оболочка клеток гладкая, на полюсах утолщена, хлоропласт заполняет всю клетку. Размер клеток: 40 × 12 мкм. Присвоено название вида: *Scenedesmus crassiapex* Vlasov – Сценедесмус толстоверхий.

з – род *Scenedesmus* Meyen. Ценобии четырехклеточные, однорядные, клетки удлиненно-веретеновидные, суживающиеся и заостренные к полюсам. Крайние клетки слегка луновидно изогнутые. Стороны клеток – прямые, оболочки утолщены у полюсов, гладкие. Хлоропласт заполняет всю клетку. Размер клеток: 12 × 45 мкм. Присвоено название вида: *Scenedesmus Scheudjenii* Vlasov – Сценедесмус Шеудженя.

и – род *Scenedesmus* Meyen. Ценобии четырехклеточные, однорядные, клетки удлиненно-веретеновидные, заостренные к полюсам, заканчивающиеся небольшими заостренными шипами. Крайние клетки слегка выпуклые по бокам, с одним длинным шипом. Оболочки клеток утолщены, у боковых клеток снаружи от полюса до полюса зубчатые складки. Хлоропласт заполняет всю клетку. Размер клеток: 12 × 36 мкм. Присвоено название вида: *Scenedesmus semicristatus* Uherkov, v. *Kubanis* Vlasov – Сценедесмус полугребенчатый, var. Кубанский.

*Отдел Clorophyta, класс Clorophyseae, порядок Clorococcales,
семейство Oocystasaceae Bohl.*

к – род *Nephrochlamys* Korsch. Колонии из двух почковидно изогнутых клеток, отличающихся от известных сужающимися концами, с глубокой вырезкой, гладкой оболочкой, хлоропласт заполняет всю клетку, в овальной слизистой оболочке, размер: 120 × 100 мкм. Размер клеток 65 × 45 мкм. Присвоено название вида: *Nephrochlamys Bondarevii* Vlasov – Нефрохламис Бондаревой.

л – род *Oocystis* A. Br. Четыре овально-вытянутые в одном направлении клеток с папиллообразными утолщениями на полюсах, расположенные попарно с противоположной полярностью, объединенные общей слизистой оболочкой. Хлоропласт заполняет всю клетку, оболочка гладкая. Размер клеток: 12 × 20 мкм, размер колонии: 50 × 50 × 25 мкм. Присвоено название вида: *Oocystis Fanyanii* Vlasov – Ооцистис Фаняна.

*Отдел Bacillariophyta, класс Pennatae, порядок Raphinales, подпорядок Diraphineae,
семейство Naviculaceae West.*

м – род *Cyrosigma* Hass. Створки клетки слабо S-образно изогнуты, с тупыми концами, широко закруглены, посередине створки небольшие клювообразные выступы. Клетка широкая, шов к концам слегка эксцентричный. Поперечных штрихов 15 в 10 мкм. Размер: 62 × 12 мкм. Присвоено название вида: *Cyrosigma anomala* Vlasov – Гироцигма аномальная.

*Отдел Xanthophyta, класс Heterotrichophyceae, порядок Tribonematales,
семейство Tribonemataceae Pasch.*

н – род *Tribonema* Derb. et Sol. Нити разнообразной длины, частично перепутанные, зеленого цвета, клетки цилиндрические, шириной 8 мкм, в длину в 6-8 раз больше ширины, не перешнурованные. Оболочка тонкая, гладкая. Хроматофоров – от 4 до 9, мелкие, неправильной формы. Апланоспоры и акинеты не наблюдали. Присвоено название вида: *Tribonema Kubanum* Vlasov – Трибонема Кубанская.

Выводы. Видовой состав водорослей рисовых полей отличается по сезонам. Наибольшее количество видов отмечается в наиболее жаркий период, наименьший – в холодный период. Летом доминируют Зеленые водоросли (*Clorophyta*). Общее число обнаруженных видов – 827 всех известных отделов, кроме Бурых (*Phaeophyta*) и Рафидофитовых (*Raphidophyta*) водорослей. Также обнаружено 13 новых видов водорослей: 1 - Диатомовые (*Bacillariophyta*), 1 – Желтозеленые (*Xanthophyta*) и 11 – Зеленые (*Clorophyta*) семейства Хлорококковых.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голлербах, М.М. Определитель пресноводных водорослей СССР в 14 выпусках / М.М. Голлербах, В.И. Покровский. - М.: Сов. наука, 1951-1983. – Т.1-14.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ВОДОРОСЛЕЙ НА РИСОВЫХ ПОЛЯХ КУБАНИ В.Г.Власов, Г.Г. Фанян Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

Альгомониторинг за период 1998-2010 гг. выявил 827 видов водорослей на рисовых полях Кубани. Преобладают представители отдела Зеленые (*Clorophyta*), Диатомовые (*Bacillariophyta*) и Синезеленые (*Cyanophyta*). Количество видов подвержено сезонным изменениям и достигает максимума в период вегетации риса.

ALGAE SPECIES COMPOSITION ON THE KUBAN RICE FIELDS V.G. Vlasov, G.G. Fanyan All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

The algo monitoring for the period of 1998–2010 detected 827 algae species on the Kuban rice fields. The prevailing are the green (*Clorophyta*), the diatoms (*Bacillariophyta*) and the blue-green (*Cyanophyta*). Some of the species have been subject to the seasonal changes which was especially remarkable at the rice vegetative period.

ПОЧВЕННО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЗОНЫ РИСОВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ АЗЕРБАЙДЖАН И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Акперова У.З., Алиев А.Р.

Ленкоранский региональный центр аграрной науки,
г. Ленкорань, Республика Азербайджан

В Азербайджане рис возделывали с древнейших времен, о чем свидетельствуют результаты многочисленных археологических раскопок. Производство риса в товарных объемах отмечено историками уже в период Средневековья.

Пик промышленного развития рисоводства пришелся на 20–30-е годы прошлого века. Рекордный урожай – более 102 тысяч тонн – был собран в Азербайджане в 1928 году. При этом наблюдается устойчивый рост урожайности культуры: 1924 г. – 13,5 ц/га, 1930 г. – 15,9, 1935 – 20,7; 1956 – 21,5; 1957 – 21,7 ц/га.

Начиная с 30-х годов прошлого века в связи с развитием хлопководства, а позднее в связи с расширения площадей под садами и овощебахчевыми культурами происходит значительное сокращение посевов риса.

В начале 60-х годов XX в. рисоводство было развито в трех зонах Азербайджана [1]. Первая зона расположена в юго-восточной части республики полосой между Каспийским морем и Талашским хребтом. Включает Астаринский, Ленкоранский и Масаллинский районы. Орошение проводится водой из рек Ленкоранчай, Астарачай, Песчарчай. Вторая зона занимает северо-западную часть Азербайджана и расположена у предгорий Главного Кавказского хребта. В ее состав входят Нухинский, Закатальский, Кахский, Варташенский и Куткашенский районы. Третьей зоной рисосеяния является Куба-Хачмасская. Основным рисосеющим районом в этой зоне является Кусарский. Посевы риса в основном орошается из Самур-Дивичинского канала, а также водами малых рек, стекающих с Большого Кавказского хребта.

Впоследствии политика укрупнения аграрных хозяйств и развитиеmonoотраслевых направлений в отдельных регионах СССР привели к тому, что основные объемы производства риса были сконцентрированы в Краснодарском крае России и республиках Центральной Азии. Как следствие, уже к 1994 году в Азербайджане рис высевали всего лишь на 1000 гектаров.

В постсоветский период в субтропических районах Азербайджана стали возрождать рисоводство. В 2003-2004 гг. был принят ряд государственных документов, направленных на решение этой проблемы. Развитию рисоводства способствовала реализация положений, изложенных в распоряжении президента Азербайджана «О мерах по ускорению экономического развития Азербайджана» и «Государственной программе социально-экономического развития регионов 2004-2008 годов». В целом Минсельхоз намерен всемерно стимулировать развитие рисоводства, разработан соответствующий план мероприятий. С 2006 года в рисоводстве осуществляются субсидии: за каждый гектар посадок риса земледельцы получают 80 манатов компенсации. В результате этой политики произошло увеличение посевов риса и повышение его урожайности.

В настоящее время рис возделывают преимущественно в Астаринском, Ленкоранском, Масаллинском и Агдашском районах. Рельеф этих территорий в основном равнинный, на Ленкоранской низменности местами опускается ниже уровня моря, достигая минимальной отметки -28 м в прикаспийской зоне.

Климат региона влажный, субтропический. Характеризуется умеренно теплой зимой, жарким летом и дождливой осенью. Приход солнечной радиации составляет 125–134 ккал/см². Среднегодовая температура воздуха равняется 14,4–14,7 °C; сумма температур выше 10 °C составляет 3700–4500°; сумма эффективных температур – 2200–2500°. Период вегетации (с температурами выше 10° C) равен 220–250 дням.

Зона рисоводства характеризуется высоким уровнем осадков, их количество составляет 1100–1350 мм; с апреля по октябрь выпадает 700–900 мм, а наименьшее количество отмечается в июле.

Близость Каспийского моря наряду с большим количеством осадков определяют высокую влажность воздуха, которая в весенне-летний период равняется 65–79 % [2].

Почвенный покров рисоводческого региона Азербайджана в низменных прибрежных и поемных областях представлен аллювиальными луговыми и лугово-болотными почвами, поверхностно-глеевыми с дифференцированным профилем. Характерной особенностью этих почв является наличие в профиле карбонатов и гипса. Выше, в предгорном и нижнем горном поясе, развиты желтоземы [3].

Аллювиальные болотные почвы формируются на пониженных территориях с застаивающимися, долго не просыхающими водами и близким залеганием грунтовых вод, что обуславливает развитие восстановительных процессов по всему профилю. В связи с этим болотные почвы отличаются ярко выраженным оглеением по всему профилю (в виде сизых и ржавых пятен или общего холодного серо-стального цвета почвы), высокой влажностью, иногда слоистостью. Почвы приурочены к понижениям притеррасной части поймы и крупных озер с богатой травянистой и кустарниковой растительностью.

Химические свойства аллювиальных болотных почв варьируют в широких пределах. В зависимости от характера верхнего горизонта почв содержание органического вещества изменяется в большом диапазоне — от 60–70 % в торфяных почвах до 5–10 % в перегнойных. Реакция почв меняется от кислой до слабощелочной, содержание поглощенных оснований и степень насыщенности также колеблются в больших пределах.

Аллювиальные луговые почвы формируются в поймах рек и приморских равнин с современным или недавним пойменным режимом в условиях влажного субтропического климата. Такие почвы образуются при близком залегании грунтовых вод или застаивании полых вод и имеют отчетливо выраженное оглеение в первом метре почвенного профиля. Приурочены к плоским равнинным участкам, пологим гравиям и к неглубоким межгривным понижениям в центральной части. Для луговых почв характерны: пестрый механический состав, варьирующийся как по глубине, так и в пространственном отношении; часто слоистость почвенного профиля; невыраженность генетических горизонтов (за исключением глеевого). Химические свойства этих почв (реакция, обменная способность, степень насыщенности, гумусированность) колеблются в широких пределах в зависимости от состава отложений, водного режима, условий формирования почв и т. д.

Желтоземы были сформированы в условиях влажного субтропического климата под лесами с большим участием вечнозеленых растений и располагаются обычно на древних морских террасах и примыкающих к ним предгорьях. Формируются на отложениях террас, главным образом глинистых, а в предгорных холмистых районах — на продуктах выветривания плотных пород, в первую очередь сланцев.

Содержание перегноя в гумусовом горизонте колеблется от 2 до 7 % и быстро уменьшается с глубиной. В составе гумуса преобладают фульвокислоты. Реакция желтоземов — кислая, обменная способность — от низкой (4–5 мг-экв/100 г) до средней (20–30 мг-экв/100 г). Содержание полуторных окислов — значительное (20–30 %) и молекулярное отношение $\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}_3$ составляет 3,8–5,0. Это обуславливает заметную анионную поглотительную способность (5–7 мг-экв/100 г). Валовое содержание кальция и натрия колеблется от 0,5 до 2,5 %.

Механический состав желтоземов в основном глинистый или суглинистый. При неправильной обработке почвы пахотный горизонт теряет структуру и во влажном состоянии бывает очень липким, а в сухом — плотным, слитным. В зависимости от биоклиматических условий меняется реакция и степень насыщенности основаниями [4].

При распашке желтоземов в их профиле исчезает горизонт подстилки и снижается содержание гумуса. Следует учитывать, что почвы влажных субтропиков требуют повышенных доз внесения минеральных удобрений, особенно фосфорных, так как большое количество полуторных окислов связывает их и делает малодоступными для растений.

Важное значение имеют также противоэрзационные мероприятия в связи с тем, что в зоне влажных субтропиков сильно проявляется водная эрозия. Важный агротехнический прием

на суглинистых почвах — создание глубокого пахотного слоя, а в почвах, имеющих ортштейновые горизонты, глубокое рыхление является необходимым условием для улучшения их физических свойств [5].

Таким образом, почвенно-климатические ресурсы юго-восточной части Азербайджана являются благоприятными для выращивания риса, в том числе и позднеспелых сортов с продолжительностью вегетационного периода 120–125 дней. Изучение опыта возделывания этой культуры в данном регионе свидетельствует о возможности получения высоких урожаев зерна риса и выработки крупы высокого качества. В частности, в 2010 году средняя урожайность в республике составила 50 ц/га. При этом в Астаринском и Ленкоранском районах она была около 76 ц/га, Масаллинском – 45 ц/га; существенно возросла продуктивность культуры в хозяйствах Агдашского, Уджарского и Шекинского районов. В ближайшей перспективе предполагается получение 80–100 ц/га.

Планируется увеличить посевые площади под рисом в Масаллинском и Шекинском районах, где нет проблем с орошением. Кроме того, по оценкам специалистов, площади под рисовыми системами могут возрасти за счет мелиорации и вовлечения в сельскохозяйственное производство засоленных земель, расположенных вдоль побережья Каспийского моря и занимающих 35 тыс. га [6].

Рисоводы сталкиваются и с рядом других проблем. Это, в первую очередь, ограниченный ассортимент сортов, представленных преимущественно сортами среднеазиатской селекции, а также дефицит высококачественных семян. В связи с этим в качестве перспективных направлений научных исследований следует рассматривать, с одной стороны, развитие селекционных работ в Ленкоранском региональном центре аграрной науки, с другой – выявление высокоурожайных сортов риса, приспособленных к местным условиям, путем интродукции и акклиматизации. По этой причине важной является международная научная кооперация. В этом отношении считаем наиболее целесообразным и перспективным сотрудничество с Всероссийским научно-исследовательским институтом риса по различным направлениям, в том числе мелиорация земель, агротехника выращивания риса, интродукция сортов российской селекции.

Комплексное решение проблем рисоводства путем экономической государственной поддержки, усиления научного обеспечения посредством восстановления собственной интеллектуальной базы, обучения специалистов-рисоводов, осуществления тесного международного сотрудничества, в первую очередь с российскими научно-исследовательскими учреждениями, позволит существенно повысить производительность отрасли и обеспечить население республики рисовой крупой собственного производства, являющейся традиционным широко используемым продуктом питания в Азербайджане.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахундов Х.Б. Культура риса в Азербайджане и основные мероприятия по повышению его урожайности: автореф. дис.... к.с.-х.н. – Баку: Объединенное издательство, 1959. – 20 с.
2. www.meteolab.ru/database
3. Герасимова М.И. География почв СССР: учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1987. – 224 с.
4. Генетические типы почв субтропиков Закавказья. – М: Наука, 1979. – 271 с.
5. Ковалев Р.В. Почвы Ленкоранской области. – Баку: Изд-во АН Аз ССР, 1966. – 156 с.
6. Говорова Н. Рисоводческий прогресс победит солевой стресс!// Вольная Кубань. – 2008. – 3 сентября.

УДК 631.51;631.452;631.6:631.4;633.18

МЕЛИОРАТИВНАЯ РОЛЬ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ОБРАБОТОК ПОЧВЫ В ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ РИСОВЫХ ПОЛЕЙ

Уджуху А.Ч., д.с.-х н., Бугаевский В.К., д.с.-х.н., Иващенко Н.П., к.с.-х.н.,
Челнокова Е.Е., Клешнева С.А.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Возделывание риса по интенсивной многооперационной технологии требует большого количества проходов почвообрабатывающих агрегатов по площади чека. При этом нужна весьма высокая техническая и энергетическая оснащенность хозяйств, влекущая за собой большие затраты средств, труда, горюче-смазочных материалов, что приводит к нарушению экологии окружающей среды и особенно мелиоративного состояния почв, повышалась уплотненность, разрушилась структура, снизилось количество гумуса [4, с.7,12,13,16]. Обработка почвы на рисовых чеках решает почвенно-мелиоративные задачи: улучшение водно-физических, структурно-механических свойств почвы; обеспечивает благоприятные условия прорастания риса, уничтожение сорняков и мобилизацию почвенного плодородия. Однако, требуемого состояния почвы при механической обработке, выполняемой существующими орудиями и машинами можно добиться многократными проходами агрегатов. Это ведет к уплотнению почвы, способствующему увеличению сопротивления ее обработке [2, с. 5, 6; 3, с. 31; 5, с. 173–174] и расходу топлива, снижению производительности почвообрабатывающих агрегатов.

В мире получила распространение новая технология возделывания сельхозкультур – минимальная, позволяющая повысить как урожайность культур, так и производительность труда [4, с. 24–25; 6, с. 234–235; 8, с. 244].

Исследования по вопросам обработки почвы рисовых полей велись, в основном, в направлении увеличения, а не сокращения их числа и глубины. При этом основное внимание уделялось вопросу борьбы с сорняками. В связи с этим имеется мнение о необходимости выполнения вспашки чеков один раз в 4–5 лет при безотвальных способах обработки, хотя глубокого научного обоснования этого положения до сих пор нет [4, с. 4].

К минимальным обработкам почвы под рис следует отнести предпосевную мелкую обработку БДТ-7 в два следа на глубину 8–10 см, предпосевную поверхностную на глубину 5–8 см (БДМ «АгроС» 3×4); предпосевная безотвальная обработка чизельным плугом ПЧН – 4,1 на глубину 12–14 см. Литературные сведения по эффективности нулевой обработки почв рисовых полей отсутствуют и сравнивать ее с существующей многооперационной технологией не представляется возможным. Поэтому во ВНИИ риса проводятся исследования по испытанию минимальных способов и «нулевой» обработок почвы на мелиоративное состояние: структурность, твердость, плотность почвы и урожайность риса. Изложим результаты исследований по минимализации способов обработки, проведенных в 2005–2008 г.г.

На структурность почвы существенное влияние оказывают способы и сроки ее обработки. Предпочтение отдается тем операциям, которые позволяют рыхлить и крошить обрабатываемый слой почвы так, чтобы в нем отсутствовали фракции больше 2,0–2,5 см, т.е. превышающие по своим размерам глубину заделки семян. Основную долю почвенных агрегатов должны составлять фракции размером от 1,0 до 10,0 мм.

Анализ результатов исследований (табл. 1) показал, что в почве, обработанной дискато-ром БДМ «АгроС» 3×4, агрегатов размером от 1 до 10,0 мм в слое 0–5 см содержалась 64,9 %, а крупнее 25 мм – 3,7 %. В то время чизелем, а так же дисковыми боронами БДТ – 7 агрономически ценных агрегатов было только 23,1%. Объясняется это спецификой работы рабочих органов БДМ «АгроС» 3×4 хорошо крошить почву и измельчать крупнокомковатую её структуру.

Участки с осенней и весенней вспашкой, даже после интенсивных весенних допосевных обработок имели в слое почвы – 0–5 см агрегатов 1–10 мм только около 30 %, а крупнее 25 мм – свыше 29 %.

Таблица 1. Агрегатный состав почвы в слое 0 – 5 см при различных способах обработки (% к массе пробы)

Способы обработки	Размер агрегатов, мм				
	>25	25-10	10-1	1-0,25	<0,25
Осенняя вспашка на 20 – 22 см	35,2	28,7	30,1	4,1	1,9
Весновспашка на 14 – 16 см	42,3	27,8	28,5	1,2	0,3
Предпосевная мелкая безотвальная обработка на 12–14 см	39,0	37,1	23,1	0,6	0,2
Предпосевная мелкая обработка на 8–10 см	3,7	23,5	64,3	6,9	1,6
Предпосевная поверхностная обработка на 5–8 см	1,7	15,9	64,9	13,8	3,7

Известно, что уплотнение почвы отрицательно сказывается на росте и развитии сельскохозяйственных культур как надземной их части, так и корней. Оптимальная плотность для злаковых зерновых культур колеблется в пределах 1,10–1,35 г/см³ [3, с. 31]. Как показывают данные, (табл. 2) в слое 0–20 см плотность на всех типах и вариантах ее обработки была сравнительно одинакова. Незначительное увеличение плотности при многократных обработках можно объяснить тем, что здесь было большее количество крупных фракций. При поверхностной обработке уплотнение почвы менее заметно и было меньше, чем после осенней вспашки.

Таблица 2. Плотность почвы (г/см³), в слое 0–20 см пахотного горизонта до посева и после уборки риса (среднее за 2005–2008 гг.)

Вариант обработки почвы	Перед посевом	После уборки
ГПРС «Правобережный», почва аллювиально-луговая		
Осенняя вспашка на 14–16 см	1,27	1,33
Весновспашка на 14–16 см	1,30	1,33
Предпосевная мелкая обработка на 8–10 см	1,30	1,33
Предпосевная поверхностная обработка на 5–8 см	1,30	1,32
СПК племзавод «Россия», почва лугово-болотная		
Осенняя вспашка на 20–22 см	1,27	1,32
Весновспашка на 14–16 см	1,27	1,32
Предпосевная мелкая безотвальная обработка на 12–14 см	1,28	1,32
Предпосевная мелкая обработка на 8–10 см	1,28	1,32
Предпосевная поверхностная обработка на 5–8 см	1,28	1,30
Нулевая обработка	1,28	1,30
ОПУ ВНИИ риса, почва лугово-черноземная		
Осенняя вспашка на 20–22 см	1,28	1,32
Весновспашка на 14–16 см	1,29	1,33
Предпосевная мелкая безотвальная обработка на 12–14 см	1,29	1,33
Предпосевная мелкая обработка на 8–10 см	1,29	1,33
Предпосевная поверхностная обработка на 5–8 см	1,29	1,31

Из таблицы 2 видно, что и невспаханная осенью почва, к весне имела сравнительно низкую плотность. Хотя к осени, после уборки риса и парозанимающих культур, она значительно была уплотнена. Исследования показали, что промерзание почвы, вспаханной на зябь, способствует значительному ее разрыхлению. Как видно из таблицы, к моменту начала весенних допосевных обработок (3-я декада апреля) почва, вспаханная на зябь, имела плотность в пределах 1,27 г/см³ в слое 0–20 см. После весенних допосевных обработок зябь заметно уплотнилась. Таким образом, из полученных данных следует, что к весне под влиянием метео-

рологических факторов в осенне-зимний период, почва рисового поля в условиях Кубани приобретает благоприятный агрегатный состав и плотность. При многократных и глубоких обработках эти условия изменяются в худшую сторону, и наоборот, при минимальной поверхностной и нулевой обработках, особенно с применением дисковатора БДМ «Агро» 3×4, эти показатели не только сохраняются, но и улучшаются.

Для нормального роста корней растений важна оптимальная твердость почвы, так как с её увеличением замедляется формирование и работа корневой системы. Твердость почвы заметно уменьшается с увеличением глубины обработок почвы. Результаты измерений твердости почвы приведены в таблице 3. Из них следует, что к моменту посева риса по всем вариантам обработки почвы она была одинаковой, т.е. дополнительные работы, связанные с выравниванием её поверхности и прикатыванием, снизили твердость почвы во всех схемах обработки.

Из этой таблицы видно, что до начала весенних обработок зяби почва имела незначительную, несколько увеличивающуюся с глубиной, твердость. К моменту посева риса, т.е. после всех предпосевных обработок, остался неуплотненным только слой почвы 0–5 см. Однако, в слое 5–10 см твердость её возросла, в сравнении с исходной, и составляла по всем вариантам опыта в среднем около 10,9–12,0, а в слое 10–20 – 11,9–12,9 кг/см².

Таблица 3. Твердость почвы (кг/см²) при различных способах основной обработки (среднее за 2005–2008 гг.)

Способы обработки почвы	Глубина, см					
	0–5	5–10	10–20	0–5	5–10	10–20
	до обработки			после обработки		
ГПРС «Правобережный», почва аллювиально-луговая						
Осенняя вспашка на 14–16 см	4,0	5,0	5,3	4,3	10,9	11,9
Весновспашка на 14–16 см	4,0	5,0	5,5	4,5	11,0	12,0
Предпосевная мелкая обработка на 8–10 см	4,5	5,0	5,7	4,5	11,0	12,3
Предпосевная поверхностная обработка на 5–8 см	4,0	4,9	5,0	4,5	11,0	11,9
СПК племзавод «Россия», почва лугово-болотная						
Осенняя вспашка на 20–22 см	4,1	5,2	5,8	4,6	11,7	12,7
Весновспашка на 14–16 см	4,0	5,9	6,3	5,3	12,0	12,8
Предпосевная мелкая безотвальная обработка на 12–14 см	4,0	5,8	6,3	4,9	11,9	12,7
Предпосевная мелкая обработка на 8–10 см	4,6	7,7	8,2	4,5	11,5	12,8
Предпосевная поверхностная обработка на 5–8 см	4,0	5,1	6,3	4,5	11,0	12,7
Нулевая обработка	4,0	5,0	6,2	4,6	11,2	12,0
ОПУ ВНИИ риса, почва лугово-черноземная						
Осенняя вспашка на 20–22 см	4,1	5,2	5,9	4,8	11,8	12,8
Весновспашка на 14–16 см	4,1	6,0	6,3	5,5	12,0	12,9
Предпосевная мелкая безотвальная обработка на 12–14 см	4,0	5,8	6,5	5,1	12,0	12,9
Предпосевная мелкая обработка на 8–10 см	4,8	8,0	8,2	5,1	11,8	12,9
Предпосевная поверхностная обработка на 5–8 см	4,0	5,1	7,0	4,6	11,7	12,3

Следует также отметить, что на вариантах с зяблевой обработкой, весновспашкой и весеннем дискованием в 2 следа, твердость почвы в слое 0–5 см была несколько выше, в сравнении с вариантами, где была однократная обработка почвы дисковатором БДМ «Агро» 3×4 и нулевая, т.е. с увеличением числа операций при обработках, твердость почвы, как и плотность увеличиваются. После проведения соответствующих обработок, т.е. к моменту посева риса, твердость почвы оказалась по всем вариантам одинаковой, а в слое 0–5 см в варианте с поверхностной обработкой даже несколько меньшей, чем на вспаханных вариантах опыта.

Тот или иной способ обработки оценивается по его воздействию на получение урожайности (табл. 4).

Таблица 4. Влияние различных способов обработки почвы на урожайность зерна риса, т/га (средние данные за 2005–2008 г.г.)

Вариант обработки	Почва аллювиально-луговая, ГПРС «Правобережный» Темрюкского р-на, сорт риса Гарант		Почва лугово-болотная СПК племзавод «Россия» Красноармейского р-на, сорт риса – Янтарь		Почва черноземно-луговая, ОПУ ВНИИ риса Краснодар, сорт риса Флагман	
	урожайность	прибавка	урожайность	прибавка	урожайность	прибавка
Осенняя вспашка на глубину 20–22 см (контроль)	6,0	-	6,5	-	6,8	-
Весновспашка на глубину 14–16 см	6,0	-	6,5	-	6,5	-0,3
Предпосевная мелкая безотвальная на глубину 12–14 см	не испытывалась		6,5	-	7,1	+0,3
Предпосевная мелкая на глубину 8–10 см	6,1	+0,1	6,9	+0,4	7,2	+0,4
Предпосевная поверхностная на глубину 5–8 см	6,3	+0,3	7,0	+0,5	7,3	+0,5
Нутевая	не испытывалась		5,9	-0,6	не испытывалась	
BCP ₀₅	0,24		0,33		0,25	

В таблице 4 представлены многолетние результаты по изучению влияния различных способов обработки на разных почвах в агроландшафтных зонах рисосеяния Краснодарского края. Так, на аллювиально-луговой почве ГПРС «Правобережный» мелкие предпосевные обработки не уступали действию осенней вспашки. Предпосевная мелкая обработка – дискование в 2 следа превысила по урожайности контрольный вариант на 0,1 т/га. Однако, эта прибавка недостоверна с математической точки зрения.

Обработка дисковатором БДМ «Агро» 3×4 позволила на аллювиально-луговой получить существенную прибавку зерна риса сорта Гарант. В среднем за четыре года она составила 0,3 т/га. Это свидетельствует о том, что поверхностная обработка дисковатором БДМ «Агро» 3×4 на глубину 5–8 см, стабильно из года в год способствовала получению максимальной прибавки урожайности. Действие весновспашки по сравнению со вспашкой с осени плугом ПЛН 4-35 на одинаковую глубину (14–16 см) были равноценными. Средняя урожайность по испытанным обработкам на аллювиально-луговой почве составила по сорту Гарант – 6,1 т/га.

Результаты исследований на лугово-болотной почве СПК племзавода «Россия» представлены в таблице 4. Испытано 6 обработок почвы, возделывался сорт Янтарь. Средняя урожайность по обработкам на этой почве за четыре года у сорта Янтарь составила 6,6 т/га. Анализ результатов таблицы 4 свидетельствует о том, что на лугово-болотной почве более эффективными оказались предпосевные мелкая обработка БДГ-7 в 2 следа на глубину 8–10 см и поверхностная дисковатором БДМ «Агро» 3×4 на глубину 5–8 см. Прибавка зерна риса составила соответственно для сорта Янтарь 0,4 т/га и 0,5 т/га. Т.е. оба эти способа обработки дали достоверную прибавку урожайности. При этом обработка дисковатором БДМ «Агро» 3×4 способствовала максимальной прибавке зерна риса – 0,5 т/га.

Нулевая обработка лугово-болотной почвы оказала заметное влияние на урожайность зерна риса. Средняя величина урожайности здесь составила 5,9 т/га, что меньше на 0,6 т/га, по сравнению с контролем, а в сравнении с наиболее эффективной обработкой – поверхностной дисковатором БДМ «Агро» 3×4 снижение урожайности составило более одной т/га (1,1 т/га).

Третьей почвой, на которой изучалось влияние, была черноземно-луговая почва, расположенная в старой дельте реки Кубани на территории опытного производственного участка ВНИИ риса. Здесь в течение четырех лет высевался сорт риса Флагман. Средняя урожайность по разным обработкам составила 7,0 т/га. Одноковое влияние на этой почве оказали мелкие обработки, безотвальная предпосевная чизельным плугом ПЧН-4,1 на глубину 14-16 см и предпосевная БДТ-7 на глубину 8-10 см в два следа, где урожайность составила 7,1 т/га, эти обработки дали по 0,4 т/га прибавки зерна риса, оказавшиеся достоверными с математической точки зрения. Также как и на аллювиально-луговой и болотно-луговой почвах максимальная прибавка урожайности получена при поверхностной обработке черноземно-луговой почвы дисковатором БДМ «Агро» 3×4 на глубину 5-8 см, которая составила 0,5 т/га.

Следовательно, на всех трех почвах лугового ряда независимо от агроландшафтной зоны рисосеяния наиболее эффективным оказался предпосевной поверхностный способ обработки дисковатором БДМ «Агро» 3×4 на глубину 5-8 см. Это можно объяснить тем, что этим орудием улучшаются почвенно-мелиоративные условия, создаются наиболее благоприятный агрегатный состав для прорастания риса с преобладанием в слое почвы 0-5 см фракций размерами 1-10 мм без крупных комков и глыб, и возможно более полного освобождения поля от сорной растительности как путем лишения жизнеспособности клубней, корневищ многолетних сорняков, так и путем уничтожения спровоцированных всходов однолетних сорняков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ален, Х.П. Прямой посев и минимальная обработка почвы / Х.П.Ален; пер. с англ. – М.: Агропромиздат, 1985.-208 с.
2. Багдасаров, Н.В. Перспектива применения минимальной и нулевой обработки почвы /Н.В. Багдасаров, Л.И. Комаров // Экспресс – информация.-М.: ЦНИИТЭН, 1978. – С. 4-11.
3. Бугаевский, В.К. Проблемы снижения влияния уплотнения на растения / Е.Г. Жиготовская, В.К. Бугаевский // Агроэкологические проблемы в земледелии Сев. Кавказа и ЦЧЗ России: материалы межрегиональной конф. студентов и молодых ученых, посвящ. 80-ти летию КубГАУ (06-07.12.2001 г.).- Краснодар, 2001.-С.31.
4. Бутов, А.К. Совершенствование предпосевной обработки под рис в условиях Кубани /А.К.Бутов: автореф. дис. канд.с.-х. наук.– Краснодар, 1973.- 23 с.
5. Гуреев, И.И. Механизация ресурсосберегающих обработок почвы под зерновые культуры /И.И. Гуреев // Агроэкологическая оптимизация земледелия. – Курск, 2004. – С. 172–175.
6. Иващенко, Н.П. Ресурсосберегающая технология возделывания риса в условиях Кубани/ Н.П. Иващенко, А.Ч. Уджуху, Е.Е. Челнокова // Интенсификация, ресурсосбережение и охрана почв в адаптивно-ландшафтных системах земледелия. – Курск, 2008. – С.234-239.
7. Уджуху, А.Ч. Перспективные ресурсосберегающие способы обработки почвы рисового земледелия / А.Ч. Уджуху, А.В. Романько //Агроэкологическая оптимизация земледелия. – Курск, 2004. – С.281-284.
8. Уджуху, А.Ч. Влияние способов обработки почвы и посева на урожайность новых сортов риса в условиях Краснодарского края / А.Ч.Уджуху, А.В.Романько, Д.В.Шутов // Инновационно-технические основы развития земледелия.– Курск, 2006. – С. 241-245.

МЕЛИОРАТИВНАЯ РОЛЬ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ОБРАБОТОК ПОЧВЫ В ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ РИСОВЫХ ПОЛЕЙ

А.Ч. Уджуху, В.К. Бугаевский, Н.П. Иващенко, Е.Е. Челнокова, С.А. Клешнева
Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

В статье изложены многолетние данные (2005–2008 гг.) по влиянию энергосберегающих обработок почвы на ее агрофизические свойства (структура, плотность, твердость) и урожайность риса. Мелкая и поверхностная обработка не уступали действию на урожайность осенней вспашки.

AMERORATIVE ROLE OF THE ENERGY-SAVING SOIL CULTIVATIONS IN THE INCREASE OF RICE FIELDS PRODUCTIVITY

Udzhuuhu A.Ch., V.K. Bugaevsky, N. P. Ivaschenko, E.E. Chelnokova, S.A. Kleshneva
All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

The article contains long-lived data (2005–2008 yrs) about the influence of the energy-saving soil cultivations on its agrophysical properties (structure, density, solidity) and rice productivity. Minor and shallow tillage did not give way to the effect on the fall-plowing yield.

ПРЕРЫВИСТОЕ (ИМПУЛЬСНОЕ) ЗАТОПЛЕНИЕ ЧЕКОВ:**РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ИСПЫТАНИЯ**

Попов В.А., д. т. н., Аксенов Г.В., к. т. н., Ольховой С.А., к. т. н.,

Клоконос И.Н., аспир.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Современное состояние проблемы. В доперестроечные годы в Краснодарском крае был создан мощный рисовый водохозяйственный комплекс (РВХК), включающий 4 водохранилища сезонного регулирования, 2 крупных подпорных гидроузла на р. Кубани, 12 насосных станций для забора воды из рек Кубань и Протока и др. сооружения. Комплекс гарантированно обеспечивал водой около 150 тыс. га посевов риса и более 100 тыс. га других культур. В 1980 г. комплекс произвел 1 млн т риса.

В последние 15 лет в комплексе произошли негативные изменения: уровень воды в Краснодарском водохранилище по техническим причинам был понижен на 0,9 м, Шапсугское водохранилище полностью вышло из строя, а проектная емкость других водохранилищ снижена на 10-15 %. В результате РВХК потерял более 1 км³ речной воды, в связи с чем площадь посевов риса пришлось сократить на 30 тыс. га, а от орошения сопутствующих культур отказалось совсем. Однако и эти меры оказались недостаточными – в маловодные острозасушливые годы, которые встречаются в среднем 1 раз в 6 лет, посевы риса испытывают дефицит воды. В связи с изложенным разработка принципиально новых – водосберегающих – режимов орошения стала актуальной задачей ВНИИ риса. Одним из перспективных был признан переход с традиционного в России постоянного на прерывистое затопление по типу треугольных ассиметричных импульсов [1, 2].

Сущность его иллюстрируется моделью (рис. 1). Вегетационные, лизиметрические и полевые опыты, проведенные в 2006–2010 гг., показали обнадеживающие результаты, однако без производственных испытаний они не могут получить статус научно-обоснованного положения.

Цель исследования. Установить степень экологичности, водную и биологическую эффективность нового режима орошения.

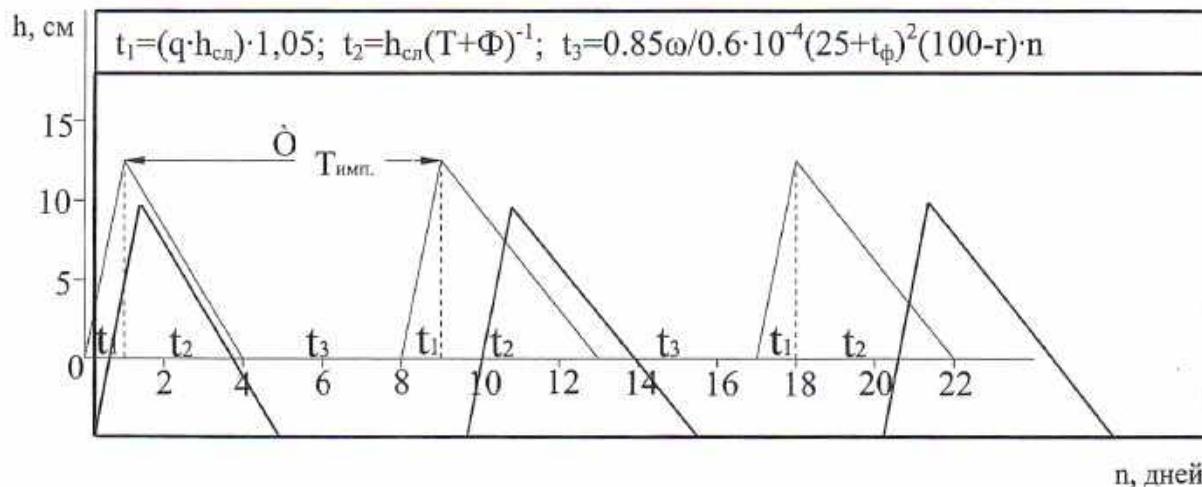


Рис. 1. Фрагмент модели импульсного затопления рисового чека
 (q – гидромодуль затопления; T – транспирация; Φ – фильтрация;
 t_{ϕ} – средняя за период *n* температура воздуха; r – относительная влажность воздуха, %;
 ω – содержание влаги в слое 0,2 м почвы, мм)

Задачи исследования. Для достижения поставленной цели к изучению поставлены следующие задачи:

а) установить влияние импульсного орошения на величину оросительной нормы, рост, развитие и урожайность риса, а также на засоренность посевов злаковой и болотной растительностью;

б) установить скорости: создания слоя воды, сработки слоя за счет водопотребления риса и фильтрации, осушения верхнего слоя почвы (0,20 м) до влажности 0,85 ПВ в период между импульсами;

в) провести биометрический анализ урожая риса.

Объект исследования, материал и методы. Производственные испытания и исследования выполнены в элитно-семеноводческом предприятии «Красное» ВНИИ риса на поливных картах 10 (контроль) и 12 (вариант). Обе карты (рис. 2) обслуживались одним картовым оросителем и одним поливальщиком, сорт риса – Рапан. Агротехника (обработка почвы, сроки посева, дозы удобрений, уборка) была одинаковой. На всех чеках были закреплены по 7 стационарных площадок 1 м × 1 м для наблюдений за динамикой роста, осушения, влажности почвы и др.

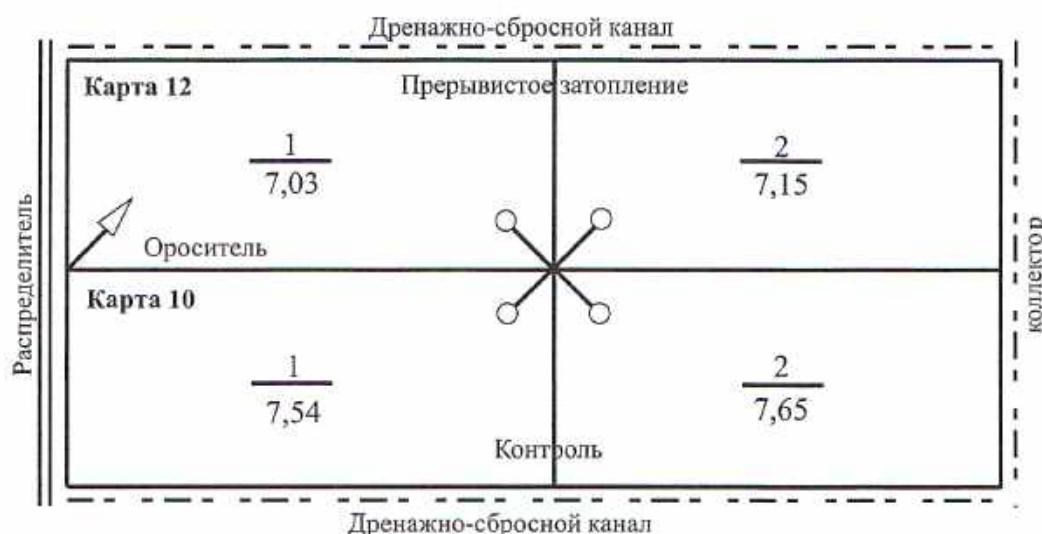


Рис. 2. Схема расположения чеков по режиму орошения

В поливной период проводили следующие наблюдения и учеты:

а) фитометрические (густота риса и сорняков, фазы их появления, полегаемость);

б) хронометрические (продолжительность сроков затопления, сработки слоя и осушения);

в) гидрометрические (наблюдения за водомерными рейками, величиной расхода водовыпусков, вывод формулы расхода, определение влажности почвы с помощью полевого влагомера Aquaterr M-300);

г) биометрические (биометрический анализ спонов риса со стационарных площадок);

д) гидрохимический (отбор поверхностной и грунтовой (на глубине 0,2 м) воды и ее химический анализ на фотометре SPECTRO 2).

Вывод формулы расхода сооружений проведен по следующей методике:

В качестве исходной приняли формулу расхода для коротких труб при истечении под уровень:

$$Q = \mu_{\text{сист}} \cdot \omega \sqrt{2gz}, \quad (1)$$

где μ – коэффициент расхода системы;

ω – внутренняя площадь трубы, м²;

Z – действующий напор, м.

С помощью гидрометрической вертушки ГР 55 определяли расход сооружения при различных действующих напорах и затем, решая обратную задачу, находили величину $\mu_{\text{сист}}$. Повторность измерения пятикратная. Объем подаваемой на чек воды W определяли по формуле:

$$W = Q \cdot t \quad (2)$$

Перед началом поливного периода все водовыпуски из чека в сброс были наглухо закрыты до конца вегетации.

Результаты исследования и обсуждение. За период вегетации на экспериментальной карте было осуществлено по 5 импульсов (рис. 3). Самый неглубокий (6 см) был второй, приходящийся на период всходов риса. Его можно назвать «увлажнительным», самый высокий (23 см) – четвертый, приходящийся на период формирования зачаточной метелки.

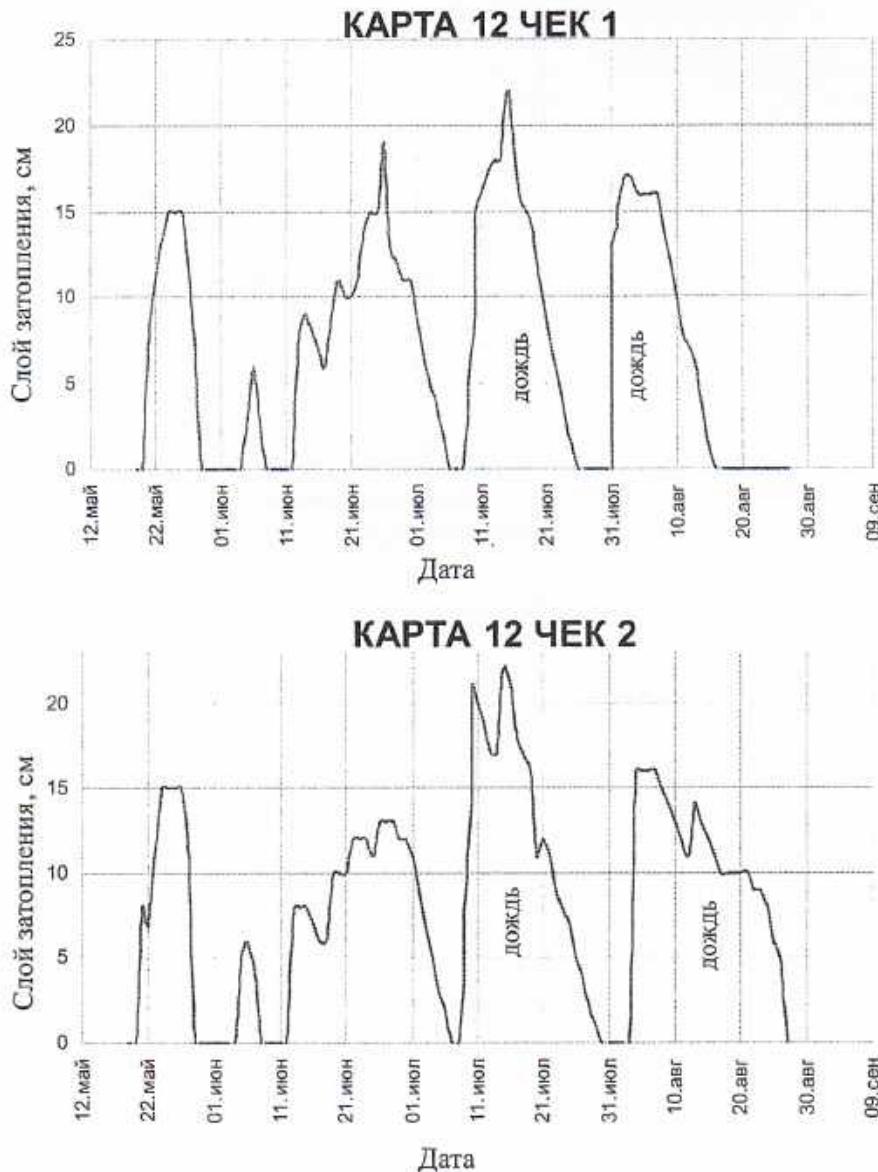


Рис. 3. Водный режим экспериментальных чеков

Средняя продолжительность затопления составила 1 день, сработки слоя – 9 дней. На контрольных чеках (рис. 4) поддерживали слой воды глубиной от 5-6 см до 22-24 см. Здесь использовали так называемое «укороченное» затопление с осушением чеков в моменты обработки посевов гербицидами. Средняя по двум чекам оросительная норма составила: на экспериментальной карте (12) 15,9 тыс. м³/га, на контроле – 16,7 тыс. м³/га.

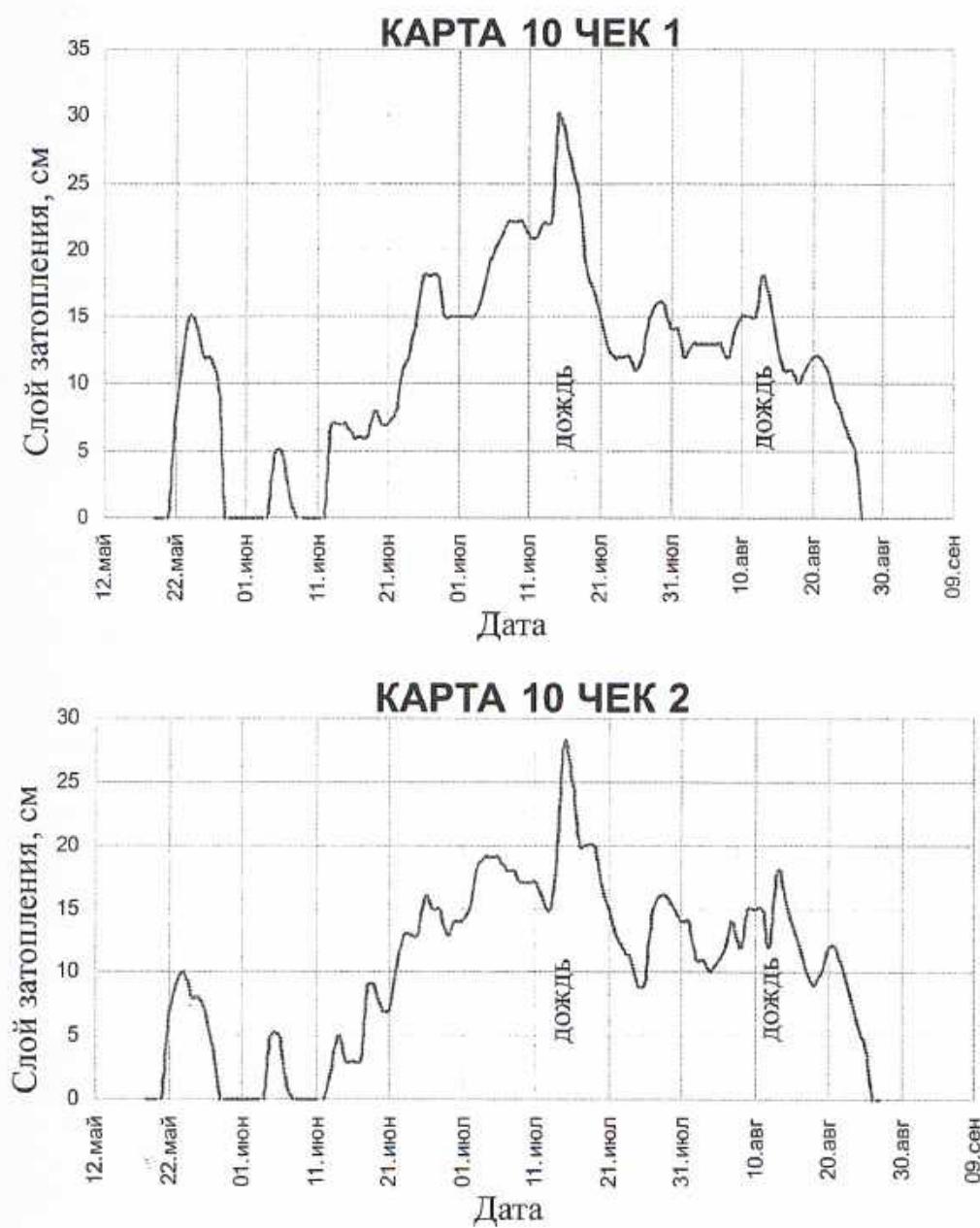


Рис. 4. Водный режим чеков 1 и 2 карты 10 (контроль)

Влажность поверхностно-обнаженной почвы между импульсами изменялась от 100 до 85 % ПВ. Как только прибор показывал эту величину влажности, открывали затворы на сооружениях из оросителя в чек для осуществления следующего импульса.

Засоренность посевов риса сорной растительностью на обеих картах была незначительной (1-2 раст./м²) и далеко не превышающей порога экономической вредоносности. Это объясняется тем, что посевы риса были своевременно обработаны гербицидами, при этом на экспериментальной карте не было необходимости в сбросе воды или понижении ее уровня.

Прерывистое (импульсное) затопление не оказывало существенного влияния на химический состав почвенно-грунтовых вод, заметное различие имеется только по содержанию кислорода O_2 и CO_3^{2-} (табл. 1).

Таблица 1. Содержание минеральных веществ в почвенной воде, мг/л

	CO_3^{2-}	NO_3^-	PO_4^{3-}	Fe^{2+}	O_2	pH	NO_2^-	NH_4^+
карта 10 (контроль)	107,1	0,7	0,15	<0,02	2,85	7,0	<0,02	<0,1
карта 12 (на начало импульса)	133,88	0,95	0,1	<0,02	4,3	7,0	<0,02	<0,1
карта 10 (контроль)	107,1	0,95	0,2	<0,02	4,9	7,0	<0,02	<0,1
карта 12 (середина импульса)	196,35	0,7	0,15	<0,02	3,35	7,0	<0,02	<0,1

Учет урожая риса был выполнен двумя методами: 1) биометрического анализа снопов из стационарных площадок и 2) сплошного комбайнирования.

Биометрический анализ структуры урожая показал, что его величина оказалась практически одинаковой (1057 и 1061 г/м²) (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность риса сорта Рапан и ее структура при различных режимах орошения на стационарных площадках

Вариант режима орошения	Густота растений, шт./м ²	Урожайность, г/м ²	Высота растений, см	Структура урожая				пусто-зерность, %	
				КПК	масса зерна, г		масса 1000 зерен, г		
					с 1 растения	с 1 метелки			
постоянное затопление (контроль)	365	1057,25	74,60	1,46	2,89	2,18	25,48	7,47	
прерывистое затопление (эксперимент)	314	1061,40	81,55	1,55	3,68	2,75	23,92	12,85	
HCP ₀₅		1,914							

Однако комбайновый учет указал на существенное различие: на экспериментальной карте он оказался на 4 ц/га выше (73,05 ц/га против 69,75 ц/га). Это объясняется следующей причиной: на карте с постоянным затоплением наблюдалось заметное полегание части посевов, в то время как на импульсном оно практически не отмечено. А, как известно, при уборке полегшего риса потери увеличиваются на 3-4 ц/га, а при неблагоприятных условиях доходят до 16–18 ц/га.

Выводы.

1. Периодическое (импульсное) затопление чеков в полной мере соответствует экологии риса (экология в переводе на русский означает «наука о родительском доме»), так как на его родине, где источником орошения являются частые обильные тропические ливни, наблюдается именно импульсное затопление. Так, например, в Индии (Бомбей) в сезон дождей (V-X) выпадает 1827 мм. При среднем ливне 100 мм количество импульсов составит за 6 месяцев 18.

2. Импульсное затопление не снижает урожайность культуры, при этом, обогащая после импульса почву кислородом, оно предотвращает болезни корней и полегаемость посевов. Как

показано в работе [3], растения на увлажненной почве на 10-25 % поглощают больше азота, калия и кальция.

3. Экономия воды при обычном традиционном водораспределении (постоянная подача воды во все каналы) составляет в среднем 1 тыс. м³/га. При переходе всей рисовой системы на двухтактный водооборот она может увеличиться до 6-8 тыс. м³/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попов, В.А., Алексеенко, И.В. Оросительная норма и урожайность риса при прерывистом затоплении посевов // Рисоводство. – 2005. - № 8. – С. 67–69.
2. Попов, В.А., Островский, Н.В. Водные и биологические аспекты устойчивого производства 1 млн т кубанского риса // Проблемы мелиорации земель и воспроизводства почвенного плодородия: матер. 3-й Международной научно-практической конференции. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – С. 184–186.
3. Теория и практика выращивания риса (перев. с англ.). – М.: Колос, 1965. – 125 с.

ПРЕРЫВИСТОЕ (ИМПУЛЬСНОЕ) ЗАТОПЛЕНИЕ ЧЕКОВ: РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ИСПЫТАНИЯ

В.А. Попов, Г.В. Аксенов, С.А. Ольховой, И.Н. Клоконос
Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

Проведено производственное испытание нового режима орошения (затопления) по типу треугольных ассиметричных импульсов. Оно показало, что импульсное затопление не снижает по сравнению с постоянным урожайности. Но, создавая благоприятные аэробные условия в почве, повышает устойчивость посевов к полеганию, предотвращает болезни корней, уменьшает расход воды на возделывание риса.

INTERMITTENT (MOMENTUM) CHEQUE INUNDATION: RESULTS OF THE PRODUCTION TEST

V.A. Popov, G.V. Aksyonov, S.A. Olkhovoy, I. N. Klokonos
All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

A production test of a new irrigation (inundation) regime of the triangular asymmetric impulses type has been conducted. It showed that the momentum inundation does not decrease the yield in comparison with the permanent one. But establishment of the favorable aerobic conditions in soil increases crop lodging resistance, prevents root diseases, decreases water discharge for the rice cultivation.

УДК 631.8:633.18

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО УДОБРЕНИЯ «НУТРИВАНТ ПЛЮС РИС» НА РАЗЛИЧНЫХ ФОНАХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ РИСА

Шарифуллин Р.С., к.с.-х.н., Парашенко В.Н., к.с.-х.н.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Цель современных технологий минерального питания – не изменить питание растений увеличением количества вносимых удобрений, а оптимизировать процессы поглощения и усвоения растениями элементов питания. Это возможно сделать только при определенном наборе удобрений. В одном случае со свойствами продолжительного действия, речь идет об основных удобрениях, вносимых в почву, в другом – быстрого и избирательного действия при использовании растворимых комплексов для листовых подкормок. Это сочетание гарантирует эффективность внесения минеральных удобрений и всей технологии, а в результате – весомую прибавку урожая и повышение его качества [5, 7, 8].

В связи с этим в последние годы листовая подкормка нашла широкое распространение и в агрономической практике России. Главное ее преимущество – эффективная доставка питательных элементов в критические периоды развития растений [7, 10].

Листовая подкормка – это питание растений посредством поглощения через лист и другие надземные части растения питательных веществ удобрения в ионной форме.

Растение может поглощать элемент питания любыми наземными частями, включая листья, стебли, плоды и даже цветы. При этом питание попадает непосредственно в ту часть растения, в которой, как правило, наиболее интенсивно протекают жизненные процессы, и именно там чаще всего встречаются недостатки элементов питания [1, 3, 4, 6]. Принято считать, что по эффективности этот путь доставки питания в 5-20 (а по некоторым элементам до 100) раз короче традиционного – питания через корень [7].

Высокие дозы азотных удобрений могут привести к удлинению вегетационного периода, поражению посевов пирикуляриозом, полеганию и, как следствие, – к снижению урожая риса [2, 9, 11]. На таких площадях рекомендуется применять комплексное фосфорно-калийное удобрение «Нутривант Плюс рис» ($N_0P_{46}K_{30} + 2MgO + 0,2B + \text{фертирант}$), которое позволяет компенсировать недостаток фосфора и калия. Некорневая подкормка им проводится в фазу кущения (6-7 листьев) или трубкования дозой 4-5 кг/га. Проведение некорневой подкормки этим комплексным удобрением эффективно на посевах позднего срока сева, семенных и при возделывании сортов с вегетационным периодом более 120 дней [7].

В условиях недостаточной теплообеспеченности рекомендуется применять «Нутривант Плюс рис» на всех площадях. Вместе с тем пока не определена в рисоводстве наибольшая эффективность некорневой подкормки риса удобрением «Нутривант Плюс рис» при применении различных доз и сочетаний минеральных удобрений и особенно доз азотных удобрений.

Цель исследования. Определить влияние различных сочетаний минеральных удобрений и «Нутривант Плюс рис» на урожайность, структуру урожая, агрономическую и экономическую эффективность сорта риса Хазар.

Материал и методы исследования. Исследования проводили в 2009–2010 гг. в условиях полевого опыта на РОС ОПУ ВНИИ риса, карта 14, чек 4. Почва – лугово-черноземная слабосолонцеватая тяжелосуглинистая. Она характеризуется следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 2,41%, общих форм азота, фосфора и калия соответственно 0,16%, 0,17% и 1,18%, легкогидролизуемого азота – 4,43 мг/100 г почвы, обменного аммония 0,58 мг/100 г почвы, подвижного фосфора и калия соответственно: 3,20 и 25,0 мг/100 г почвы, pH – 8,08.

Предшественник в 2009 году – пар, в 2010 году – рис 1 год по пару. Повторность опытов – четырехкратная. Площадь делянок общая - 7 м², учетная – 5 м². Сорт риса – Хазар. Посев производили селекционной сеялкой с нормой 7 млн шт./га всхожих семян.

Агротехника в опыте – общепринятая для Кубани и соответствует рекомендациям ВНИИ риса: зяблевая вспашка на глубину 18-20 см, чизелевание зяби, планировка поверхности чека агрегатом «MARA», движкование (выравнивание микронеровностей) поверхности чека с одновременным прикатыванием.

Разбивка опыта проведена 05.05.09 г и 07.05.10 г., отбор объединенных почвенных проб сделан 06.05.09 г. и 03.04.10 г., допосевное внесение фосфорного (аммофос) и азотного (карбамида) удобрений производили в день разбивки опыта.

Характеристика комплексного удобрения «Нутривант Плюс рис»

Показатель	Параметры
Фосфор водорастворимый (P ₂ O ₅), %	46
Калий водорастворимый (K ₂ O), %	30
Магний водорастворимый (MgO), %	2
Водорастворимый бор (B), %	0,2
Внешний вид	Бело-серый порошок
Плотность сложения, г/мл	1,25
1%-й водный раствор	Тонкая водная суспензия
Кислотность (рН 1%-го раствора)	4,1-4,2
Максимальная растворимость в воде при t 20°C, г/л	275

Исследования проводили по следующей схеме:

1. Контроль без удобрений
2. N₁₂₀P₉₀K₆₀ (N₇₅ (предпосевное) + N₄₅ (подкормка по всходам),
3. N₁₂₀P₃₀K₂₀ (N₇₅ (предпосевное) + N₄₅ (подкормка по всходам),
4. N₁₂₀ (N₇₅ (предпосевное) + N₄₅ (подкормка по всходам),
5. N₁₅₀ (N₆₀ предпосевное)+ N₄₅ (подк. по всх.) + N₄₅ (подк. в кущ.),
6. N₁₈₀ (N₉₀ предпосевное)+ N₄₅ (подк. по всх.) + N₄₅ (подк. в кущ.),
7. без мин. удобрений + «Нутривант плюс рис», 5 кг/га
8. N₁₂₀P₉₀K₆₀ + «Нутривант плюс рис», 5 кг/га
9. N₁₂₀P₃₀K₂₀ + «Нутривант плюс рис», 5 кг/га
10. N₁₂₀ + «Нутривант плюс рис», 5 кг/га
11. N₁₅₀ + «Нутривант плюс рис», 5 кг/га
12. N₁₈₀ + «Нутривант плюс рис», 5 кг/га

Основное азотное удобрение вносили перед посевом на варианты 2, 3, 4, 8, 9 и 10 дозой N₇₅ на варианты 5 и 11 дозой N₆₀, на варианты 6 и 12 дозой N₉₀. Во время вегетации риса азотное удобрение (карбамид) применяли в одну или две подкормки. На вариантах 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10 и 12 в первую подкормку (по всходам) N₄₅, и столько же азота внесено на вариантах 5, 6, 11 и 12 во вторую подкормку (в кущение).

Некорневая подкормка растений риса произведена ранцевым опрыскивателем в возрасте 6 листьев раствором «Нутривант Плюс рис» дозой 5,0 кг/га из расчета расхода жидкости 300 л/га. Варианты 7–12 обработаны комплексным удобрением, а варианты 1–6 – водой.

Всего в опытах вариантов – 12, делянок – 48 (12x4). Режим орошения – укороченное затопление.

Проводили следующие учеты, наблюдения и анализы:

1. Учет густоты стояния растений риса по всходам и перед уборкой урожая на всех делянках опыта.

2. Регистрацию наступления фенологических фаз.

4. Тестирование растений риса на обеспеченность азотом в фазы кущения и выметывания прибором «N-tester».

5. Биометрический анализ растений риса, отобранных с каждой повторности опыта (20 шт.).

6. Учет урожайности проведен поделяночно с приведением полученных данных к 100%-й чистоте и 14% влажности, статистическая обработка полученных результатов проведена дисперсионным методом, определена экономическая эффективность.

Результаты и обсуждение. В результате проведенной работы было установлено, что урожайность риса существенно зависит от доз применяемых минеральных удобрений (табл. 1). На всех вариантах опыта прибавка по отношению к контролю была достоверной на 5%-м уровне значимости. Наиболее высокая урожайность отмечена в 2009 году на варианте с полным минеральным удобрением ($N_{120}P_{90}K_{60}$) – 9,01 т/га.

Применение высокой нормы полного минерального удобрения ($N_{120}P_{90}K_{60}$) позволило получить урожайность 7,16 т/га в 2010 году (см. табл. 1) Снижение доз фосфора и калия до $P_{30}K_{20}$ привело к уменьшению урожайности соответственно на 0,32 и 0,35 т/га. На том же азотном фоне N_{120} без применения фосфора и калия урожайность снизилась на 0,7 т/га(2010 г.) и на 0,8 т/га (2009 г.).

Увеличение дозы азотного удобрения с N_{120} до N_{150} обеспечило повышение урожайности на 0,11 и 0,5 т/га соответственно, а до N_{180} на 1,41 т/га. При этом урожайность на дозе N_{150} сопоставима с урожайностью на полном минеральном удобрении, а при дозе N_{180} превосходит на полном минеральном удобрении ($N_{120}P_{90}K_{60}$) на 0,71 т/га.

В среднем за 2009-2010 годы применение «Нутривант плюс рис» на полном минеральном удобрении не имело положительного эффекта, на низком азотном фоне N_{120} эффект был незначительным (0,22 т/га). Достоверная прибавка урожая получена от «Нутривант плюс рис» только при применении азота в дозах N_{150} (+0,40 т/га) и N_{180} (+0,51 т/га).

Таблица 1. Зависимость урожайности риса от применения минеральных удобрений и «Нутриванта Плюс рис», т/га

Вариант	2009 год		2010 год		Средняя прибавка от «Нутриванта Плюс рис», т/га за 2 года
	без применения «Нутриванта»	применение «Нутриванта», 5,0 кг/га	без применения «Нутриванта»	применение «Нутриванта», 5,0 кг/га	
Контроль	5,43	5,56	4,01	4,02	0,07
$N_{120}P_{90}K_{60}$	9,01	8,97	7,16	7,09	-0,05
$N_{120}P_{30}K_{20}$	8,69	8,71	6,81	6,83	0,02
N_{120}	8,21	8,53	6,46	6,58	0,22
N_{150}	8,32	8,65	6,96	7,42	0,40
N_{180}	-	-	7,87	8,38	0,51
HCP_{05}	0,310			0,421	-

Высота растений увеличивается пропорционально увеличению доз минеральных удобрений и имеет тенденцию к увеличению при применении «Нутривант плюс рис». Прирост высоты растений составляет от 12,4 см до 21,3 см на различных вариантах опыта в сравнении с контролем. Применение «Нутривант плюс рис» способствовало незначительному увеличению средней длины растений на 1,2 см.

Число продуктивных стеблей в сравнении с контролем при применении минеральных удобрений увеличилось в пределах 100 шт./ m^2 . В то же время на максимальной норме азота N_{180} эта величина увеличилась более чем на 130 шт./ m^2 .

Азотные удобрения способствовали увеличению коэффициента кущения, и следовательно, возрастанию числа продуктивных побегов на единице площади.

Масса зерна с растения наименьшей была на контроле, что логично, а наибольшей на вариантах с применением полного минерального удобрения и на вариантах с повышенными дозами азота (N_{150} и N_{180}).

Масса 1000 зерен наибольшей была на контроле (26,63 г), увеличение доз минеральных удобрений привело к уменьшению этого показателя и особенно сильно на повышенном азотном фоне (N_{180}) до 24,98 г.

Озерненность метелки от применения минеральных удобрений увеличилась в сравнении с контролем, однако попарное сравнение опытных вариантов не выявило влияния листовой подкормки препаратом на этот признак.

Отмечена тенденция к увеличению пустозерности с 11,0% на контроле до 13,1% при применении N_{180} . Примечательно некоторое снижение пустозерности на варианте 2 при применении «Нутривант плюс рис» до 8,1%.

Увеличение урожайности сопровождалось и возрастанием доли побочной продукции (соломы) в общей массе урожая, что видно из $K_{хоз}$.

Как увеличение, так и уменьшение биометрических показателей при применении «Нутривант Плюс рис» не было достоверным на 5%-м уровне значимости, что говорит о незначительном влиянии некорневой подкормки на эти признаки растений риса.

Таблица 2. Данные биометрического анализа растений риса при использовании «Нутривант Плюс рис» на различных фонах минеральных удобрений

Вариант	Высота растений, см	Число прод стеблей, шт./м ²	Масса зерна с растения, г	Озерненность метелки, шт	Пустозерность, %	Масса 1000 зерен, г	$K_{хоз}$
Контроль	68,0	240	1,95	62,8	11,0	26,63	54,59
$N_{120}P_{90}K_{60}$	81,6	353	3,89	79,7	8,1	25,41	55,09
$N_{120}P_{30}K_{20}$	80,4	343	3,73	78,9	12,1	25,15	53,85
N_{120}	80,4	319	3,68	81,1	12,3	24,93	52,62
N_{150}	81,2	326	3,80	83,2	12,7	25,37	54,97
N_{180}	88,7	372	4,77	84,8	13,1	24,98	54,37
Влияние «Нутриванта», ±	+1,2	+8,3	+0,17	-0,1	-0,28	+0,11	+0,36
HCP ₀₅	2,61	32,6	0,32	6,14	1,71	0,42	1,94

Условно чистый доход (УЧД) при применении полного минерального удобрения составил около 17,5 тыс. руб./га и снизился при внесении одного азота (N_{120}). УЧД при применении N_{150} и N_{180} был наиболее высоким 19 и 25,5 тыс. руб./га (табл. 3).

Таблица 3. Условно чистый доход (УЧД) и окупаемость удобрений зерном при применении «Нутривант Плюс рис» на различных фонах минеральных удобрений

Вариант	Без «Нутриванта ...»		Применение «Нутриванта ...», 5 кг/га	
	УЧД, руб./га	окупаемость, кг/кг	УЧД, руб./га	окупаемость, кг/кг
$N_{120}P_{90}K_{60}$	17440	11,67	15330	11,25
$N_{120}P_{30}K_{20}$	17480	16,47	16090	16,22
N_{120}	16100	20,42	15510	20,76
N_{150}	19030	19,67	21160	22,17
N_{180}	25540	21,44	28070	23,78

При применении «Нутриванта плюс рис» УЧД несколько снизился на 3-х вариантах с применением N_{120} , но существенно на 2-2,5 тыс. руб./га подрос на повышенных азотных фонах (N_{150} и N_{180}).

Окупаемость единицы массы урожая удобрениями снижается по мере увеличения дозы применяемых удобрений, однако при повышении доз азота окупаемость зерном увеличивается за счет значительного возрастания урожайности, что особенно характерно при применении «Нутривант плюс рис».

Выводы.

1. Полное минеральное удобрение ($N_{120}P_{90}K_{60}$) в сравнении с азотным (N_{120}) позволяет существенно повысить урожайность зерна риса (на 0,7–0,8 т/га). Применение «Нутривант плюс рис» на полном минеральном удобрении не целесообразно.

2. Применение «Нутривант плюс рис» способствовало повышению прибавки урожайности зерна риса на вариантах с применением высоких до азота (N_{150} и N_{180}) соответственно на 0,40 т/га и 0,51 т/га.

3. Экономический анализ результатов применения «Нутривант плюс рис» позволил установить факт увеличения условно чистого дохода (УЧД) на повышенных дозах азотного удобрения от 21160 руб./га до 28070 руб./га, а окупаемость килограмма удобрений при этом увеличивается до 22,17–23,78 кг зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алешин Е.П., Сметанин А.П., Тур Н.С. Удобрение риса. – Краснодар, 1973. – 160 с.
2. Дурманов Д.Н., Горшкова М.А. Диагностика потребности зерновых культур в макро- и микроудобрениях в условиях интенсивных технологий // Комплексная диагностика потребности сельскохозяйственных культур в удобрениях. – Омск, 1989. – С. 28–36.
3. Методические рекомендации по определению нормативов соотношений макро- и микроэлементов в системе ИСОД / Ельников И.И., Прохорова А.Н., Горшкова М.А. – М., 1989. – 18 с.
4. Парашенко В.Н. и др. Эффективность применения новых комплексных удобрений при возделывании риса // Рисоводство. – 2004. – № 5. – С. 64–72.
5. Рис – технологии эффективного минерального питания: сборник материалов / Под общ. ред. Е.М.Харитонова. – Краснодар, 2005. – 43 с.
6. Тома С.И., Великсар С.Г. Микроэлементы как фактор оптимизации минерального питания и управления адаптивностью растений // Современное развитие научных идей Д.Н.Прянишникова. – М.:Наука, 1991.- С. 242-253.
7. Хорошкин А.Б. Технологии корректирующих листовых подкормок // Современные технологии минерального питания. – Краснодар, 2007. – С. 33–37.
8. Шарифуллин Р.С. Роль микроэлементов в рисоводстве и результаты экспериментов по применению удобрения Альбатрос Спринт // Рис – актуальные вопросы повышения урожайности и качества. – Краснодар, 2002. – С. 19-23.
9. Шеуджен А.Х., Кизинек С.В. Удобрение риса. – Майкоп, 2004. – 148 с.
10. Шеуджен А.Х. Проблемы применения микроэлементов в рисоводстве Российской Федерации //Рисоводство, 2005. – № 6 – С. 108–110.
11. Шеуджен А.Х. Агрохимия и физиология питания риса. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2005. – 1012 с.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО УДОБРЕНИЯ «НУТРИВАНТ ПЛЮС РИС»
НА РАЗЛИЧНЫХ ФОНАХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ РИСА**

Р.С. Шарифуллин, В.Н. Паращенко

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

В условиях полевых опытов в 2009–2010 гг. изучали действие комплексного удобрения «Нутривант Плюс рис» на различных дозах минеральных удобрений и установили его эффективность. Наибольшая прибавка урожая риса сорта Хазар получена при совместном применении некорневой подкормки и азотного удобрения (N180) в 2010 году – 4,36 т/га. Урожайность увеличивалась за счет увеличения числа продуктивных стеблей и массы зерна с растения.

**EFFICIENCY OF THE COMPOUND FERTILIZER “NUTRIVANT PLUS RICE”
AT THE DIFFERENT FERTILIZER BACKGROUNDS BY THE RICE CULTIVATION**

R.S. Sharifullin, V.N. Paraschenko

All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

On the basis of the field experiments in 2009-2010 yrs the effect of the compound fertilizer “Nutrivot Plus Rice” with the different doses of fertilizers has been studied, its sufficiency has been determined. The most part of Khazar variety yield increase was gained through the joint use of the foliar dressing and nitrogen fertilizer (N180) in 2010 – 4.36 tonnes/hectare. The yield was increasing due to the growth of the amount of productive stems and grain weight per plant.

УДК 632.954:623.18

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА ГЕРБИЦИДОВ В РИСОВОДСТВЕ

Агарков В.Д., д.с.-х.н., Мырзин А.С., к.с.-х.н.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Ассортимент и качество применения химических средств защиты определяют и в будущем будут определять довольно ёмкое понятие культуры земледелия в отрасли сельскохозяйственного производства, в т.ч. и рисоводстве. Не существует ни одной страны в мире, в которой возделывание риса по беспестицидной технологии было бы возведено в ранг сельскохозяйственной политики. Не применяют или применяют в небольших объёмах химические средства защиты только слаборазвитые страны или не имеющие возможности закупать их на мировом рынке. В связи с этим в мировой практике рисоводства ежегодно высокие урожаи риса (6–8 т/га и более) получают страны с индустриальной технологией его возделывания, одновременно являющиеся не только производителями, но и потребителями пестицидов, в основном собственного производства, – Испания, Италия, Португалия, США, Франция, Япония и другие.

В странах, где отсутствует или слабо развита собственная химическая промышленность, наряду с низким уровнем культуры земледелия, урожаи риса не превышают 4–5 т/га. Это большинство государств Африки и Юго-Восточной Азии.

Российское рисоводство с начала 50-х годов прошлого столетия (с момента внедрения химического метода защиты и прежде всего гербицидов в эту отрасль) было ориентировано на применение препаратов зарубежного производства. С этого времени ни на один год не прекращалась научно-исследовательская работа по формированию и совершенствованию ассортимента гербицидов. При этом поиск гербицидов осуществлялся с ориентировкой на высокоэффективную борьбу с наиболее распространёнными и вредоносными видами сорняков – сначала болотными (клубнекамыш, частуха, стрелолист, сусак и др.), а позже и однолетними злаковыми (виды ежовников).

Вся эта поисковая работа, выполнявшаяся во ВНИИ риса в течение 80 лет, имела своеобразную цикличность и во временном аспекте может быть рассмотрена в виде нескольких этапов.

Первый – 1934–1940 гг. – период безуспешных испытаний различных химических соединений в качестве гербицидов – фенола, серной кислоты, хлоратов калия и бария, сульфатов меди и железа (всего около 15 наименований), которые по различным причинам оказались малоэффективными и не могли быть рекомендованы для применения в практике. Основная трудоёмкость заключалась в том, что растения риса и сорняков проявляли одинаковую чувствительность к этим соединениям (Воложенин, 1934; Косенко, 1940).

Второй – 1947–1962 гг. – период, связанный с установлением возможности борьбы с клубнекамышом сначала гербицидами на основе 2,4Д (Владимиров, 1947, цит. по: Джулай, 1958), а затем 2М-4Х и широким внедрением их в практику рисоводства. Это явилось серьёзной альтернативой практиковавшейся до этого многие годы ручной прополке клубнекамыша и других сорняков болотной экологической группы.

В этот период не только расширялись объёмы борьбы с клубнекамышом и другими болотными сорняками (к 1962 году более 40 % площади посевов риса обрабатывали солями и эфирами 2,4Д и 2М-4Х) химическим способом, но и не прекращался поиск противозлаковых гербицидов против ежовников. Единственными способами борьбы с этими сорняками по-прежнему оставались ручная прополка и глубокий слой воды. Испытанные в этот период противозлаковые гербициды – клобен, хлоразин, иохфен, мурбетол, вегадекс, видазол, триэтазин, ИФК и другие не нашли применения в производстве в силу их низкой биологической эффективности и селективности (Цукерман, 1956; Агарков, 1964).

Третий – 1964–1988 гг. – период активных испытаний и формирования первого ассортимента гербицидов как составной части научно-обоснованной системы защитных мероприятий в отрасли рисоводства.

Начался этот период с успешных испытаний в 1964–1966 гг. противозлаковых гербицидов с действующим веществом 3,4-дихлоропионанилида – отечественного пропанида и его зарубежных аналогов – стам Ф-34, суркопура, рогью (Агарков, 1965). Это были первые гербициды в мировой практике рисоводства, в т.ч. и России, открывшие реальную возможность борьбы с сорняками рода *Echinochloa spp.* химическим методом. Это немедленно повлекло за собой изменение режима орошения риса в связи с отказом от борьбы с ежовниками глубоким слоем воды. Более того, появилась возможность в фазу всходов риса провоцировать прорастание по возможности большего числа растений сорняков. После применения гербицидов на 3–5-е сутки гибель всходов ежовников составляла 95–100 %, а создававшийся слой воды глубиной 10–12 см предотвращал повторное засорение посевов. Последнее объяснялось контактной природой действия пропанида и его аналогов, так как они не обладали пролонгирующим действием и не препятствовали росту новых всходов ежовников. Это был не главный, но серьёзный недостаток этих гербицидов.

В этот же период в зарубежной литературе (Muller, 1965; Smith, Fox, 1965) появились сообщения об успешном испытании гербицидов – производных тиокарбаминовой кислоты – ордрама и его аналогов. В 1966–1967 гг. этот гербицид был испытан в России, а через год прошёл испытания отечественный аналог ордрама – ялан. В «Список ...» Госхимкомиссии РФ кроме ордрама и ялана для применения в отрасли рисоводства были включены ордрам экстра 6 Е, оксонат, тиолент, шаккимол (Данилец, 1991).

Время активного изучения и внедрения производных тиокарбаминовой кислоты завершилось испытанием в 1974–1976 гг. японского гербицида сатурн (Агарков, Гайдарев, 1976), а несколько позже его отечественного аналога рисана (Данилец, 1991).

Довольно продолжительное изучение и последующее внедрение тиокарбаматных гербицидов связано с тем, что, в отличие от пропанида и его аналогов, они обладали системным действием с более выраженной селективностью к рису. Использовать эти гербициды можно не в строго определённые сроки, как пропанид, а более продолжительное время – от посева риса до появления у сорняков первых двух листьев. Все это (вместе с более продолжительным периодом токсического действия до 30 суток), и предопределило возможность дальнейшего изменения режима орошения. Появилась возможность рекомендовать производству режим орошения, наиболее полно соответствующий биологии рисового растения, как это установлено П.С. Ерыгиным (1950), и получать всходы риса при увлажнительных поливах.

Через 20 лет после первых испытаний тиокарбаматных гербицидов получил положительную оценку противозлаковый гербицид стомп (д.в. пендиметалин) для технологии посевов риса в ранние (апрельские) сроки с глубокой заделкой семян.

В этот период закончилась абсолютная тридцатилетняя монополия гормональных гербицидов (2,4Д, 2М-4Х) в качестве единственного средства борьбы с клубнекамышом и другими болотными сорняками. По итогам испытаний в 1975–1977 гг. в ассортимент гербицидов для борьбы с клубнекамышом и другими болотными сорняками был включён базагран, несколько позже – его смесь с 2М-4Х – базагран М, а в 2003 г. – базагран Р.

Одновременно по мере расширения ассортимента гербицидов и увеличения объёмов их применения накапливались данные о преимуществах и недостатках каждого из них. Наиболее серьёзные претензии предъявляли к гербицидам прежде всего с природоохранной точки зрения. Основными недостатками гербицидов на основе 2,4 Д и 2М-4Х являлись:

- высокая фитотоксичность к культурам рисового севооборота и в связи с этим ограниченные возможности их применения в рисосеющих районах с высокоразвитым овощеводством и животноводством;
- поздние сроки применения – для посевов риса это вторая половина фазы кущения (7–9 листьев), т.е. в период, когда отрицательное действие сорняков в той или иной мере уже сказалось на урожае;
- весьма ограниченные (2М-4Х МДУ не более 0,05 мг/кг) или недопустимые (2,4-Д) остатки гербицидов в объектах окружающей среды и продуктах питания.

Пополнивший ассортимент гербицидов для борьбы с клубнекамышом базагран при широком его внедрении в практику оказался недостаточно надёжным в силу контактной природы действия. Биологическая эффективность гербицида уменьшалась при пониженных температурах, что вызывало необходимость повторных обработок или применения его в смесях с гербицидами системного действия. В результате началось производство заводской смеси базаграна с 2М-4Х (базагран М), в которой последнего гербицида оказалось явно недостаточно (125 г/л). Это послужило основанием для выпуска гербицида базагран Р, в котором содержание 2М-4Х было увеличено до 250 г/л.

Проведённые экотоксикологические исследования – от всестороннего изучения поведения пестицидов в системе «почва – вода – растение – урожай» до организации регионального мониторинга – позволили реально оценить степень опасности каждого гербицида и в целом химического метода (Соколов и др., 1977; Шиленко, Гершунова и др., 1990). С учётом этих исследований были не только исключены из обращения ненадёжные в токсикологическом отношении пропанид, сатурн, 2,4 Д, но и разработана программа дальнейшего совершенствования ассортимента гербицидов, изменены требования для допуска к регистрационным испытаниям новых видов и препаративных форм. К испытаниям допускались гербициды, отвечающие следующим основным нормативным параметрам:

- расход – не более 0,1 – 05 кг/га д.в.;
- биологическая эффективность – не менее 95 – 97 %;
- способ действия – системные, селективные, полностью сохраняющие биологический урожай;
- препаративная форма – в виде гранул, капсул, сухих суспензий, суспензионных концентратов и др.;
- время применения – не позднее фазы всходов – начала кущения риса;
- не персистентные в окружающей среде при полном отсутствии их остатков (в т.ч. и метаболитов) в урожае;
- малоопасные – не менее чем 4-й класс гигиенической классификации.

С учётом этих требований с 1989–1990 гг. начался следующий – четвёртый – период поиска, испытаний и внедрения новых гербицидов. В результате рисоводству было предложено принципиально новое их поколение из группы сульфонилмочевины – лондакс и Сириус, для борьбы с клубнекамышом и другими болотными сорняками, а из хинолинкарбоновых кислот – фацет (Агарков, Касьянов, 2000).

Все они отвечали современным требованиям и вместе с некоторыми гербицидами старого поколения (базагран, ордрам, соли 2М-4Х) представляли современный для того времени ассортимент средств борьбы с сорняками в посевах риса (табл. 1).

**Таблица 1. Ассортимент гербицидов, разрешённых к применению в рисоводстве РФ
(*«Список...» Госхимкомиссии РФ, 2003–2005 гг.*)**

Время применения	Уничтожаемые сорняки	
	злаковые (ежовники)	осоковые и широколистные (клубнекамыш и др.)
Перед посевом или при посеве риса	ордрам (шаккимол) стомп	не применяются
После посева риса (обработка прорастающих и вегетирующих сорняков)	ордрам (шаккимол) фацет (кларис, фобос), аура плюс, стомп	агритокс (агроксон, агромаркс, гербитокс, линтаплант, 2М-4Х) базагран (корсар) базагран М базагран Р лондакс (аризон) сириус

Представленный в таблице 1 ассортимент гербицидов для отечественного рисоводства сформирован, за редким исключением, из препаратов зарубежного производства со всеми вытекающими из этого экономическими последствиями.

С 2004 по 2008 гг. в связи с синтезом новых действующих веществ в Японии и США появились препараты для защиты посевов риса от сорняков, обладающие широким спектром гербицидной активности, позволяющие проводить лишь одну обработку в течении сезона для одновременного контроля злаковых (ежовники), осоковых(клубнекамыш), широколистных (монохория, частуха) и других сорняков.

С этого времени начался следующий – пятый период регистрационных испытаний и широкого внедрения в отрасль рисоводства гербицидов нового поколения. Так, в 2004 г. был зарегистрирован и разрешен к применению гербицид номини, СК (Коровянский, Мырзин и др., 2005). В 2007 г. – гербицид сегмент, ВДГ (Столяров, Мырзин, 2009). Уникальность этих гербицидов заключается в том, что они обладают высокой биологической эффективностью в борьбе с основными засорителями посевов риса. Оба препарата разрешено применять как наземно, так и с использованием сельскохозяйственной авиации.

Рисоводы Краснодарского края освоили технологию применения этих гербицидов. В сезоне 2010 г. номини применён на площади 45 тыс. га, сегмент на 62 тыс. га.

В 2009 г. завершены регистрационные испытания нового гербицида широкого спектра действия цитадель 25, МД. Препарат будет разрешен к применению на посевах риса с 2011 г. В 2010 г. начаты регистрационные испытания гербицида нового поколения нарис, СК.

В связи с вышеизложенным противозлаковые гербициды против осоковых и широколистных сорняков, обладающие узким спектром действия, в большей части оказались невостребованными рисоводами. К 2011 г. сложился следующий ассортимент гербицидов, рекомендованных для применения на посевах риса (табл. 2).

Таблица 2. Современный ассортимент гербицидов, разрешённых к применению в отрасли рисоводства РФ

Время применения	Уничтожаемые сорняки	
	злаковые (ежовники)	осоковые и широколистные (клубнекамыш и др.)
	фацет (04.08.2011)	базагран Р (04.08.2011)
Новые гербициды широкого спектра действия		
После посева риса (обработка прорастающих и вегетирующих сорняков)	номини (до 15.12.2015) сегмент (до 06.12.2017) цитадель нарис**	

* гербицид прошёл регистрационные испытания

** гербицид находится на стадии регистрационных испытаний

Представленный ассортимент гербицидов полностью соответствует мировому уровню и широко применяется в Украине, Казахстане и рисосеющих странах ЕС. В дальнейшем ассортимент гербицидов для отрасли рисоводства РФ будет расширяться за счёт препаратов широкого спектра действия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агарков, В.Д. Гербициды в борьбе с сорняками рисовых полей Кубани /В.Д. Агарков // Гербициды. – Л.: Колос, 1964. – С. 70–76.
2. Агарков, В.Д. Химические меры борьбы с сорной растительностью на рисовых полях /В.Д. Агарков // XI Менделеевский съезд по общей и прикладной химии. Секция химических средств регуляторов роста и защиты растений. – М., 1965. – С. 75–84.

4. Агарков, В.Д. Испытание гербицидов с действующим началом 3,4-дихлорпропион-анилида в борьбе с сорняками из рода ежовник / В.Д. Агарков // Кр. Итоги науч.-исслед. работы Куб. рис. опытн. станции за 1964–1965 гг. – Краснодар, 1968. – С. 80–85.
5. Агарков, В.Д. Сатурн – новый противозлаковый гербицид / В.Д. Агарков, И.П. Гайдарев // Бюл. НТИ ВНИИ риса. – Краснодар, 1976. – Вып. 18. – С. 54–57.
6. Агарков, В.Д. Условия применения гербицидов на рисовых полях / В.Д. Агарков // Вестник с.-х. науки. – 1978. – № 6. – С. 71–76.
7. Агарков, В.Д. Теория и практика химической защиты посевов риса / В.Д. Агарков, А.И. Касьянов. – Краснодар: Советская Кубань, 2000. – 336 с.
8. Данилец, Ю.И. Совершенствование химического метода борьбы с ежовниками рисовых полей в связи с биологическими особенностями сортов риса / Данилец Юрий Иванович: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 1991. – 22 с.
9. Джулай, А.П. Возделывание риса на Кубани / А.П. Джулай – Краснодар, 1968. – 72 с.
10. Ерыгин, П.С. Физиологические основы орошения риса / П.С. Ерыгин – М., 1950. – 208 с.
11. Коровянский А.Г. Новый гербицид номини для борьбы с сорняками на посевах риса / А.Г. Коровянский, А.С. Мырзин, И.А. Столяров // Удобрения и урожай: материалы региональной научно-практической конференции «Удобрения и урожай», г. Краснодар, 8–10 декабря 2004 г. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2005. – С. 214–216.
12. Косенко, И.С. Проблема борьбы с сорняками в условиях рисового хозяйства СССР: дис. ... д-ра. с.-х. наук / Косенко Иван Сергеевич. – М., 1940. – 267 с.
13. Соколов, М.С. Гербициды в рисоводстве / М.С. Соколов, Л.Л. Кныр, А.П. Чубенко. – М., 1977. – 142 с.
14. Столяров, И.А. Сегмент в посевах риса / И. А. Столяров, А. С. Мырзин // Защита и карантин растений. – 2009. – № 6. – С. 45–46.
15. Цукерман, Г.М. Химические способы борьбы с сорняками рисовых полей / Г.М. Цукерман // Краткие итоги н.-и. работы Кубанской рисовой опытной станции за 1955 г. – Краснодар, 1956. – С. 53–57.
16. Шиленко, Ю.В. К оценке токсикологической обстановки в бассейне Азовского моря / Ю.В. Шиленко, В.Я. Гершунина, Н.В. Шиленко // Актуальные вопросы экологии и охраны природы Азовского моря и Восточного Приазовья: тез. науч.-практич. конф. – Краснодар, 1990. – Ч. 2. – С. 220–224.
17. Muller, K.E. Chemical control of watergrass (Rice research in California) / K.E. Muller // Rice J. – 1965. – V. 78, № 7. – P. 70–71.
18. Smith, R.J. New developments in weed control in rice / R.J. Smith, T.W. Fox // Rice J. – 1965. – V. 68, № 2. – P. 36–39.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА ГЕРБИЦИДОВ В РИСОВОДСТВЕ

A.C. Мырзин

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

Рассматриваются итоги научно-исследовательской работы по формированию и совершенствованию ассортимента гербицидов в рисоводстве, выполнявшейся во ВНИИ риса в течение 80 лет.

IMPROVING ASSORTMENT OF HERBICIDES IN RICE PRODUCTION

A.S. Myrzin

All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

Results of scientific research work on formation and improving of herbicides assortment in rice production, carried out in ARRI during 80 years, are studied.

УДК 632.952:632.488:633.18

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНГИЦИДОВ РЕКС ДУО И РЕКС С В БОРЬБЕ С ПИРИКУЛЯРИОЗОМ

Харченко Е.С., Серая Л.И.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Пирикуляриоз – одна из наиболее широко распространенных болезней риса. Первые сведения о пирикуляриозе относятся к 1560 г. и связаны с Италией. В России болезнь была впервые обнаружена в 1900 г. в окрестностях г. Тифлиса. В настоящее время патоген зарегистрирован в 70 странах мира, другими словами, заболевание встречается практически везде, где выращивают рис.

Адаптивность возбудителя пирикуляриоза к различным агроэкологическим и климатическим условиям очень высокая: он развивается даже при высокой температуре и низкой относительной влажности. Интенсификация возделывания риса создает благоприятный микроклимат для развития пирикуляриоза и приводит к усилению его вредоносности. При сильном поражении листьев риса в стадии кущения посевы полностью погибают, интенсивное поражение метелки приводит к потере урожая в пределах 50–70 % [1]. При поражении только колосковых чешуй потери урожая на восприимчивых сортах составляют 20 %. Таким образом, пирикуляриоз имеет экономическое значение в мировом производстве риса.

В комплексе мероприятий, обеспечивающих защиту посевов риса от пирикуляриоза, наиболее эффективным и экологически безопасным является возделывание устойчивых сортов. Однако высокая пластичность возбудителя и постоянно протекающие в природе формообразовательные процессы приводят к появлению новых вирулентных рас, способных поражать ранее устойчивые сорта. Агротехнические приемы снижают уровень вредоносности заболевания и повышают устойчивость растений, но не обеспечивают в полной мере их защиту.

Для борьбы с пирикуляриозом широко применяют химические меры, которые включают проправливание семян перед посевом, профилактические обработки фунгицидами, обработки посевов по результатам фитопатологических исследований. Использование химических средств должно быть обоснованным и своевременным [4]. В настоящее время разрешены к применению фунгициды фундазол, СП и колосаль, КЭ, поэтому актуальной задачей является расширение списка фунгицидов, используемых для борьбы с болезнями риса [5].

Цель работы. Провести оценку эффективности фунгицидов, применяемых для защиты пшеницы от грибных болезней, против пирикуляриоза на посевах риса

Материал и методика проведения исследования. В 2008 г. проводили испытания фунгицидов рекс Дуо, КС и рекс С, КС. Испытания включали два этапа: лабораторные и мелкоделячные опыты.

Исследования проводили по следующей схеме:

Вариант 1 – Контроль, без обработки

Вариант 2 – Колосаль, стандарт (0,75 л/га)

Вариант 3 – Рекс Дуо (0,6 л/га)

Вариант 4 – Рекс Дуо (0,8 л/га)

Вариант 5 – Рекс С (0,8 л/га)

Вариант 6 – Рекс С (1,0 л/га)

Методика проведения лабораторного опыта. Гриб культивировали в чашках Петри на морковном агаре. После того, как колония гриба заняла всю поверхность среды, посев обрабатали раствором фунгицида (в стерильной воде), контроль обработали стерильной водопроводной водой. Кусочки среды с мицелием и спорами гриба из обработанных чашек перенесли на свежую стерильную питательную среду в чашки Петри. Посевы культивировали в термостате при температуре 28⁰С. На 7-е и 14-е сутки чашки Петри просматривали и по размеру колоний делали вывод о воздействии препарата на развитие патогена. Повторность опыта – пятикратная [2].

Методика проведения мелкоделяночного опыта. Место проведения испытаний – ОПУ ГНУ ВНИИ риса, карта 14, чек 1. Сорт риса – Рапан. Норма высева – 7,5 млн зерен на 1 га. Площадь делянки – 2 м², размещение последовательное в 1 ярус, повторность четырехкратная.

Создание инфекционного фона (внесение краснодарской популяции патогена *Pyricularia oryzae*) и контроль развития болезни на посевах риса осуществляли согласно общепринятым методикам [3]. Обработку фунгицидами проводили ранцевым опрыскивателем, норма расхода рабочей жидкости из расчета 100 л/га.

Уборку осуществляли путем скашивания растений риса вручную со всей делянки, учитывали число продуктивных стеблей. Обмолот проводили на электростационарной малогабаритной молотилке МПЦУ-500.

Результаты и обсуждение. В лабораторном опыте при изучении эффективности фунгицидов против пирикуляриоза на чистой культуре возбудителя установлено, что рекс Дуо (0,8 л/га) и рекс С (1,0 л/га) полностью подавляют развитие патогена (рис. 1, 2, табл. 1).

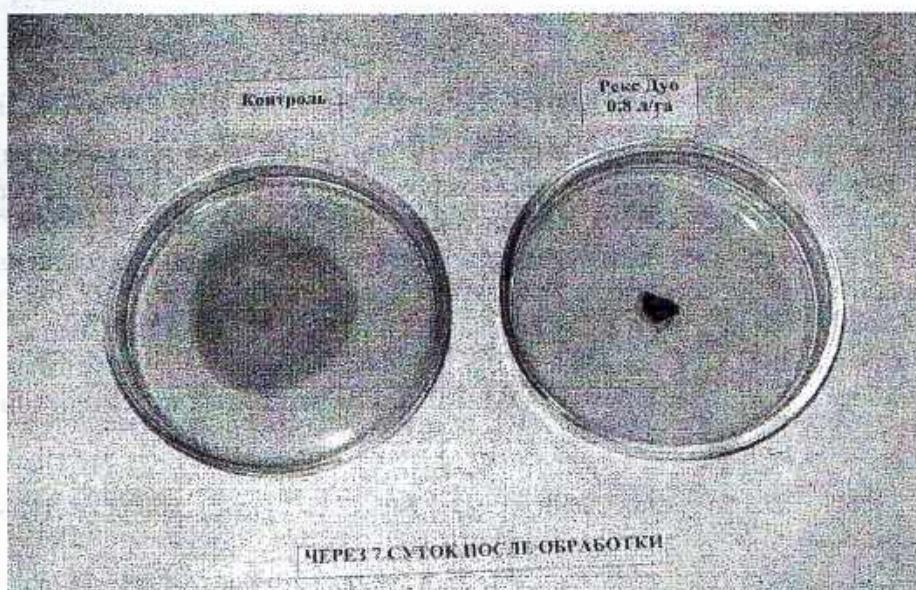


Рис. 1. Рост патогена через 7 суток после обработки фунгицидом рекс Дуо (0,8 л/га)

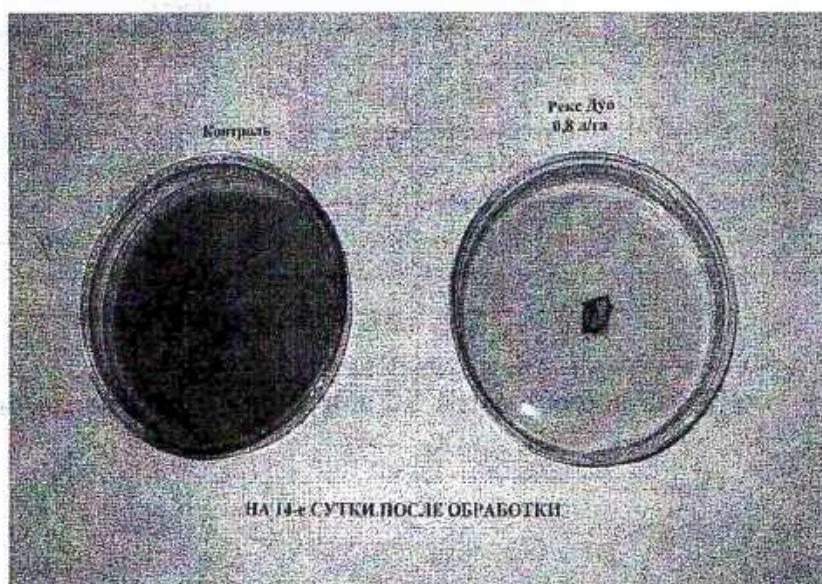


Рис. 2. Рост патогена через 14 суток после обработки фунгицидом рекс Дуо (0,8 л/га)

Таблица 1. Действие фунгицидов рекс Дуо и рекс С на развитие возбудителя пирикуляриоза в лабораторных условиях

Вариант	Норма расхода препарата, л/га	Развитие патогена		
		рост колонии	диаметр колонии, мм	
			на 7-е сутки	на 14-е сутки
Контроль	-	+++	45	90
Колосаль (стандарт)	0,75	++	25	46
Рекс Дуо	0,6	+	6	15
Рекс Дуо	0,8	-	-	-
Рекс С	0,8	+	8	18
Рекс С	1,0	-	-	-

+++ – интенсивный рост

++ – средний рост

+ – слабый рост

Проявление заболеваний в поле в связи с неблагоприятными для развития болезни погодными условиями – высокие температуры воздуха и практически отсутствие осадков в июле и августе – было слабым и заметного угнетения растений не наблюдалось.

В контрольном варианте интенсивность развития пирикуляриоза составила 33,2%, на делянках, обработанных стандартным препаратом колосаль (0,75 л/га) – 28,3%; рекс Дуо (0,6 л/га) – 15,6%; рекс Дуо (0,8 л/га) – 2,2%; рекс С (0,8 л/га) – 4,3%; рекс С (1,0 л/га) – 2,3%.

При урожае зерна риса в контроле 5,3 т/га величина сохраненного урожая в варианте с рекс Дуо составила 0,3-1,2 т/га, с рекс С – 0,8-1,0 т/га. В варианте с использованием фунгицида колосаль прибавка урожая составила 0,1 т/га (табл. 2).

Таблица 2. Биологическая и хозяйственная эффективность фунгицидов рекс Дуо и рекс С в полевом опыте

Вариант	Норма расхода препарата, л/га	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Урожайность, т/га	Проявление болезни, %	
				распространенность	интенсивность развития
Контроль	-	364	5,3	42,3	33,2
Колосаль (стандарт)	0,75	366	5,4	37,5	28,3
Рекс Дуо	0,6	344	5,6	17,4	15,6
Рекс Дуо	0,8	388	6,5	11,7	2,2
Рекс С	0,8	356	6,1	18,5	4,3
Рекс С	1,0	352	6,3	15,4	2,3
HCP ₀₅			0,5		

Выводы. Результаты оценки препаратов показали, что фунгициды рекс Дуо при норме расхода 0,8 л/га и рекс С при норме расхода 1,0 л/га являются эффективными для борьбы с пирикуляриозом риса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гопало Н.М., Соколов М.С., Костенко И.А. Вредоносность пирикуляриоза риса, его эпифитотиология и защита посевов: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию ВНИИБЗР. – Краснодар, 2010. – С. 650–659.
2. Методические указания по выявлению, учету и методам разработки мер борьбы с болезнями риса. – Краснодар: ВНИИ риса, 1981. – 20 с.
4. Методические указания по оценке устойчивости сортов риса к возбудителю пирикуляриоза. – М., ВАСХНИЛ, 1988. – 30 с.
5. Рекомендации по комплексной защите сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорной растительности в Краснодарском крае на 2006–2012 гг. – Краснодар, 2006. – С. 198.
6. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации // Приложение к журналу «Защита и карантин растений». –2010. – Вып. 6. – С. 121–206.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНГИЦИДОВ РЕКС ДУО И РЕКС С В БОРЬБЕ С ПИРИКУЛЯРИОЗОМ

Е.С. Харченко, Л.И. Серая

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

Опасная и распространенная болезнь риса – пирикуляриоз является важнейшим лимитирующим фактором получения стабильных высококачественных урожаев. Для борьбы с пирикуляриозом широко применяют химические средства. В настоящее время актуальной задачей является расширение списка фунгицидов, используемых для борьбы с болезнями риса.

Представлены данные по испытанию фунгицидов рекс Дуо и рекс С на посевах риса. Препараты рекс Дуо при норме расхода 0,8 л/га являются эффективными для борьбы с пирикуляриозом риса.

EFFICIENCY ASSESSMENT OF REX DUO AND REX C FUNGICIDES IN BLAST CONTROL

E.S. Kharchenko, L.I. Seraya

All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

A dangerous and wide-spread rice disease – blast resistance is the most important limiting factor of gaining the stable high quality yields. Chemical agents are widely-used for blast control. The relevant issue at the present time is the expansion of fungicides list used for rice diseases control.

The data on the Rex Duo and Rex C fungicides tests on the rice crops have been presented. At the consumption rate of 0.8 l/ha Rex Duo is sufficient enough for blast control.

УДК 633.18

ИСТОРИЯ СЕЛЕКЦИИ РИСА В РОССИИ. ЧАСТЬ 1

Зеленский Г.Л., д.с.-х.н.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Посвящается 80-летию ВНИИ риса

Селекция риса в России, как и рисоводство в целом, имеет сравнительно короткую историю – немногим более 80 лет. Как любая история, российская селекционная история складывается из событий и фактов: творческого труда селекционеров и их сортов, сыгравших заметную роль в развитии рисоводства. Создание сортов риса ведется в основных зонах рисосяния: в Европейской части страны – в Краснодарском крае и Ростовской области, а также на Дальнем Востоке – в Приморском крае.

Селекция риса в стране впервые начата в конце 1920-х гг. на Дальнем Востоке, в Приморском крае. Здесь имеется около 400 тыс. га земель, пригодных для возделывания риса и обеспеченных водными ресурсами, не в ущерб богарному растениеводству [22]. Для развития рисоводства в регионе в 1926 г. была образована Приморская областная опытная станция риса, где в 1927–1928 гг. проводили массовый отбор из популяции риса **Кендзо**, возделываемой в Приморье. В результате был получен ряд остистых и безостых сортов, которые выгодно отличались от исходной популяции. В 1929–30 гг. Г. А. Воложенин начал научную селекцию риса. Ставилась задача создать скороспелый, урожайный, устойчивый к полеганию и поражению пирикуляриозом, имеющий высококачественное зерно сорт [11]. Работа велась главным образом путем отборов раннеспелых растений с комплексом положительных качеств из инорайонных сортов и местных популяций. В последующие годы проводилась межсортовая гибридизация, одновременно выполнялись индивидуальный и массовый отборы.

В 1930-е гг. производству были переданы несколько сортов риса: Сантахезский 13, Сантахезский 21, Сантахезский 52, Дихроа 213, Зеравшаника 215. Сорт **Сантахезский 52** (авторы Г.А. Воложенин и В.Е. Алешина) был районирован в 1939 г. и получил широкое распространение в Приморской зоне рисосяния. Позднее сорт был переименован в **Новосельский** и возделывался многие годы в совхозах Приморья [22].

В следующее двадцатилетие (1940–1960 гг.) широко использовалась синтетическая селекция в сочетании с различными методами отбора. Был организован обмен гибридным материалом между Дальневосточной, Кубанской и Узбекской рисовыми опытными станциями [6]. В итоге были получены такие сорта риса, как Приморский 6, Приморский 10, Дальневосточный, Дальневосточный 5, Спутник, ДВРОС, ДВРОС 15, Приморский 11, Северный, Стодневный и др. Все они прошли широкую производственную проверку, по результатам которой были районированы сорта **Приморский 10** (1969 г.) и **Дальневосточный** (1975 г.), авторы: А.И. Елагина и К.Д. Крупнова.

На следующем этапе селекции (с 1960 г.) селекционеры Дальнего Востока применяли современные методы гибридизации, включающие сложные и различные комбинации повторных скрещиваний, а также широко использовали радиоактивные излучения и химические вещества для получения направленных мутаций. Это позволило создать комплекс новых сортов, отличающихся короткостебельностью и устойчивостью к полеганию, скороспелость которых сочеталась с достаточно высокой продуктивностью. Три из них были районированы – **Малыш** с 1982 г. в Приморье и на Украине (авторы: К.А. Кудинов, И.Е. Криволапов, Р.И. Шумал, А.И. Мезенин, А.И. Терновая, А.П. Гавро), а также **Дальрис 11** – с 1988 г. и **Приморец** (авторы: В.Н. Шиловский, Т.Г. Мазур, А.П. Гавро, Н.Е. Бельская) – с 1990 г. в Приморском крае [1, 22]. Кроме того, в 1996 г. в Госреестр по этому региону внесен сорт **Касун** (авторы: В.Н. Шиловский, Г.Д. Лось и др.).

Вторым центром, где в 1920-е годы начиналась селекция риса, был Дон. В 1926 г. на Персиановской опытно-мелиоративной станции П.А. Витте вывел несколько сортов для периодического орошения (**Белый Скомс**, Бурый Скомс) [3]. Однако эти сорта большого практического значения не имели. Географическое расположение ростовского рисоводства, самого северного в России, диктовало специфические требования к сортам риса, способным расти в этих условиях. Сорта должны быть скороспелыми, высокопродуктивными, малотребовательными к теплу, пригодными для ранних сроков сева, переносящими длительное понижение температуры менее + 8 °С. Долгое время основным производственным сортом в регионе был Дубовский 129. И только с 1957 г. на Зерноградской селекционной станции (ныне ВНИИЗК) начата научная работа по селекции, семеноводству и агротехнике риса. Ее возглавил опытный селекционер-рисовод **Н.И. Косарев**. За 10 лет работы он создал оригинальный исходный материал, который отличался скороспелостью, высокой продуктивностью и устойчивостью к полеганию и болезням. На основе этого материала получено несколько сортов, среди которых выделялись Донской 2 и Донской 3, достаточно широко распространявшиеся в производстве. Сорт **Донской 2** в 1966 г. занимал 42% посевов риса на Дону, был районирован на Украине и в Венгрии. В последующие годы селекционную работу на Дону продолжил **А.Л. Синдецкий**. Он создал несколько сортов, среди которых выделяются скороспелый Донской 402, районированный в Чечено-Ингушской АССР в 1975 г. и среднеспелый **Донской 63**. Авторы сортов: **Н.И. Косарев** и **А.Л. Синдецкий**. Донской 63 стал широко известным сортом. Он был районирован в 1969 г. в Херсонской области, в 1970 г. в Ростовской области и в Краснодарском крае, с 1973 г. – в Румынии, с 1974 г. – в Венгрии [10]. Эти сорта сыграли важную роль в расширении посевных площадей риса в северных границах возделывания данной культуры.

Третий и основной центр селекционной работы по рису в стране сформировался на Кубани. В 1931 г. по инициативе Н.И. Вавилова в Краснодаре был создан Всесоюзный научно-исследовательский институт рисового хозяйства [9]. Здесь в 1932 г. Г.Г. Гущин и Т.И. Дубов начали масштабную селекционную работу с изучения 1509 коллекционных образцов риса, собранных Н.И. Вавиловым. Перед селекционерами в те годы стояла задача создать продуктивные, скороспелые сорта, обладающие устойчивостью к пирикуляриозу.

В истории селекции риса в этом регионе можно выделить несколько этапов. На первом этапе методом аналитической селекции было создано несколько высокоурожайных сортов, три из которых районировали – Кендзо, Краснодарский 3352, ВРОС 3716 [19].

Первым на Кубани производственным сортом риса стал Кендзо, созданный массовым отбором из популяции, завезенной с Дальнего Востока. Он выращивался более 20 лет. При этом сорт Кендзо стал родоначальником более двадцати новых сортов риса.

Сорт **Краснодарский 3352** (автор – Т.И. Дубов) был районирован (1942 – 1964 гг.) и получил широкое распространение в производстве. Кроме того, его часто использовали в гибридизации, что позволило создать ряд новых сортов риса – Дубовский 129, Краснодарский 424, Горизонт, Спальчик и др.

ВРОС 3716 (авторы – О.С. Натальина и Т.И. Дубов) был также широко возделываемым сортом. Он находился в производстве до 1966 г. и часто использовался в селекционной работе. На его базе созданы такие раннеспелые сорта, как Союзный 244, Алакульский, Уштобинский, Приморский 10 и др.

С 1937 г. аналитический метод селекции стал дополняться синтетическим, что позволило создать ряд сортов, не уступающих прежним по продуктивности, но более скороспелых. Некоторые из них были районированы: ВРОС 5133 в 1951 г., ВРОС 213 в 1952 г., ВРОС 5123 в 1953 г. [13].

ВРОС 213 районирован (с 1952 по 1964 гг.) и занимал до половины площади всех посевов риса в Краснодарском крае (авторы – О.С. Натальина, Т.И. Дубов).

Значительным достижением в селекции риса было создание высокопродуктивного скороспелого сорта **Дубовский 129** (авторы – С.А. Яркин, Т.И. Дубов, О.С. Натальина). Имея вегетационный период 100-110 дней, сорт формировал урожай, не уступающий среднеспелым сортам, давал крупну отличного качества. Сорт был районирован в 1952 г. сначала на Кубани, а

затем и в других зонах рисосеяния страны, занимал около 30% от площади под рисом в СССР. В 1956 г. сорт Дубовский 129 был районирован в Венгрии, где его возделывали более 20 лет. В бывшем СССР сорт Дубовский 129 выращивали до конца 70-х гг. На базе этого сорта созданы такие районированные сорта, как Альтаир, Солярис, Зерноградский, Приманычский, Дунай и др. [7].

На втором этапе селекционных работ по рису основным методом создания исходного материала стала гибридизация. Это позволило создать сорта, наиболее полно отвечающие требованиям производства.

В числе этих сортов был **Краснодарский 424**, полученный из гибридной популяции Краснодарский 3352/Кендзо. Авторы: О.С. Натальина, С.А. Яркин, Н.П. Красноок, Ф.К. Даинов, Т.И. Дубов. Этот среднепозднеспелый, высокопродуктивный сорт, отличающийся хорошей пластичностью, устойчивостью к неблагоприятным факторам среды был районирован в 1956 г. и занял основные посевные площади в Европейской части России, на Украине и в Кзыл-Ординской области Казахстана [1]. В 1981 г. ареал распространения этого сорта достиг максимума: 227,1 тыс. га, в последующие годы площадь под ним заметно снизилась за счет внедрения новых сортов. Сорт Краснодарский 424 был районирован в Болгарии и Румынии, где занимал основные площади посева риса. Есть информация о районировании его в Турции [12].

С 1957 г. на Кубанской рисовой опытной станции (бывший ВНИИ рисового хозяйства) в селекции риса четко обозначилось два направления: выведение среднеспелых сортов с вегетационным периодом 119–125 дней и скороспелых – с вегетационным периодом менее 105 дней. За десятилетний период (1958–1967 гг.) создано четыре скороспелых сорта – Красноармейский 313, Скороспелый 8, Находка, Союзный 244, которые превосходили стандарт Дубовский 129 по отдельным или нескольким признакам [19]. **Красноармейский 313** был районирован на Кубани в период с 1959 по 1965 г. Авторы: Т.И. Дубов, О.С. Натальина, С.А. Яркин, Н.П. Красноок.

В 1963 г. районирован сорт **Кубань 3**, который был создан методом индивидуального отбора из сорта Красноармейский 313. Авторы: С.А. Яркин, А.П. Сметанин [26]. Сорт Кубань 3 оказался исключительно неприхотливым к условиям выращивания, чем и объясняется большой рост его посевных площадей. В 1981 г. сорт Кубань 3 достиг максимальной площади 195 тыс. га (второе место после сорта Краснодарский 424). Эти два сорта вместе заняли в этот год более 67 % площади посева риса в СССР. По сравнению с другими сортами Кубань 3 лучше переносит глубокое затопление, менее чувствителен к пониженным температурам, отличается быстрым ростом в первые фазы вегетации. Поэтому он наилучшим образом приспособлен к возделыванию без применения гербицидов. Только слабая устойчивость к полеганию и пирикуляриозу ограничила его распространение. Однако сорт Кубань 3 до сих пор возделывают в Астраханской, Ростовской областях, Калмыкии и Казахстане.

С воссозданием на базе Кубанской РОС Всесоюзного (ныне Всероссийского) НИИ риса в 1966 г. селекция культуры получила мощный импульс к развитию. Дело в том, что практически все сорта риса, созданные в стране до середины 1960-х гг., отличались высокорослостью, вследствие чего при увеличении доз минеральных удобрений они полегали. Это ухудшало условия уборки и приводило к увеличению потерь зерна. Программу по селекции риса возглавил А.П. Сметанин [8]. Перед учеными была поставлена задача создать сорта нового типа: короткостебельные, сочетающие высокую продуктивность с отличным качеством зерна и устойчивые к полеганию, болезням и вредителям, отвечающие требованиям интенсивных технологий, способные дать урожай 90–100 ц/га [15].

На основе многолетней работы по созданию сортов риса А.П. Сметанин разработал новую схему селекционной работы с этой культурой. Начиная с 1967 г., во ВНИИ риса использовали укороченную схему селекционного процесса с закладкой селекционного питомника на двух фонах азотного питания. Это позволяло давать оценку селекционному материалу на устойчивость к пирикуляриозу и высоким дозам азота уже на ранних этапах работы. Дальней-

шее ускорение процесса создания сортов было предложено осуществлять за счет получения двух генераций в год и проведения экологических испытаний [8].

С поступлением в коллекцию ВИРа низкорослых, устойчивых к полеганию сортов Анао (Португалия), Norin 19, Norin 25, Shin ei (Япония), Balilla grana grosso (Италия), Balilla triomphe (Марокко) и др., их стали широко использовать в гибридизации. Предпочтение отдавалось образцам экологически отдаленным, особенно итальянским и японским [19]. Так начался третий этап в селекции риса.

С целью увеличения возможностей селекционеров в выборе исходного материала в 1968 г. во ВНИИ риса под руководством Н.Н. Давыдова были начаты исследования по экспериментальному мутагенезу. В качестве мутагенов использовали химические вещества диметилсульфат и N-нитрозометилмочевина, а также радиационные излучения – гамма-лучи (Cs^{137}) [4]. В результате получены первые мутанты с рядом селекционно ценных признаков: низкорослостью, скороспелостью, неполегаемостью, продуктивностью и др. В этот же период возобновлены исследования по генетике риса [5, 15].

В 1968 г. в посевах сорта Краснодарский 424, а также в нескольких гибридных популяциях Г.А. Сингильдиным были отобраны растения с мужской стерильностью. Открытие явления стерильности у риса давало новые возможности для повышения эффективности гибридизации. Используя форму с генной мужской стерильностью (из сорта Краснодарский 424), при свободном опылении с минимальными затратами ручного труда получено завязывание гибридных семян 20–25 %. Генетическим анализом установлено, что этот тип стерильности является моногенным рецессивным признаком. Это предопределило методику размножения стерильной формы и методику ее использования в селекционном процессе [14]. Наряду с этим Р.В. Третьяковым и Т.Г. Мазур проводились активные исследования по совершенствованию методики искусственного скрещивания риса [21, 25], а также размножения гибридного материала [20].

В 1970 г. во ВНИИ риса начата разработка методики получения полиплоидов у риса. В итоге С.В. Щербак были созданы первые полиплоиды у пяти сортов и образцов риса. В перспективе предполагалось использовать эту методику для получения полиплоидов у межвидовых гибридов с целью преодоления их стерильности [27].

Для ускоренного создания перспективных сортов и быстрого их внедрения в производство в 1971 г. при ВНИИ риса был создан Всесоюзный селекционный центр по рису, который объединил усилия ученых России, Украины, Узбекистана и Казахстана. Во многих научных учреждениях были созданы новые отделы, лаборатории, расширены штаты научных сотрудников, установлено новое оборудование, построены теплицы.

Столь интенсивная селекционно-генетическая работа позволила создать ряд сортов, имеющих новый короткостебельный тип растения. Лучшие из них в 1972–1973 гг. были переданы на государственное сортиспытание, в частности, скороспелый сорт Белозерный [24], среднеспелый сорт Кубанец 575 [16] и среднепозднеспелый сорт ВНИИР 1160 с удлиненным зерном отличного качества [17].

Однако, несмотря на комплекс положительных качеств, эти сорта не были районированы. Одной из причин явилась неподготовленность производства к возделыванию низкорослых сортов. Агротехническое сопровождение сортов риса нового типа не было обеспечено в полной мере. Тем не менее, в процессе производственного испытания этих сортов накопился положительный опыт, который позволил перестроить и агротехнику культуры, и психологию рисоводов, и к концу 70-х – началу 80-х гг. прошлого столетия приступить к внедрению короткостебельных сортов первоначально на Кубани, а потом и по всей стране.

В 1980 г. были впервые районированы в Краснодарском крае полукарликовые сорта интенсивного типа – среднеспелый **Спальчик** (авторы: А.П. Сметанин, Т.Г. Мазур, А.Г. Ляховкин, А.С. Дмитриева) и скороспелый **Старт** (авторы: В.Н. Шиловский, А.П. Сметанин, Т.Г. Мазур, В.А. Дзюба).

В 1982 г. внесены в Госреестр среднепоздний **Жемчужный** (авторы: А.П. Сметанин, Т.Г. Мазур, В.С. Ковалев) [18], среднеспелый **Солнечный** в Калмыкии и Казахстане (авторы:

В.Н. Шиловский, Т.Г. Мазур, А.П. Сметанин), среднеспелый с удлиненным зерном Альтаир в Чечено-Ингушетии (авторы: Л.А. Кучеренко, А.П. Сметанин, Т.Г. Мазур, В.Н. Шиловский) и раннеспелый Солярис в Калмыкии и Астраханской области (авторы: Л.А. Кучеренко, А.П. Сметанин, Ю.Н. Мудрый, Т.Г. Мазур). [2, 26].

Все новые районированные сорта в полной мере отвечают требованиям современного производства. Они отличаются высокой продуктивностью, устойчивостью к полеганию, отзывчивостью на минеральные удобрения.

Таким образом, за пол века на Кубани создана прочная база отечественного рисоводства. Усилиями многотысячного коллектива кубанских мелиораторов площадь рисовых систем увеличена с 50 га в 1930 г. до 256 тыс. га в 1980 г. Валовой сбор зерна кубанского риса постепенно достиг 1016 тыс. тонн. В целом по Российской Федерации в 1980 г. валовой сбор риса составил 1486 тыс. тонн [23]. А обеспечили такой сбор риса сорта, созданные за этот период ведущими селекционерами страны. Среди них были Г.А. Воложенин и А.И. Елагина в Приморском крае, Н.И. Косарев и А.Л. Синдецкий в Ростовской области, Т.И. Дубов, С.А. Яркин, О.С. Натальина и А.П. Сметанин в Краснодарском крае. Именно они сформировали фундамент рисовой селекционной науки в России, на основе которого в последующие годы выросла плеяда талантливых селекционеров. И уже они создали сорта нового поколения для современного отечественного рисоводства. Но об этом в следующем очерке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аниканова З.Ф., Тарасова Л.Е. Рис: сорт, урожай, качество. – М.: Колос, 1979. – 111 с.
2. Аниканова З.Ф., Тарасова Л.Е. Рис: сорт, урожай, качество. – М.: Агропромиздат, 1988. – 112 с.
3. Величко Е.Б., Шумакова К.П. Полив риса без затопления. – М.: Колос, 1972. – 88 с.
4. Давыдов Н.Н. Влияние физических и химических мутагенов на рис // Бюл. НТИ ВНИИ риса. – Краснодар, 1971. – Вып. № 5. – С. 5–8.
5. Дзюба В.А. Некоторые вопросы генетики риса // Бюл. НТИ ВНИИ риса. – Краснодар, 1973. – Вып. № 9. – С. 26–30.
6. Елагина А.И. Опыт селекции риса на Дальнем Востоке // Рис. – М., 1965. – С. 271–278.
7. Зеленский Г.Л. Слово о селекционере С.А. Яркине и его сортах // Рисоводство. – 2006. – Вып. 9. – С. 83–89.
8. Зеленский Г.Л. О вкладе А.П. Сметанина в развитие Российского рисоводства. // Рисоводство. – 2007.- Вып.10.- С. 86-90.
9. Зеленский Г.Л. Прометей естествознания // Рисоводство. – 2007. – Вып. 11. – С. 86–90.
10. Костылев П.И., Парфенюк А.А., Степовой В.И. Северный рис (генетика, селекция, технология). – Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», 2004 г. – 576 с.
11. Криволапов И.Е. Рис на Дальнем Востоке. – Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1971. – 316 с.
12. Лемешев Н.К., Лоскутов И.Г. Селекция основных культур в Турции // Селекция и семеноводство. – 1988. – № 5. – С. 58-61.
13. Сорта риса. Результаты государственного испытания за 1951–1960 гг. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 100 с.
14. Сингильдин Г.А., Сметанин А.П., Дзюба В.А. Генная мужская стерильность у риса. // Труды ВНИИ риса. – 1976. – Вып. 4. – С 8-11.
15. Сметанин А.П. Создание высокоценных сортов риса для основных зон страны (методы и результаты) // Бюл. НТИ ВНИИ риса. – 1970. – Вып. № 4. – С. 8–10.
16. Сметанин А.П. Кубанец 575 – сорт больших возможностей // Бюл. НТИ ВНИИ риса. – 1974. – Вып. № 12. – С. 8–9.
17. Сметанин А.П., Волкова Н.П. ВНИИР 1160 – сорт высоких крупяных качеств // Бюл. НТИ ВНИИ риса. – 1975. – Вып. № 15. – С. 18–19.

18. Сметанин А.П., Волкова Н.П. Сорта риса и агротехника (рекомендации). – Краснодар, 1981. – 26 с.
19. Сметанин А.П., Мазур Т.Г. Селекция скороспелых сортов риса. // Труды ВНИИ риса. – Краснодар, 1971. – Вып. 1. – С. 15–26.
20. Третьяков Р.В. Клоновое размножение первого поколения гибридов риса. // Труды ВНИИ риса. – Краснодар, 1976. – Вып. 4. – С. 12–18.
21. Третьяков Р.В., Мазур Т.Г. Совершенствование методов гибридизации. // Краткий отчет о НИР по рису в СССР за 1971–1975 гг. – Краснодар, 1976. – С. 15–17.
22. Чайка А.К., Ващенко А.П. Аграрная наука на Дальнем Востоке в 1908–2007 гг. – Владивосток: Дальнаука, 2007. – 136 с.
23. Харитонов Е.М. Социально-экономические проблемы отечественного рисоводства. – Краснодар, 2001. – 134 с.
24. Шиловский В.Н. Новый скороспелый сорт риса Белозерный. // Бюлл. НТИ ВНИИ риса. – Краснодар, 1974. – Вып. № 12. – С. 10–11.
25. Шиловский В.Н., Мазур Т.Г. Перспективы использования некоторых методов гибридизации риса. // Бюлл. НТИ ВНИИ риса. – Краснодар, 1970. – Вып. № 3. – С. 9–11.
26. Шиловский В.Н., Харитонов Е.М. Шеуджен А.Х. Селекция и сорта риса на Кубани. – Майкоп, 2001. – 34 с.
27. Щербак С.В. Получение полиплоидных растений риса. // Бюлл. НТИ ВНИИ риса. – Краснодар, 1971. – Вып. № 6. – С. 7–11.

ИСТОРИЯ СЕЛЕКЦИИ РИСА В РОССИИ. Часть 1

Г.Л. Зеленский

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

В статье показано становление российской рисовой селекционной науки за 50-летний период. Отмечены ведущие селекционеры и созданные ими сорта риса, благодаря которым в 1980 г. валовой сбор риса в России составил 1486 тыс. тонн. Сорта Дубовский 129, Кубань 3, Донской 63, Краснодарский 424 получили широкое распространение не только в России, но и в других странах.

HISTORY OF RICE BREEDING IN RUSSIA. PART 1

G.L. Zelensky

All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

The article shows the establishment of the breeding science in Russia during the 50-yr period. The leading breeders as well as the varieties bred by them have been pointed out, thanks to which the gross yield of rice in Russia in 1980 made up 1486 thousand tones. Such varieties as Dubovsky 129, Kuban 3, Donskoy 63, Krasnodarsky 424 obtained a wide circulation not only in Russia but in other countries as well.

ВЫГОДНЫЙ РАПС

Задача увеличить производство рапса поставлена в государственной программе развития сельского хозяйства и формирования рынков сельскохозяйственной продукции и продовольствия на 2008–2012 годы, утвержденной правительством РФ. Согласно документу, к 2012 году площади рапса должны увеличиться в 3,9 раза, а сбор семян рапса, из которых и получают рапсовое масло, используемое в качестве биотоплива, – в 5,7 раза. В программе оговаривается, что субсидии регионам из федерального бюджета будут выделяться только в том случае, если сами регионы будут финансировать программу не менее чем на 30 % от объема федеральных средств.

Предусмотрено финансирование создания новых технических средств, селекции новых высокопродуктивных сортов и гибридов рапса, а также зональных экологически безопасных технологий возделывания рапса. В период с 2008 по 2012 год правительство направит из федерального бюджета 4,6 млрд руб. на увеличение производства рапса.

Большой интерес к рапсу вызван в основном достижениями селекции. В 70-е годы XX века селекционерам удалось устранить препятствия, мешавшие использовать рапсовое масло на продовольственные цели, а жмых – на корм. Были созданы новые безэруковые и мало-глюкозиналатные сорта и гибриды рапса «00»-типа. В семенах рапса содержится 40–53 % жира и 22–29% кормового белка, а в 1 кг семян – 1,95–2,3 кормовых единиц. По сумме полезных веществ (жир + белок) рапс превосходит сою и другие бобовые культуры. Это сделало рапсовое масло высокоценным для питания населения, а и шрот – для кормления животных.

Объем производства маслосемян рапса в Европе в три раза больше, чем подсолнечника и в девять раз больше, чем сои.

Доказано, что присутствие озимого рапса в рисовом севообороте способно увеличить урожай риса до 20 %. Это происходит по следующим причинам:

- Рапс является альтернативным источником органических удобрений для рисосеющих хозяйств. В почву возвращается 10–15 тонн сухого вещества корней, листьев, соломы, а из самосева вырастает еще 10–20 тонн зеленой биомассы с содержанием 10–15% сухого вещества. По данным российских ученых, 1 га озимого рапса, убранного на семена, оставляет на поле 60 ц корневых остатков, что в шесть–семь раз больше, чем зерновые культуры. В этой органической массе остается на каждом гектаре 65 кг азота, 34 кг фосфора, 60 кг калия. Рапс – единственная культура которая «подтягивает» и переводит в доступную для риса форму калий из нижних слоев почвы в верхний плодородный слой почвы. Это бесплатный резерв повышения урожайности риса.

- Рапс улучшает физико-химические и технологические свойства почвы, делая ее более плодородной. Стержневая корневая система рапса глубоко пронизывает грунт, улучшая водопроницаемость почвы настолько, что отпадает потребность в ее рыхлении путем вспашки или минимальной обработки.

- Рапс оказывает положительное фитосанитарное действие на почву, уменьшая заболевание злаков корневыми гнилями и другими болезнями.

- Растения рапса благоприятно влияют также и на тепловой режим почвы. Хорошо развитый листовой аппарат озимого рапса способствует уменьшению теплоотдачи, степени глубины промерзания почвы. Большая вегетативная масса хорошо оттеняет почву и защищает ее от перегрева, ветра и поверхностного испарения влаги, хорошо угнетает сорную растительность.

В связи с низкой закупочной ценой на озимые ячмень и пшеницу, необходимо расширять посевы озимого рапса. Рентабельность возделывания озимого рапса на протяжении 4-х последних лет не опускалась ниже 40%, максимальная рентабельность составила в 2008 году – 152%

Рапс – потенциально высокоурожайная культура. Однако ее урожайность сильно зависит от почвенно-климатических условий, уровня культуры земледелия, степени интенсификации агротехнологии, своевременности и качества выполнения каждого агроприема, а главное – от опыта и знаний агронома.

Стабильно высокие урожаи озимого рапса – 40–50 ц/га можно получать, применяя интенсивную технологию возделывания, основанную на зональной системе земледелия.

Необходимо оптимизировать применение каждого агротехнического приема с учетом местных почвенно-климатических, организационно-хозяйственных и экономических условий, используя лучшие для региона сорта и гибриды, высококачественные семена и проверенные в производстве сортовые агротехнологии возделывания.

В основе высокой продуктивности озимого рапса находятся:

- успешная перезимовка сортов и гибридов озимого рапса;
- хорошая обеспеченность растений элементами питания и влагой;
- защита озимого рапса от стрессовых факторов.

Возделывая озимый рапс, необходимо:

- получить дружные всходы;
- создать мощную, активно действующую листовую массу;
- создать глубоко проникающую, хорошо развитую корневую систему;
- обеспечить условия для успешной перезимовки озимых сортов и гибридов;
- обусловить сильное ветвление каждого растения;
- сформировать оптимальную густоту стояния растений с большим количеством цветков, стручков и семян на каждом растении;
- создать благоприятные условия для налива и формирования большого высококачественного урожая семян, защитив растения от воздействия вредных факторов (сорняки, вредители, болезни, полегание и др.).

Это достигается выполнением всех агроприемов – качественно и в срок.

Наиболее важными являются: предшественники и севооборот, удобрения, обработка почвы, подготовка семян и посев, уход за посевами, уборка урожая и послеурочная обработка семян.

Особо стоит обратить внимание на правильный выбор сорта или гибрида озимого рапса, приобретая только высококачественный посевной материал у проверенных поставщиков.

В ассортименте озимого рапса быстро растет число гибридов, у которых используется гетерозисный эффект F1-поколения, т.е. при скрещивании двух генетически различных гомозиготных родительских линий первое поколение потомков (F1) более урожайное, чем родители. Именно на этих гибридах стоит остановить свой выбор производственнику.

Селекционные компании и исследовательские институты предлагают широкий выбор сортов и гибридов озимого рапса с разными свойствами.

Производственнику необходимо тщательно проанализировать важные признаки, характеризующие тот или иной сорт или гибрид. Важно знать и специальные требования данного сорта или гибрида к агротехнике, чтобы лучше использовать его генетический потенциал. За пять лет выращивания озимого рапса специалисты компании ООО «Агробизнес-Консалтинг» испытывали 28 сортов и гибридов озимого рапса.

Тщательно изучили немецкую селекцию 4-х производителей, французскую селекцию 3-х производителей, а также селекцию Канады, Австрии, России, Чехии и Швейцарии. Результаты наших испытаний позволили выявить, как высокопродуктивные гибридные, пригодные для выращивания в рисосеющей зоне, так и гибридные, выращивания которых лучше избегать в данной зоне. Такая тенденция распространена и в других зонах рапсодения. Например: гибрид озимого рапса, выращиваемый с успехом на Ставрополье, в рисосеющей зоне показывает результаты ниже среднего.

Компания ООО «Агробизнес-Консалтинг» готова поделиться со всеми заинтересованными лицами своим опытом возделывания озимого рапса, обеспечить желающих выращивать озимый рапс высококачественным посевным материалом от ведущих мировых производителей, а также практически всеми материальными и интеллектуальными ресурсами, необходимыми для возделывания озимого рапса.

Е.В. Ткачев,

директор ООО «Агробизнес-Консалтинг»

«АКВАДОН-МИКРО» НА ПОСЕВАХ РИСА

Валовые сборы риса в России увеличиваются в настоящее время не за счет расширения посевных площадей, а главным образом за счет повышения урожайности. Однако получения высоких, стабильных урожаев невозможно добиться без питания растений, сбалансированного по макро- и микроэлементам. Этот фактор имеет решающее значение при формировании урожая. Потребность растений риса в микроэлементах и роль сбалансированности минерального питания особенно возрастает в условиях интенсивных технологий, широко применяемых в современном аграрном производстве.

Почвенных запасов микроэлементов, доступных растениям, обычно недостаточно для реализации генетического потенциала сортов риса. В силу того, что ни один элемент питания не может быть заменен другим, продуктивность посевов определяется самым минимальным фактором (закон минимума). Следовательно, даже если элемент для питания необходим в небольших количествах, его поступление меньше критического уровня приводит к снижению урожая и качества продукции.

Удобрения должны не только восполнять недостаток в почве элементов питания, необходимых для формирования высокого урожая, но и устранять несоответствие между естественно складывающимися темпами мобилизации элементов питания в почве и потребностью в них риса в течение периода вегетации.

Одним из путей решения проблемы сбалансированного питания растений является применение комплексных удобрений.

Применение микроудобрений всегда было сопряжено с уменьшением их эффективности из-за связывания почвой, другими минеральными удобрениями и взаимной реакции при одновременном применении смесей. Новые комплексные удобрения имеют в своем составе легко доступные растениям макро- и микроэлементы. Они могут применяться как для обработки семян, так и вегетирующих сельскохозяйственных растений. В настоящее время перед производством стоит задача перехода на новые высокоэффективные способы применения удобрений, позволяющие получать урожайность риса не менее 6–8 т/га. Минеральное питание растений риса при этом обеспечивается совместным применением однокомпонентных и комплексных минеральных удобрений на основе точного определения их доз и, в случае необходимости, корректировки уровня питания с использованием различных методов диагностики. Такой подход позволяет обеспечивать сбалансированность минерального питания растений, своевременно устранять дефицит того или иного элемента питания, избегая в то же время избыточного применения.

За последние годы достигнуты значительные успехи как в изучении физиологобиохимических основ действия микроэлементов, так и в разработке их видов и способов применения. Практически не используются микроэлементы на солевой основе. Более эффективными являются микроэлементы в хелатной форме (Кристаллоны, Акварины) и встроенные в полимерные матрицы с пролонгированным действием на растения (Аквадон-Микро).

Для получения высоких урожаев риса в почве должны присутствовать легкодоступные питательные вещества: азот, фосфор, калий и микроэлементы: бор, молибден, железо, марганец, цинк, медь и другие.

По данным ВНИИ риса, обработка семян смесью микроэлементов повышает всхожесть риса и увеличивает урожайность на 0,5–0,8 ц/га, а некорневые подкормки – от 3 до 5 ц/га. Применение микроэлементов не ограничивается только предпосевной обработкой семян риса. Микроэлементы необходимы для роста и развития растений риса в течение всего периода вегетации. Но есть критические фазы роста, когда некоторые микроэлементы или их набор могут сыграть положительную роль в получении высоких урожаев риса и повышении качества

крупы. Одной из таких проблем в рисоводстве является пустозерность, которая возникает в результате ночных похолоданий, применения больших доз азотных удобрений и других неблагоприятных факторов.

Холодостойких сортов мало, поэтому необходимо защитить растения риса в период их цветения, опыления-оплодотворения сбалансированным минеральным питанием, прежде всего наличием в растениях бора, цинка, молибдена и других микроэлементов, которые за счет своей активности могли бы произвести отток ассимилятов из листа в генеративный орган (метелку).

Этот вопрос изучен слабо, поэтому необходим поиск и подбор микроэлементов, управляющих узловыми процессами опыления-оплодотворения через систему фитогормонов, гормонов и углеводный обмен.

Рис – культура жаркого климата, пыльники риса очень чувствительны к охлаждению. К сбросу пыльцы приводит холодовый стресс, нарушение гормонального баланса и минерального питания.

Исследования «Аквадон-Микро» проводили в лабораторных и полевых условиях. В лаборатории изучали влияние удобрения на посевные качества семян риса. Данные по влиянию «Аквадон-Микро» на посевные качества семян риса приведены в таблице 1.

Таблица 1. Влияние «Аквадон-Микро» в различной концентрации на посевные качества семян и массу проростков риса (лабораторный опыт, сорт Рапан, почвенная культура, проростки выращивали 12 дней, семена перед посевом замачивались 6 часов)

Вариант опыта	Всходесть, %	Сухая масса одного проростка, мг
Контроль (замачивание в воде)	77	6,7
«Аквадон-Микро» (1,64 %)	70	6,5
«Аквадон-Микро» (0,82 %)	89	7,4
«Аквадон-Микро» (0,41 %)	80	6,8

Опыты показали, что для предпосевной обработки семян риса необходимо довести раствор до концентрации 0,82 %, так как при обработке семян риса концентрированным раствором наблюдается небольшое ингибирование роста, что видно из данных о всхожести и накоплении сухой массы проростков.

В полевых условиях проводили обработку вегетирующих растений риса сорта Рапан в фазе кущения. Удобрение, содержащее микроэлементы «Аквадон-Микро», добавляли к раствору гербицида «Номини», расход гербицида – 75 мл/га, расход удобрения – 1–2 л/га, расход рабочей жидкости – 100 л/га, опрыскивание проводили с применением самолета АН-2.

Удобрение «Аквадон-Микро» имело следующий состав микроэлементов и их концентрацию: Zn – 0,4 %, Mn – 0,4 %, Mo – 0,04 %, B – 0,2 %, Fe – 0,2 %

Данные научных публикаций, исследования института риса, результаты полевых опытов говорят о том, что микроэлементы обладают антистрессовым эффектом при действии на растения риса абиотических факторов внешней среды (холод, засуха, ядохимикаты и т.д.). Кроме того, при формировании метелки, при цветении риса часто нарушается гормональный баланс.

Ряд микроэлементов стимулирует образование и активность ферментов, они являются активаторами при образовании гормонов. Так, при дефиците цинка не синтезируется триптофан, без которого нет синтеза ауксина.

Гормональный баланс в растении – основа биохимических реакций при цветении, опылении-оплодотворении метелки риса.

Результаты действия «Аквадон-Микро» на урожайность риса и его структуру приведены в таблице 2.

Из таблицы видно, что обработка посевов риса микроэлементами в смеси с гербицидами снимает прежде всего химический стресс, и растения риса дают прирост до 11 см за 10 дней, в то время как без микроэлементов прирост составил 3,2 см.

Таблица 2. Влияние удобрения «Аквадон-Микро» на рост растений, урожайность и структуру урожая (полевой опыт, сорт Рапан, авиационная обработка посевов совместно с гербицидом «Номини»)

Вариант опыта	Изменение роста растений, см		Длина метелки, см	Масса 1000 зерен, г	Пустозерность, %	Урожайность, ц/га
	до обработки гербицидами	через 10 дней после обработки				
1. Контроль (обработка гербицидом)	28	31,2	13,0	23,1	11,6	46,0
2. «Аквадон-Микро», 1 л/га + гербицид	28	39,0	13,2	23,3	10,0	48,5
3. «Аквадон-Микро», 2 л/га + гербицид	28	39,7	13,4	23,5	7,2	49,8

Кроме того, обеспеченность растений микроэлементами сыграла положительную роль в получении более высокого урожая риса за счет увеличения длины метелки, массы 1000 зерен и снижения пустозерности.

Выводы.

Результаты исследований показали, что обработка семян риса удобрением «Аквадон-Микро», содержащим микроэлементы, повышает всхожесть семян и увеличивает сухую массу растений.

В полевых условиях опрыскивание посевов риса «Аквадон-Микро» совместно с гербицидом «Номини» повышает устойчивость растений риса к химическому стрессу и увеличивает урожайность. Оптимальный расход удобрения составляет 2 л/га, расход рабочей жидкости при авиаобработке – 100 л/га.

Опрыскивание посевов изменило элементы структуры урожая и урожайность риса:

- при добавлении в смесь с гербицидом 1 л микроэлементного удобрения «Аквадон-Микро» урожайность выросла на 2,5 ц/га;
- при добавлении в смесь с гербицидом 2 л микроэлементного удобрения «Аквадон-Микро» урожайность увеличилась на 3,8 ц/га.

Р.С. Шарифуллин,

кандидат сельскохозяйственных наук

РОССИЙСКАЯ КОМПАНИЯ «БДМ-АГРО» – НАДЕЖНЫЙ ПАРТНЕР РИСОВОДОВ

Краснодарское предприятие «БДМ-Агро», отметившее в этом году свое 10-летие – один из отечественных лидеров в производстве и поставках современной почвообрабатывающей и посевной сельскохозяйственной техники. За эти годы конструкторами компании разработано и изготовлено 52 модели дисковых почвообрабатывающих орудий с индивидуальной вертикальной стойкой, зарегистрированных под торговой маркой «Дискатор», наложен выпуск сейлок, культиваторов предпосевных, плугов чизельных.

«Дискатор» приобрел хорошую репутацию у специалистов аграрного комплекса во всех регионах России и за ее пределами. Этот продукт компании «БДМ-Агро», гармонично вписавшийся в минимальную технологию возделывания зерновых и пропашных культур, эффективно используется для основной и предпосевной обработки почвы. Дискаторы – гордость компании. Сегодня предприятие производит их под все типы и классы тракторов, в различной комплектации. «БДМ-Агро» выпускает полный модельный ряд дискаторов – прицепных и на-весных, с шириной захвата от 2 до 8 метров.

Предприятие «БДМ-Агро» предлагает аграриям многофункциональную сельскохозяйственную технику, применение которой гарантирует эффективный результат при минимальной обработке почвы с последующим переходом на «нулевую», в свою очередь, это позволяет хозяйствам постепенно, без неоправданных затрат, переходить от традиционных к ресурсосберегающим технологиям. «БДМ-Агро» предлагает потребителям комплекс сельскохозяйственной техники, необходимой для полной технологической цепочки, а также услуги по сервисному обслуживанию во всех регионах страны. Техника, выпускаемая компанией, успешно конкурирует с зарубежными аналогами. В «БДМ-Агро» особое внимание уделяют модернизации изготавливаемых продуктов. Ежегодно осваивается выпуск 2-3 видов новых машин.

В последние годы компания «БДМ-Агро» активно сотрудничает с рисоводческими сельхозпредприятиями края. Шлейф машин, предлагаемых рисоводам Кубани, гармонично вписывается в различные технологии возделывания риса, начиная от традиционной, базовой, до энергосберегающей с минимальной обработкой почвы.

Предприятие «БДМ-Агро» в конструкциях своих машин применяет лучшие материалы ведущих мировых производителей (комплектующие изделия), производство которых отсутствует в Российской Федерации. Все элементы, контактирующие с почвой (диски, лемеха, лапы и т.д.), по чертежам заказчика («БДМ-Агро») изготавливает испанская фирма «Bellota» и французская – «Forges de Niaux».

КЛАССИЧЕСКИЕ ДИСКАТОРЫ СЕРИИ «БДМ»

Классический «ДИСКАТОР»® от «БДМ-Агро» – дисковое почвообрабатывающее орудие, на котором сферические диски установлены наклонно, на индивидуальных стойках, в 2 или 4 ряда, имеющие возможность изменять угол атаки дисков синхронно в каждом ряду.

Назначение: поверхностная обработка почвы на глубину до 0,15 м (предел 0,2 м), уничтожение сорняков, измельчение пожнивных остатков, омоложение лугов и пастбищ.

Применение: в различных агроклиматических зонах, на всех типах почв, в том числе в рисоводческих агроландшафтах. Эффективно применение дискатора для введения в оборот залежных земель, обработка в системе минимальной технологии, омоложения деградирующих лугов и пастбищ. Применение дискаторов позволяет сохранять плодородие почвы, обеспечивает высокое качество обработки и сокращение технологических операций, особенно при работе на тяжелых (по механическому составу) почвах, существенно снижает затраты труда и средств.

Агрегатирование: модельный ряд дискаторов способен агрегироваться со всеми типами и марками тракторов, применяемых в агропромышленном комплексе России.

Принцип работы дискатора. Рабочими органами дискатора являются сферические вырезные диски, установленные на индивидуальных стойках под углом к вертикали. Диски,

также подрезание и выбрасывание на поверхность почвы растительных остатков. Почва, отбрасываемая сферическими дисками, многократно контактирует с вращающимися поверхностями дисков, дополнительно измельчается и перемешивается с растительными и пожнивными остатками, образуя глубокий мульгирующий слой.

Глубина обработки почвы зависит от угла атаки дисков. Угол атаки ($15\text{--}25^\circ$) устанавливается в зависимости от влажности и плотности почвы, наличия растительных остатков. Увеличение угла атаки приводит к более полному подрезанию и обороту почвенного пласта. Степень крошения почвы улучшается при увеличении рабочей скорости.

Отличия качества работы дискатора от традиционных дисковых борон.

Исследованиями и производственной практикой установлено, что:

1. Один проход дискатора равнозначен 2–3 проходам традиционных дисковых борон при меньшей зависимости от погодных условий.

2. Исключается наматывание пожнивных остатков на оси дисков и забивание междискового пространства в связи с отсутствием общей оси дисков

3. Выход из строя одного рабочего органа не приводит к простою агрегата. В этом случае возможна быстрая замена отдельного режущего узла или его компонентов. При экстренной необходимости можно быстро демонтировать крайний узел и установить новый взамен поврежденного.

Комментарий специалиста

**Сергей Саламатин,
ведущий конструктор ООО «БДМ-Агро»**

При применении дискаторов в рисоводстве следует учитывать особенности рисовых почв и технологические требования к системе их обработки. Наиболее отличительным признаком рисовых почв являются их водно-физические свойства, в первую очередь – водопроницаемость, которая, например, у лугово-черноземных почв в 5–8 раз ниже, чем у богарных аналогов.

Рисовые почвы значительно уплотнены, обессструктурены, имеют как при основной, так и при предпосевной обработках высокую влажность и значительное тяговое сопротивление.

В соответствии с разработанной ВНИИ риса классификацией в настоящее время освоены и широко используются производством следующие технологии возделывания риса:

1. Многооперационная (интенсивная) технология с основной и предпосевной обработкой почвы;

2. Технология с ранним посевом семян на глубину 30–50 мм;
3. Технология с минимальной обработкой почвы (энергосберегающая);
4. Природоохранная технология без применения гербицидов;
5. Природоохранная технология без применения пестицидов.

В ограниченных масштабах, лишь в экстремальных ситуациях, применяется технология с обработкой и планировкой почвы по залитым водой чекам.

В рамках каждой из названных выше технологий возможно применение машин производства компании «БДМ-Агро». Так, в многооперационной (интенсивной) технологии эффективно применение чизельных плугов ПЧН-2,3, ПЧН-3,2 в качестве машин для основной обработки почвы. Эффект применения чизельных плугов названных моделей усиливается при обработке уплотненной рисовой почвы избыточной влажности. В таких случаях использование лемешных плугов в агрегате с энергонасыщенными тракторами класса 3;4 возможно лишь при уменьшении ширины захвата плуга за счет снятия одного-двух корпусов. Пашня при этом имеет большую глыбистость, трудно поддающуюся в последствии обработке.

Чизельные плуги обрабатывают почву на заданную глубину – 0,2–0,22 м. Пашня не имеет свалочных гребней и развалочных борозд, дно борозды «рваное», что обеспечивает хорошую водопроницаемость пахотного слоя и сток поверхностных вод. Производительность работы в этом случае в 1,5–1,7 раза выше, чем при использовании лемешных плугов. Минимальное искажение

спланированной плоскости чеков позволяет уменьшать объем планировочных работ и обеспечивать высокое качество предпосевной подготовки почвы в весенний период.

При возделывании риса по технологии с ранним посевом семян на глубину 30–50 мм почва с осени обрабатывается и выравнивается до отметок ± 50 мм. В этих случаях хороший технологический эффект дает обработка почвы дисковаторами на глубину 0,16–0,18 м с малым углом атаки (15°) перекрестным способом с небольшим временным интервалом, если почва имеет повышенную (более 22–23 %) влажность.

Последующее за этим применение планировочных средств для доведения горизонтальной выровненности чеков до отметок ± 50 мм позволяет в весенне время при наступлении требуемых температур иметь чеки, подготовленные под посев с минимальными затратами на их выравнивание.

При использовании технологии с минимальной обработкой почвы рисовые чеки, как правило, не обрабатывают с осени. Обычно это характерная ситуация при затянувшихся сроках уборки, наступлении ненастной погоды, когда традиционная обработка невозможна или сопровождается большими затратами энергии. Не обработанные с осени поля освобождают от пожнивных остатков. Восстанавливают внутристековый дренаж. Используя плужно-роторный каналокопатель МК-23, ремонтируют гидroteхнические сооружения и, по возможности, выполняют работы, связанные с улучшением мелиоративного состояния чеков (например, устройство кротового дренажа), создание условий для скорейшего подсыхания верхнего слоя почвы весной.

При наступлении состояния почвы, называемого «физической спелостью», т.е. состояние, при котором не происходит налипание почвы на рабочие органы, и выполнению работ по внесению основной части минеральных удобрений, выполняют поверхностное рыхление дисковаторами с прикатывающими катками на глубину 0,12–0,14 м с одновременной заделкой внесенных удобрений и семян риса.

Дальнейшие технологические операции должны быть направлены только на создание условий для заделки семян на глубину до 20 мм.

Природоохранные технологии не предусматривают применение средств защиты риса от сорняков, вредителей и болезней. При этих технологиях использование чизельных плугов и дисковаторов производства «БДМ-Агрот» особенно эффективно, т.к. их рабочие органы качественно подрезают и измельчают вегетирующую сорную растительность, выносят корневища тростника и клубнекамыша в верхние горизонты почвы, где их уничтожают проходами почвообрабатывающих машин. Незаменимы для таких технологий чизельные плуги ПЧН-2,3 и ПЧН-3,2, дисковаторы БДМ 4Ч4, БДМ 3Ч2.

Ниже приводятся технические характеристики продукции ООО «БДМ-Агрот», которые позволяют сельхозтоваропроизводителям, занимающимся производством риса, эффективно обрабатывать почву, получать высокие урожаи с минимальными затратами.

Четырехрядные навесные дисковаторы серии «БДМ»



Модель	БДМ-4х4
Ширина захвата, м	4,0
Рабочая скорость, км/ч	12–18
Производительность, га/ч	6,3
Глубина обработки, м	до 0,15
Агрегатирование (мощность двигателя/ класс трактора)	215...240 / 4...5

1. Рама

Упрощенная конструкция: без уплотнений втулок рамы.

Рекомендуемая комплектация: уплотнение втулок рамы.

2. Узел режущий

2.1. Упрощенная конструкция:

стойка без упрочняющей втулки;

гайка оси диска М 24.

2.2. Рекомендуемая комплектация:

стойка узла режущего с упрочняющей втулкой;

гайка оси диска М27.

Диск узла режущего производства фирмы «Bellota» (Испания) изготовлен из высокопрочной износостойкой боросодержащей стали. Двойная заточка.

3. Комплектация шлейф-катками

3.1. Упрощенная комплектация: трубчатые катки (ШКТ).

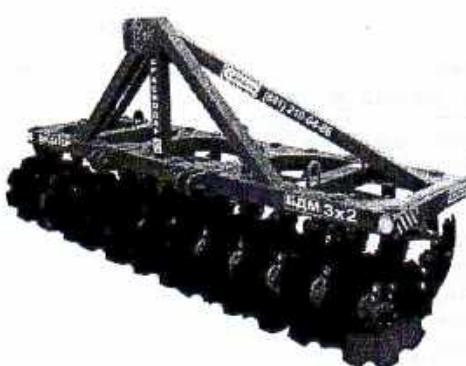
3.2. Рекомендуемая комплектация: спиральные (ШКС), шевронные (ШКШ), обрезиненные (ШКО).

Четырехрядные прицепные дисковые серии «БДМ»



Модель	БДМ-3х4П	БДМ-3,6х4П	БДМ-4х4П	БДМ-6х4П
Ширина захвата, м	3,3	3,7	4,1	5,7
Рабочая скорость, км/ч	12 - 18	12 - 18	12 - 18	12 - 18
Производительность, га/ч	4,8	5,55	6,15	8,55
Глубина обработки, м	до 0,15	до 0,15	до 0,15	до 0,15
Агрегатирование (мощность двигателя/ класс трактора)	150...185 / 2..3	200...215 / 3	210...240/4...5	300...330 / 5

Двухрядные навесные дисковые серии «БДМ»



Модель	БДМ-2,5х2	БДМ-2,8х2	БДМ-3х2
Ширина захвата, м	2,6	2,9	3,1
Рабочая скорость, км/ч	12 - 18	12 - 18	12 - 18
Производительность, га/ч	3,75	3,9	4,65
Глубина обработки, см	до 15	до 15	до 15
Агрегатирование, мощность двигателя/ класс трактора	75-95 / 2	80...100 / 2	90-110 / 2..3

Двухрядные прицепные дисковаты серии «БДМ»



Модель	БДМ-3х2П	БДМ-4х2П
Ширина захвата, м	3,1	4,0
Рабочая скорость, км/ч	12 – 18	12 – 18
Производительность, га/ч	4,65	6,3
Глубина обработки, м	до 0,15	до 0,15
Агрегатирование (мощность двигателя/класс трактора)	90...120 / 2...3	120...170 / 3

Плуги чизельные

Плуг чизельный предназначен для глубокого безотвального рыхления почвы на глубину до 0,45 м, уничтожения плужной подошвы, углубления пахотного горизонта почвы.

Применяется в различных агроклиматических зонах, на всех типах почв, в том числе подверженных ветровой и водной эрозии, кроме каменистых. Может применяться для обработки междурядий садов и виноградников, омоложения деградирующих лугов и пастбищ.

Модель	Ширина захвата, м	Рабочая скорость, км/ч	Глубина обработки, м	Агрегатирование мощность трактора, л.с.	Тип
ПЧН-2,3	2,3	8-12	до 0,45	150...200	навесные
ПЧН-3,2	3,2	8-12	до 0,45	250...300	
ПЧН-4,5	4,5	8-12	до 0,45	350...400	
ПЧ-4,5П	4,5	8-12	до 0,45	350...400	
ПЧ-6ПК	6	8-12	до 0,45	более 400	прицепные
ПЧ-7ПК	7,0	8-12	до 0,45	500...550	

Краткая характеристика работы

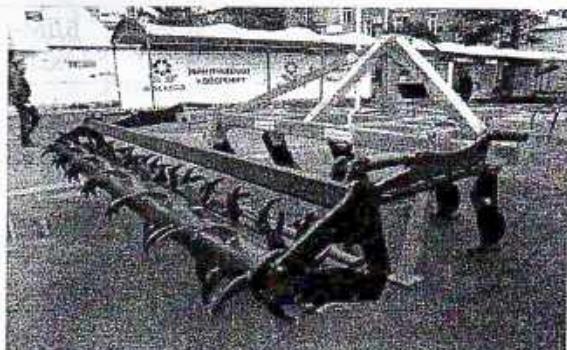
Плуг чизельный разработан для применения его в системе почвозащитной консервирующей технологии земледелия. Для достижения максимального агроэффекта рекомендуется запуск агрегата после одного прохода дисковатора, после уборки предшественника. После обработки дисковатором и плугом чизельным агрофон идеально выровнен, верхний слой почвы слегка прикатан шлейф-катком. По среднему слою на глубине 0,15–0,2 м создан эффект щелевания, а нижние слои (до 0,5 м) взрыхлены и частично сдвинуты. При этом уничтожается плужная подошва. Создаются благоприятные условия для осенне-зимнего накопления влаги в почве.



Экономический эффект от применения

Осенне-зимнее накопление влаги после прохода плуга чизельного гарантирует получение высокого урожая. Надёжность и эффективность работы плугов ПЧ – не ниже импортных аналогов – но по российским ценам. Плуги чизельные комплектуются зубчатыми катками.

Катки зубчатые



Каток зубчатый состоит из двух зубчатых барабанов с саблевидными зубьями, расположенными по спирали. Каток зубчатый, кроме опорной функции и регулировки глубины обработки, измельчает верхний слой почвы, разбивая глыбы, образованные чизельными лапами. Частично уничтожает сорняки.

Использование двух катков способствует самоочищению и улучшает крошение почвы.

Культиваторы для сплошной обработки почвы (СЕРИИ КСО)



Культиватор КСО-6 Н

Культиватор КСО-6Н является навесным оборудованием для тракторов кл. 2-3 с мощностью двигателя 120 л.с.

В отличие от сцепки двух культиваторов типа КПС-4Х2, культиватор КСО-6Н обладает большей маневренностью и требует меньшего тягового усилия. Качество обработки почвы – более высокое. За счет повышения рабочей скорости, производительность культиватора КСО-6Н достигает 45...50 га за рабочую смену.

Культиватор КСО-6

Культиватор КСО-6 является прицепным оборудованием для тракторов кл. 2-3 с мощностью двигателя 120 л.с.

В отличие от сцепки двух культиваторов типа КПС-4Х2, культиватор КСО-6 обладает большей маневренностью и требует меньшего тягового усилия. Качество обработки почвы – более высокое. За счет повышения рабочей скорости, производительность культиватора КСО-6 достигает 45...50 га за рабочую смену.

В отличие от культиватора КСО-6Н, культиватор КСО-6 имеет складывающиеся боковые секции, что обеспечивает уменьшение транспортного габарита по ширине.

Культиватор КСО-4Н

Культиватор КСО-4Н является навесным оборудованием для тракторов кл. 1,4–2 мощностью двигателя 80...100 л.с.

В отличие от культиваторов типа КПС-4, культиватор КСО-4 более производителен: при одинаковой ширине захвата (4 м) агрегат движется на более высокой скорости – 12 км/ч, сменная выработка достигает 30...35 га.

По вопросам приобретения техники обращайтесь в центральный офис «БДМ-АГРО»:

350901, г.Краснодар, ул. 40 лет Победы, д. 39

Тел.: (861) 274-25-26, 274-46-49, 275-56-40

E-mail: mail@bdm-agro.ru

ОБЗОР РОССИЙСКОГО РЫНКА РИСА ЗА 2010 г.

Харитонов Е.М., академик Россельхозакадемии, Господинова В.И., к.т.н.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

По данным Росстата, в 2010 г. в Россию завезено 218 тыс. тонн риса (на 14,7% больше, чем в 2009 г.) по цене 549 дол./т или 17 руб./кг. Основная масса риса (51%) поступила в сентябрь-декабре 2010 г., когда отечественный рис нового урожая подвергается послеуборочной обработке (сушке, очистке) и проходит период послеуборочного дозревания (табл. 1).

Таблица 1. Объем и цена импортного риса

№ п/п	Месяц	Объем, тонн	Стоимость, дол. США	Цена, дол./т	Цена, руб./кг (1 дол. = 30,6 руб.)	Доля в общем объеме, %
1	Январь	6256	3919532	626	19	2,9
2	Февраль	11832	7253350	613	19	5,4
3	Март	14648	8188875	559	17	6,7
	<i>I квартал</i>	32736		591	18	15,0
4	Апрель	18796	10241026	545	17	8,6
5	Май	18571	10213773	550	17	8,5
6	Июнь	19996	9938898	497	15	9,2
	<i>II квартал</i>	57365		530	16	26,3
7	Июль	5151	2698277	527	16	2,4
8	Август	11333	5706624	504	15	5,2
9	Сентябрь	27647	13799886	499	15	12,7
	<i>III квартал</i>	44131		503	15	20,3
10	Октябрь	34362	19012413	553	17	15,8
11	Ноябрь	24270	13946701	575	18	11,1
12	Декабрь	25037	14629657	584	18	11,5
	<i>IV квартал</i>	83669		569	17	38,4
	Всего за год	217901	119549013	549	17	100,0

Рис поступал из 25 стран (табл. 2). Основные импортеры: Вьетнам – 68 тыс. тонн (31% от общего объема импорта) по цене 457 дол./т; Таиланд 51 тыс. тонн (24%) по цене 638 дол./т; Пакистан – 44 тыс. тонн (20%) по цене 551 дол./т. Рис высшего качества в количестве 1,7 тыс. тонн по цене 2482 дол./т поступил из США и из Японии – 59 тонн по цене 2654 дол./т. Из Казахстана завезено 960 тонн дробленого риса по цене 245 дол./т.

Структура импортного риса по типам: длиннозерного ($l/b > 3$) – 149 тыс. тонн (68,3% в общем объеме импорта) по цене 575 дол./т; среднезерного ($l/b > 2 < 3$) – 59,5 тыс. тонн (27,3%) по цене 493 дол./т; короткозерного ($l/b < 2$) – 8,3 тыс. тонн (3,8%) по цене 490 дол./т; смесь средне- и короткозерного риса, предназначенного для приготовления суши (из Италии), в объеме 334 тонн (0,2%) по цене 1028 дол./т (табл. 3).

В таблице 4 приведена характеристика импорта риса по типу зерна в период 1999–2010 гг.

В последние годы (2009–2010) отмечено нарастание объемов длиннозерного риса в общем объеме импорта за счет существенного снижения объемов коротко- и среднезерных типов.

Структура импортного риса по видам (табл. 5) определилась следующим образом: шелущенного риса (в основном, это культивируемый дикий рис из США) 976 тонн по цене 1115 дол./т; в остальном это шлифованный рис (99,6%). В числе шлифованного риса – 97 тыс. тонн пропаренного риса по цене 563 дол./т; 5 тыс. тонн ароматного риса (Жасмин и Басмати) по цене 919 дол./т.

Таблица 2. Структура стран-импортеров, объем импорта риса в Россию, декларируемая цена на импортный рис

№ пп	Страна – импортер	I кв.		II кв.		III кв.		IV кв.		Итого в 2010 г.		Рейтинг	
		объем, тонн	цена, дол./т	объем, тонн	цена, дол./т	объем, тонн	цена, дол./т	объем, тонн	цена, дол./т	доля в общем объеме, %	место	Цена руб./кг (1 дол. = 30,6 руб.)	
1	Вьетнам	2266	590	21456	442	18293	430	25584	478	67599	457	31,1	1
2	Тайланд	7683	714	7400	700	11587	597	24268	615	50938	638	23,5	2
3	Пакистан	10309	539	12005	549	4319	543	17290	562	43923	551	20,2	3
4	Китай	721	533	3651	457	4850	380	6878	484	16100	449	7,4	4
5	Казахстан	4946	269	6399	272	960	245	-	-	12305	269	5,7	5
6	Мьянма	1500	569	1274	538	2144	496	4167	537	9085	533	4,2	6
7	Уругвай	3409	659	2345	642	672	604	1900	629	8326	643	3,8	7
8	США	358	2174	508	2741	263	2187	565	2582	1694	2482	0,8	8
9	Италия	230	1202	409	1142	235	1077	496	1308	1370	1201	0,6	9
10	Испания	154	1109	528	1101	352	958	330	1067	1364	1057	0,6	9
11	Камбоджа	-	-	240	549	120	505	1032	524	1392	526	0,6	9
12	Германия	225	548	149	656	196	501	646	537	1216	548	0,6	9
13	Египет	250	830	350	760	-	-	-	-	600	789	0,3	10
14	Бразилия	550	680	-	-	-	-	-	-	550	680	0,2	11
15	Аргентина	42	1382	162	853	21	1095	258	786	483	873	0,2	11
16	Нидерланды	61	1652	62	1666	81	1433	104	1594	308	1578	0,1	12
17	Бельгия	-	-	275	575	-	-	-	-	275	575	0,1	12
18	Индия	20	2130	50	700	-	-	24	1528	94	1218	0,0	37
19	Таджикистан	-	-	-	2	698	64	815	66	811	0,0	0,0	25
20	Киргизия	-	-	64	544	-	-	-	-	64	544	0,0	17
21	Япония	12	2117	-	18	2465	29	2994	59	2654	0,0	81	
22	Респ. Корея	-	-	-	18	1500	18	1500	36	1500	0,0	46	
23	Тайвань (Китай)	-	-	20	1652	-	-	-	-	20	1652	0,0	50
24	Канада	-	-	18	4450	-	-	-	-	18	4450	0,0	136
25	Великобритания	-	-	-	-	-	-	16	2505	16	2505	0,0	77
	Итого:	32736	591	57365	530	44131	503	83669	569	217901	549	100,0	18
	Доля в общем объеме, %	15,0		26,3		20,3		38,4		100,0			

Таблица 3. Структура импортного риса по типу зерна в 2010 г.

№ п/п	Тип риса	Объем, тонн	Рейтинг, %	Цена риса	
				дол./т	руб./кг (1 дол. = 30,6 руб.)
1	Длиннозерный ($l/b > 3$)	148813	68,3	575	18
2	Среднезерный ($l/b > 2 < 3$)	59482	27,3	493	15
3	Короткозерный ($l/b < 2$)	8312	3,8	490	15
4	Смесь среднезерного и короткозерного д/сушки	334	0,2	1028	31
5	Дробленый	960	0,4	245	7
	Итого:	217901	100,0	549	17

Таблица 4. Характеристика импортного риса по типу зерна (1999–2010 гг.)

Год	Импорт риса в Россию			
	всего, тыс.тонн	в том числе по типу, % в общем объеме импорта		
		короткозерный	среднезерный	длиннозерный
1999	562	18	66	12
2000	352	11	69	16
2001	348	4	77	17
2002	489	1	82	14
2003	467	9	72	12
2004	465	31	56	8
2005	368	32	48	26
2006	359	30	46	20
2007	233	29	47	27
2008	272	24	48	26
2009	186	14	36	50
2010	218	4	27	68

Таблица 5. Структура импортного риса по видам обработки

№ п/п	Вид риса	Объем, тонн	Рейтинг, %	Цена риса	
				дол./т	руб./кг (1 дол. = 30,6 руб.)
1	Шелушеный (дикий)	976	0,4	1115	34
2	Шлифованный	114390	52,5	514	16
3	Пропаренный шлифованный	97356	44,7	563	17
4	Ароматный шлифованный	5179	2,4	919	28
	Итого:	217901	100,0	549	17

Следует отметить, что, судя по таможенным документам, импортный шлифованный рис по качеству соответствует российскому стандарту ГОСТ 6292-93 «Крупа рисовая. Технические условия», но сырье, из которого выработана крупа, или сама крупа неоднократно подвергалась обработке пестицидами от вредителей хлебных запасов.

Проведен сравнительный анализ розничной цены отечественного и импортного риса на российском рынке.

Таблица 6. Структура экспорта риса

Период	Экспорт риса			По видам риса							
	объем, всего, тонн	цена, ₽/кт.*	нешелушеного		шелушенного		шлифованного		дробленого шлифованного		
			объем, тонн	цена, ₽/кт.	объем, тонн	цена, ₽/кт.	объем, тонн	цена, ₽/кт.	объем, тонн	цена, ₽/кт.	
1-е полугодие	70900	510	16	19800	398	12	94	1616	49	50989	552
Доля в объеме периода, %	100,0		27,9		0,1			72,0		0,0	
июль	11825	464	14	6058	331	10	4	2291	70	5763	604
август	2563	728	22	-	-	7	2964	91	2556	722	22
сентябрь	1869	715	22	-	-	36	1164	36	1823	708	22
октябрь	30243	381	12	27662	352	11	18	1973	60	2563	674
ноябрь	25613	406	12	20998	305	9	7	3058	94	4602	860
декабрь	55924	422	13	43277	358	11	10	1991	61	12043	651
2-е полугодие	128037	423	13	97995	344	10	82	1813	55	29350	686
Доля в объеме периода, %	100,0		76,5		0,1			22,9		0,5	
Всего:	198937	454	14	117795	353	11	176	1708	52	80339	601
Доля в общем объеме, %	100,0		59,2		0,1			40,4		0,3	

* 1 доллар равен 30,6 руб.

По данным региональной энергетической комиссии департамента цен и тарифов Краснодарского края, средняя оптовая цена отечественной рисовой крупы первого сорта, закупаемой для государственных нужд в 2010 г., составила 26,75 руб./кг (17,00–36,50). С учетом расходов, связанных с фасовкой крупы, издержек обращения, розничной наценки (35%) средняя розничная цена этой рисовой крупы в анализируемый период составила 43,87 руб./кг с НДС при максимуме 59,9 руб./кг. Расчетная розничная цена импортного риса (43,94 руб./кг) в 2010 г. практически совпала со средней розничной ценой отечественной рисовой крупы (43,87 руб./кг). Розничная цена рисовой крупы на продовольственном рынке Краснодарского края в 2010 г. возросла на 20–28% и колебалась в пределах 52,6–68,0 руб./кг. В Москве розничная цена в 2010 г. варьировалась от 59,0 до 98,0 руб./кг.

По данным ФАО, экспортные мировые цены на рис (табл. 8) изменились следующим образом.

Таблица 8. Экспортные мировые цены на рис

Год	Средние экспортные мировые цены на рис	
	дол./т	руб./кг (1 дол. = 30,00 руб.)
2005	308	9,2
2006	338	10,1
2007	392	11,8
2008	713	21,4
2009	610	18,3
2010	566	17,0
январь 2011	625	18,8

Высокая цена риса (713 долл./т) наблюдалась в 2008 году при колебании от 498 до 1077 долл./т. В 2009–2010 гг. отмечается снижение средней мировой экспортной цены на рис, а в январе 2011 – некоторый ее рост.

В 2010 году из России было экспортировано 199 тыс. тонн риса по цене 454 долл./т или 14 руб./кг (табл. 6). Структура экспорта риса по видам обработки: 118 тыс. тонн (59,2% от общего объема экспорта) нешелушеного риса (риса-зерна) по цене 353 долл./т или 11 руб./кг; шелушеного риса – 176 тонн по цене 1708 долл./тонн или 52 руб./кг; шлифованного риса первого сорта, выработанного преимущественно по ТУ, – в количестве 80 тыс.тонн по цене 601 долл./т или 18 руб./кг (доля этого вида риса – 40,4%); дробленого шлифованного – 627 тонн по цене 356 долл./т (11 руб./кг).

Таким образом, в 2010 году в Россию было импортировано 218 тыс.тонн риса по цене 549 долл./т (в рублевом эквиваленте – 17 руб./кг), а экспортировано 199 тыс.тонн по цене 454 долл./т (14 руб./кг), в том числе 59,2% от общего объема экспорта вывезено риса-зерна по цене 353 долл./т (11 руб./кг), из которого можно было бы выработать рисовую крупу в количестве 76 тыс. тонн, тем самым загрузить производственные мощности рисоперерабатывающих предприятий России, реализовать крупу по более высокой цене.

НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА РИСОВУЮ КРУПУ

Господинова В.И., к.т.н.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Качество зерна и зернопродуктов характеризуется совокупностью технологических, биологических, физико-химических и потребительских свойств, обуславливающих его пригодность к целевому использованию [4].

На этапах приема, послеуборочной обработки, хранения и переработки зерна совокупность его свойств, т.е. качество зерна, изменяется. При этом номенклатура показателей качества зерна и вырабатываемых из него продуктов должна удовлетворять требованиям санитарно-гигиенической безопасности, включенным в технические регламенты и национальные стандарты, а также учитывать биологические и генетические свойства зерна, направленные на улучшение ассортимента, повышение качества и увеличение ресурсов вырабатываемой из него продукции.

Стандарты решающим образом влияют на формирование качества продукции на всех стадиях – от производства до потребления [5].

Со времен разработки действующих стандартов на рис-зерно и рисовую крупу прошло более 10 лет. Они были созданы применительно к плановой экономике, для условий жестко регулируемых отношений между производителем сельскохозяйственной продукции и перерабатывающей промышленностью. Однако с развитием и либерализацией зернового рынка в России возникли новые задачи и очередные проблемы.

Назрела необходимость в разработке норм качества зерновой продукции, в том числе рисовой крупы как товара, обеспечивающего не только санитарно-гигиеническую безопасность, но и удовлетворяющего требованиям потребителя. К тому же разработка новых нормативных документов диктуется необходимостью сближения российских и зарубежных стандартов [3].

До недавнего времени главной задачей отечественного крупяного производства было удовлетворить потребность населения в рисовой крупе высшего или первого сортов, выработанной в соответствии с действующим ГОСТом 6292-93 «Крупа рисовая. Технические условия». Рисовая крупа вырабатывалась из смеси сортов и даже типов риса-зерна, классифицировалась в ассортименте без названия сорта происхождения (биологического сорта) риса и тем более его типа. Смесь разных типов и сортов риса портит его товарный вид, снижает эффективность переработки и потребительские достоинства крупы [1,2].

В настоящее время на передний план выходит требование к товарному виду продукта, характеризуемому формой, размерами ядер, а также его вкусовым качеством.

В 2009 г. департаментом сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края была принята ведомственная целевая программа «Внедрение технологии приемки, хранения и переработки риса-сырца рисоперерабатывающими предприятиями Краснодарского края раздельно, по сортам происхождения» (приказ № 64 от 29.04.2009 г.). В соответствии с данной программой рисоперерабатывающие предприятия Кубани заготовили рисзерно урожая 2009–2010 гг. по сортам происхождения.

В этой связи возникла необходимость в разработке новых нормативных документов, предусматривающих выработку широкого ассортимента крупы с учетом типов и сортов происхождения риса-зерна, выращиваемых в Краснодарском крае.

По результатам многолетних исследований по изучению сортовых особенностей риса-зерна разных типов и сортов отечественной селекции при послеуборочной обработке и переработке в крупу специалистами ГНУ ВНИИ риса были разработаны новые ТУ 9294-001-82770733-10 «РИС КУБАНСКИЙ шлифованный. Технические условия» и ТИ 9294-002-82770733-10 «Технологическая инструкция по производству рисовой крупы РИС КУБАНСКИЙ шлифованный».

Крупу «РИС КУБАНСКИЙ шлифованный», выпускаемую по упомянутым техническим условиям и технологической инструкции, подразделяют на виды, подвиды и сорта, приведенные в таблице 1.

По физико-химическим показателям РИС КУБАНСКИЙ шлифованный должен соответствовать требованиям, изложенным в таблице 2.

Таблица 1. Вид, подвид, сорт и характеристика рисовой крупы

Вид крупы	Подвид крупы	Сорт крупы	Характеристика крупы
Рис КУБАНСКИЙ шлифованный	Длиннозерный:		Продукт, получаемый при шлифовании шелушеных зерен риса I или II типа, состоящий из ядер с шероховатой поверхностью, у которых полностью удалены цветковые пленки, плодовые и семенные оболочки, большая часть алайронового слоя и зародыша
	– конкретного длиннозерного сорта происхождения	Высший Первый	Тот же самый продукт, выработанный из длиннозерных сортов Снежинка, Серпантин, Изумруд, Шарм и других подобных им однотипных сортов
	– смесь длиннозерных сортов	Первый	Тот же самый продукт, выработанный из смеси длиннозерных сортов
	Среднезерный:		Продукт, получаемый при шлифовании шелушеных зерен риса III типа, состоящий из ядер с шероховатой поверхностью, у которых полностью удалены цветковые пленки, плодовые и семенные оболочки, большая часть алайронового слоя и зародыша
	– конкретного среднезерного сорта происхождения	Экстра Высший	Тот же самый продукт выработанный из среднезерных сортов Аметист, Регул, Новатор, Янтарь, Анаит и других подобных им однотипных сортов
	– смесь среднезерных сортов	Высший Первый	Тот же самый продукт, выработанный из смеси среднезерных сортов
	Короткозерный:		Продукт, получаемый при шлифовании шелушеных зерен риса IV типа, состоящий из ядер с шероховатой поверхностью, у которых полностью удалены цветковые пленки, плодовые и семенные оболочки, большая часть алайронового слоя и зародыша
	– конкретного короткозерного сорта происхождения	Высший Первый	Тот же самый продукт, выработанный из короткозерных сортов Лиман, Рапан, Хазар, Лидер, Гарант, Флагман, Кумир, Южный, Атлант, Гамма, Соната, Сонет, Северный и других подобных им однотипных сортов
	– смесь короткозерных сортов	Высший Первый	Тот же самый продукт, выработанный из смеси короткозерных сортов
Рис шлифованный дробленый	На подвиды не подразделяется	На сорта не подразделяется	Продукт переработки зерна риса I, II, III, IV типов, конкретных сортов происхождения или их смеси в крупу, состоящий из колотых шлифованных ядер риса, размером менее 1/2 целого ядра, не прошедших через сито из решетного полотна с круглыми отверстиями диаметром 1,5 мм.

Примечание: Номер сита с круглыми отверстиями установлен по ТУ 23.2.2068.

Таблица 2. Физико-химические показатели рисовой крупы

Наименование показателей качества	Нормы показателей для Риса Кубанского шлифованного									
	подвидов и сортов крупы					смесь короткозерных сортов происхождения				
	смесь длинно-зерных сортов происхождения	среднезерных сортов происхождения	короткозерного сорта происхождения	высшего	первого	высшего	первого	высшего	первого	высшего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Влажность, % не более	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5
Доброкачественное ядро, %, не менее	99,8	99,4	99,4	99,8	99,8	99,4	99,8	99,4	99,8	99,4
в том числе:										
дробленые ядра, %, не более	5,0	12,0	12,0	3,0	4,0	4,0	12,0	4,0	12,0	4,0
пожелтевшие ядра, %, не более	0,4	1,6	1,6	0,4	0,4	1,6	0,4	1,6	0,4	1,6
ядра с красными полосками, %, не более	1,0	4,0	4,0	1,0	1,0	4,0	1,0	4,0	1,0	4,0
меловые ядра, %, не более	1,6	2,4	3,0	не допускаются	1,0	1,0	4,0	2,0	6,0	6,0
красные ядра, % не более	1,0	1,0	1,0	не допускаются	1,0	1,0	не допускаются	1,0	1,0	1,0
глутинозные ядра, %, не более	0,4	1,0	1,0	не допускаются	0,4	1,0	1,0	0,4	1,0	1,0

Продолжение табл. 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
поврежденные ядра, % не более	1,0	не определяются	не определяются	не определяются	не допускаются	1,0	1,0	не определяются	1,0	не определяется	1,0	не определяются	не определяются
шелушенные ядра просянки, %, не более	0,1	не определяются	не определяются	не определяются	не допускаются	0,1	0,1	не определяются	0,1	не определяется	0,1	не определяются	3,0
Неподсушенные зерна риса, %, не более	не допускаются	0,3	0,3	не допускаются	не допускаются	0,2	не допускаются	0,2	не допускаются	0,2	не допускаются	0,2	не определяются
Сорная примесь, %, не более	0,2	0,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,8
в том числе:													
минеральная примесь	0,04	0,04	0,04	0,04	не допускается	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,10
органическая примесь	0,04	0,04	0,04	0,04	не допускается	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
испорченные ядра	0,1	0,2	0,2	0,2	не допускаются	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,4
Зарженность и загрязненность вредителями хлебных запасов													
Металломагнитная примесь, мг в 1 кг, не более	3	3	3	не допускается	3	3	3	3	3	3	3	3	3

не допускаются

При значении хотя бы одного из показателей качества, превышающем его норму, крупа должна быть переведена в более низкий сорт в пределах ее подвида настоящих технических условий.

Уточненная характеристика примесей в крупе приведена в таблице 3.

Таблица 3. Характеристика примесей в крупе

Наименование показателя	Характеристика показателя
Дробленые ядра	Колотое ядро риса размером менее 1/2 целого ядра, не прошедшее через сито из полотна решетного с круглыми отверстиями диаметром 1,5 мм.
Пожелтевшие ядра	Целые и дробленые ядра риса желтого цвета различной интенсивности
Ядра с красными полосками	Целые и дробленые ядра риса, имеющие заметные красные полоски, длина которых в сумме составляет не менее одной полосы, равной длине ядра, а поверхность, занятая этими полосками, составляет менее 1/4 общей поверхности ядра
Меловые ядра	Целые и дробленые ядра риса, у которых 1/2 и более поверхности имеет непрозрачный внешний вид, подобный мелу
Красные ядра	Целые и дробленые шелушенные ядра риса, у которых 1/4 и более общей поверхности имеет красную окраску разной интенсивности
Глютинозные ядра	Целые и дробленые ядра риса глютинозных сортов, однородные по цвету, плотного строения, консистенции стекла молочного цвета, в разрезе стеаринообразные без мучнистого или стекловидного вкрапления
Поврежденные ядра	Целые и дробленые ядра риса, имеющие пятно на поверхности с заметно измененным цветом, поврежденные водой, насекомыми, болезнями, теплом или другими факторами, в разрезе стекловидные
Шелушенные ядра просянки	Ядра сорного растения просянки (курмака, сулуфа) без цветковых пленок
Нешелушенные зерна риса	Зерна риса, не освобожденные от цветковых пленок
Сорная примесь:	
– минеральная примесь	Песок, галька, частицы шлака, руды, наждака, комочки земли
– органическая примесь	Цветковые пленки, части стеблей, листьев, остатки, метелки, пустые зерна риса, оболочки, пленки сорняков
– сортовые семена	Семена всех дикорастущих и культурных растений, в том числе пшеницы, ячменя, подсолнечника, кукурузы
– испорченные ядра	Целые и дробленые ядра риса с явно испорченным эндоспермом цвета от светло-коричневого до черного
Мучка	Весь проход через сито из полотна решетного с круглыми отверстиями диаметром 1,5 мм

Для производства крупы РИС КУБАНСКИЙ шлифованный используют зерно риса первого, второго, третьего и четвертого типов по ГОСТ 6293 с учетом сортов происхождения, возделываемых на Кубани (в Краснодарском крае) и перечисленных в таблице 1 настоящих технических условий. Допускается использование зерна риса других сортов происхождения, отнесенных к первому, второму, третьему и четвертому типам по ГОСТ 6293, возделываемых на Кубани, разрешенных к применению соответствующими службами в установленном порядке.

Новые нормативные документы: ТИ 9294-002-82770733-10 «Технологическая инструкция по производству рисовой крупы РИС КУБАНСКИЙ шлифованный» и ТУ 9294-001-82770733-10 «РИС КУБАНСКИЙ шлифованный. Технические условия» зарегистрированы ФГУ «Краснодарский ЦСМ» № 063/016681 от 22.10.2010 г. и введены в действие 25.10.2010 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Госпадинова В.И., Коротенко Т.Л. Выработка рисовой крупы, ориентированной на потребителя // Рисоводство. – 2009. – № 14. – С. 88–93.
2. Мацакова Н.В. Теоретическое обоснование и разработка метода определения потребительских свойств риса: автореферат дис. ... к.т.н. – Краснодар. – 2004. – 22 с.
3. Мачихина Л.И. Научный подход к разработке стандартов на зерно и зернопродукты // Доклад на координационном совещании по заданию IV.12.05 межведомственной координационной программы РАСХН 9 апреля 2008 г. в ГНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса.
4. Сорочинский В.Ф. Научные разработки ВНИИЗ по оценке качества зерна и зернопродуктов // Пищевая промышленность. – 2005. – № 1. – С. 64–66.
5. Чурусов К.А. Стандартизация в системе хлебопродуктов // Хлебопродукты. – 2007. – № 2. – С. 72–73.

НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА РИСОВУЮ КРУПУ

В.И. Госпадинова

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

Приведены основные нормативные требования к качеству рисовой крупы, выработанной из риса-зерна с учетом его типа и сорта происхождения.

ЗЕЛЕНЫЙ СВЕТ НОВОМУ ГЕРБИЦИДУ «ЦИТАДЕЛЬ 25, МД»

25 февраля нынешнего года в поселке Рисоопытный Красноармейского района Краснодарского края состоялись общественные слушания по вопросу экологической безопасности применения в рисоводстве нового гербицида широкого спектра действия «Цитадель 25, МД», регистрационные испытания которого были завершены в 2010 году. Проведение таких слушаний – необходимый элемент процедуры включения химического препарата в «Каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных для применения на территории РФ», который является разрешительным актом для специалистов отрасли.

В ходе слушаний, а в них приняли участие представители американской компании «Дау АгроСаенсес», ученые ВНИИ риса, специалисты рисоводческих хозяйств Кубани, экологи, собравшиеся получили подробную информацию о гербициде «Цитадель 25, МД», его эффективности, регламентах применения, влиянии на окружающую среду и здоровье людей. С учетом большого опыта использования данного препарата в сельскохозяйственном производстве других стран представители фирмы-разработчика рассказали участникам слушаний об особенностях и специфике его применения на посевах риса.

Затем состоялся обмен мнениями и живая дискуссия. Особый интерес вызвал вопрос о преимуществах нового гербицида. Специалисты фирмы «Дау АгроСаенсес» пояснили, что «Цитадель 25, МД» совмещает в себе широкий спектр действия, высокую эффективность и высокую селективность для культурных растений, вследствие чего не удлиняет вегетацию риса. При этом пеноксулама, действующего вещества нового гербицида, на гектар попадает всего лишь от 25 грамм. Это, как известно, способствует уменьшению пестицидной нагрузки на 1 га площади посевов и снижению возможного загрязнения объектов окружающей среды. Препараты на основе пеноксулама под различными товарными знаками зарегистрированы в Италии, Греции, Турции, а также в странах СНГ – Украине и Казахстане.

Препартивная форма гербицида «Цитадель 25, МД» исключает использование ПАВов при его применении, что также способствует улучшению экологических характеристик нового продукта и делает его более безопасным для использования, причем, и в этом тоже преимущество, упрощается процесс приготовления рабочей жидкости.

Испытания «Цитадель 25, МД» на посевах риса проводились в течение 5 лет (2006–2010), значительная их часть проходила на опытных полях ВНИИ риса, именно поэтому особенно много вопросов было адресовано заведующему лабораторией института кандидату сельскохозяйственных наук А.С. Мырзину. В выступлении он подробно ответил на все вопросы представителей рисоводческих хозяйств и экологов. В заключение учений еще раз обратил внимание присутствующих на очень высокую эффективность нового гербицида в сочетании с экологической безопасностью, разумеется, при соблюдении регламентов применения.

По результатам экологических слушаний его участники пришли к мнению о целесообразности применения гербицида «Цитадель 25, МД» фирмы «Дау АгроСаенсес» для защиты посевов риса от сорной растительности в отрасли рисоводства на территории Российской Федерации.

B. Захаров

Александр Семенович МЫРЗИН**70 лет со дня рождения**

А.С. Мырзин в 1965 г. окончил агрономический факультет Пермского сельскохозяйственного института. С 1965 по 1968 г. работал в совхозе «Кокбинский» Актюбинской области Казахской ССР агрономом, затем главным агрономом. В период с 1968 по 1971 гг. обучался в очной аспирантуре Всесоюзного научно-исследовательского института защиты растений. В 1972 г. защитил кандидатскую диссертацию в Ленинградском сельскохозяйственном институте.

Во ВНИИ риса работает с 1977 г. Его научная деятельность направлена на совершенствование ассортимента пестицидов для отрасли рисоводства Российской Федерации за счет высокоеффективных препаратов нового поколения.

С 2002 г. по настоящее время А.С. Мырзин успешно возглавляет лабораторию защиты риса.

В период с 1995 по 2010 г. под его руководством и при личном участии проведены регистрационные испытания новых пестицидов с целью формирования современного ассортимента, отвечающего требованиям фитосанитарной оптимизации агроэкосистем, разработаны технологии эффективного применения новых пестицидов.

А.С. Мырзин является одним из соавторов-разработчиков следующих рекомендаций: «Система мероприятий по защите посевов риса от вредителей, болезней и сорняков в Краснодарском крае» (1989, 2000 гг.), «Рекомендации по комплексной защите сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорной растительности в Краснодарском крае» (1989, 2001, 2006 гг.), «Система мероприятий по защите посевов риса» (2006 г.), «Рекомендации по применению гербицида сегмент в системе комплексной защиты посевов риса от сорняков» (2008 г.).

Имеет патент на способ борьбы с сорняками. По результатам научных исследований А.С. Мырзин опубликовал более 60 работ.

Научные разработки ученого широко востребованы рисоводами Российской Федерации. Пестициды нового поколения после регистрационных испытаний и включения в «Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» нашли признание у специалистов рисосеющих хозяйств, что позволило повысить биологическую, хозяйственную и экономическую эффективность защиты посевов риса от основных вредоносных организмов.

За большой личный вклад в развитие отечественного рисоводства и многолетний добросовестный труд А.С. Мырзин награжден Почетной грамотой Министерства сельского хозяйства Российской Федерации и неоднократно – Почетными грамотами Российской академии сельскохозяйственных наук, дипломами главы администрации Краснодарского края.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ В РЕДАКЦИЮ АВТОРСКИХ ОРИГИНАЛОВ

В журнале «Рисоводство» публикуются работы по актуальным проблемам научного обеспечения рисоводческой отрасли.

Статья представляется в одном экземпляре, напечатанном на принтере на одной стороне листа через один интервал на бумаге стандартного формата А-4. При наборе текста статьи на компьютере рекомендуем использовать 12-й кегль шрифта *Times New Roman*. Заголовок статьи, слова «литература», «резюме» набираются 12 прописным прямым полужирным; фамилии авторов – 12 строчным прямым полужирным; название учреждения – 12 строчным прямым светлым. Все таблицы, если их несколько, нумеруются арабскими цифрами в пределах всего текста. Над левым верхним углом таблицы помещают надпись «таблица...», выделенную прямым полужирным шрифтом, с указанием порядкового номера таблицы; например: «Таблица 6» без значка № перед цифрой. Тематический заголовок таблицы пишут с прописной буквы без точки в конце. Формулы, особенно важные, длинные, изобилующие математическими знаками, лучше помещать на отдельных строках. Небольшие и не имеющие принципиального значения формулы можно размещать по тексту. Те формулы, на которые придется ссылаться в дальнейшем, следует пронумеровать, а те, на которые ссылок не будет, нумеровать не нужно, чтобы не загромождать текста. Обязательна сквозная нумерация иллюстративного материала, при этом слово «рисунок» пишется сокращенно (например, рис. 3), выделяется прямым полужирным шрифтом и размещается под иллюстрацией.

Цитированная в статье литература приводится в алфавитном порядке в виде пронумерованного списка в конце статьи. Публикации иностранных авторов размещается после отечественных. В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы.

Рукопись статьи передается в редакцию вместе с ее электронным набором.

Рукопись должна быть подписана автором, иметь направление от учреждения, в котором была выполнена.

При оформлении статьи экспериментального характера в ее тексте обязательно следует выделять следующие структурные элементы: «Цель исследования», «Материал и методика», «Результаты», «Выводы». В заголовке обзорной статьи ее характер следует подчеркивать словом «обзор».

Объем обобщающих, теоретических и проблемных статей, а также статей по передовому опыту работы не должен превышать 8 страниц, включая иллюстрации и таблицы, статьи о результатах научных исследований, пропаганде новых сортов, зарубежному опыту и т. д. – до 5, материалы, имеющие информационный характер, – до 3 страниц.

При ссылке на литературные источники следует руководствоваться нормами ГОСТа 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание».

В конце статьи кроме личной подписи авторам, не работающим во ВНИИ риса, следует указать фамилию, имя, отчество (полностью), ученую степень и звание, должность в научно-исследовательском или учебном учреждении, контактный телефон и обязательно e-mail.

Возвращение рукописи автору на доработку не означает, что статья принята к печати. После получения редакцией доработанного текста рукопись вновь рассматривается редколлегией. Доработанный текст необходимо вернуть вместе с ответом на все замечания рецензента. Датой поступления считается день получения редакцией окончательного варианта статьи.

Очередность публикации принятых к публикации материалов устанавливается в соответствии с внутренним планом редакции.

**Редакция оставляет за собой право возвращать
без регистрации рукописи, не отвечающие настоящим правилам.**

Редакционная коллегия:

Харитонов Е.М. – главный редактор
Ковалев В.С. – зам. главного редактора
Авакян Э.Р. (ВНИИ риса)
Бочко Т.Ф. (ВНИИ риса)
Дзюба В.А. (ВНИИ риса)
Костылев П.И. (ВНИИЗК)
Туманьян Н.Г. (ВНИИ риса)
Чеботарёв М.И. (КубГАУ)
Кизинёк С.В. (ФГУП РПЗ «Красноармейский»
им. А.И. Майстренко)
Мырзин А.С. (ВНИИ риса)
Науменко В.П. (ВНИИ риса)
Скаженик М.А. (ВНИИ риса)
Зеленский Г.Л. (КубГАУ)
Королева С.В. (ВНИИ риса)
Грушанин А.И. (ВНИИ риса)
Щербаль С.С. – ответственный редактор

Российская академия сельскохозяйственных наук
Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Научно-производственный журнал

«РИСОВОДСТВО»

Выпуск 18/ 2011

Свидетельство о регистрации средства массовой информации № 019255 от 29.09.99

Учредитель: государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт риса Российской академии сельскохозяйственных наук,
г. Краснодар, пос. Белозерный

Подписано в печать 26.05.2010. Формат 60×84_{1/8}.
Усл. печ. л. 13,48. Бумага Maestro. Печать трафаретная.
Тираж 220 экз. Заказ № 11147.

Тираж изготовлен в типографии ООО «Просвещение-Юг». 350059 г. Краснодар, ул. Селезнева, 2. Тел./факс: 239-68-31.