

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

СОДЕРЖАНИЕ

Научные публикации

<i>А.Н. Подольских</i> Влияние цитоплазматических эффектов на прорастание гибридов риса в контрастных условиях среды.....	3
<i>П.И. Костылев, Е.В. Краснова, Ж.М. Мухина, Е.В. Дубина</i> Использование ДНК-маркеров в селекции сортов риса, устойчивых к пирикулярриозу	8
<i>Е.Г. Савенко, В.А. Глазырина, Л.А. Шундрина</i> Использование методов <i>in vitro</i> для получения исходного селекционного материала	13
<i>А.Я. Барчукова, Н.С. Томашевич, Н.В. Чернышева, В.А. Ладатко, М.А. Ладатко</i> Фотосинтетическая активность растений риса при использовании гуминовых препаратов ..	17
<i>Г.Л. Зеленский, А.Г. Зеленский</i> Проблема выращивания длиннозерных сортов риса в Краснодарском крае	23
<i>З.С. Воронюк, С.А. Кольцов, А.В. Кольцов</i> Сорта гречихи и проса для летних посевов на орошении в рисовых севооборотах	29
<i>А.Ч. Уджуху, В.К. Бугаевский, Е.Е. Челнокова, С.А. Клешнева, Л.Н. Моторная</i> Парозанимающие предшественники в рисовом севообороте	35
<i>А.Н. Марущак, С.А. Кольцов, Е.И. Фланта</i> Влияние возделывания риса на солевой состав солонца лугового юга Украины	40
<i>И.Е. Белоусов, В.Н. Паращенко</i> Эффективность калийных удобрений в зависимости от сроков их внесения и уровня обеспеченности риса азотным питанием	45
<i>Г.Г. Фанян, Г.А. Галкин, Е.П. Максименко</i> Влияние доз и сроков проведения некорневой подкормки вегетирующих растений удобрением «Reasil» на зерновую продуктивность риса сорта Хазар.....	51
<i>И.П. Кружиллин, М.А. Ганиев, А.Г. Болотин, К.А. Родин</i> Орошение риса дождеванием	55
<i>В.А. Попов, Г.В. Аксенов, С.А. Ольховой, И.Н. Клоконос</i> Автоматизированный полив риса при импульсном затоплении.....	64

<i>Г.В. Аксенов, С.А. Ольховой</i> Исследование расходной характеристики автоматизированного чекового водовыпуска с тарельчатым затвором	67
<i>О.В. Зеленская, Н.В. Швыдкая</i> Адвентивные растения рисовых систем Краснодарского края	72
<i>А.И. Мизенин, Т.Г. Клименкова, Т.А. Михалик</i> Прерывистый водный режим орошения для посевов риса с заделкой семян в слое почвы 2–3 см	79
<i>Р.К. Ковалев</i> Опасный вредитель риса в Астраханской области	84
<i>Е.М. Харитонов, В.И. Госпадинова, Т.Л.Коротенко</i> Структура рисового рынка России.....	87
<i>О.А. Монастырский</i> Вступление России во Всемирную торговую организацию: сельскохозяйственный аспект	95
<i>Инновации</i>	
<i>В.И. Воробьев</i> Обработка почвы и новые технические средства для возделывания риса	99
<i>В записную книжку специалиста</i>	
<i>Н.А. Захаров</i> Профессионализм как фактор успеха	102
<i>Агроному на заметку</i>	
<i>Н.А. Захаров</i> Рапс – эффективный резерв повышения урожайности риса	105
<i>Рецензия</i>	
<i>Н.В. Воробьев, М.А. Скаженник</i> Научные основы и практика рисоводства в Казахстане	110

УДК 633.18:631.523.2

ВЛИЯНИЕ ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ НА ПРОРАСТАНИЕ ГИБРИДОВ РИСА В КОНТРАСТНЫХ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ

Подольских А.Н., д. с.-х. н.

ТОО «Казахский НИИ рисоводства им. И. Жахаева»,
Республика Казахстан, г. Кызылорда

Роль хромосом в передаче генетической информации не является монопольной. Установлена и цитоплазматическая наследственность, с которой могут быть связаны такие свойства растений риса как иммунитет, солевыносливость, холодостойкость, устойчивость к недостатку солнечной инсоляции [3–5, 8]. Исследования внехромосомной наследственности особо актуальны, поскольку через цитоплазму осуществляется реализация генетического потенциала генома в онтогенезе растения.

Наиболее удобными объектами для изучения являются формы с ЦМС (цитоплазматической мужской стерильностью), позволяющие изучать не только роль плазмогенов фертильности, но и, благодаря высокому уровню кроссбридинга, другие селекционно-генетические аспекты [9].

В селекции риса наибольшее распространение получили *Gam* и *WA* – типы стерильности, индукторами которых являются цитоплазмы африканского культивируемого сорта *Gambiasa* и дикого однолетника *O. sativa* f. *spontanea* [7] соответственно. По существующей классификации [6] *Gam* – тип относится к гомоплазматической; *WA* – каллоплазматической мужской стерильности.

Цель исследования. Изучить развитие на ранних стадиях онтогенеза гибридов риса F_1 с различными цитоплазмами в контрастных условиях среды.

Материал и методика. В качестве материнских форм использовались аналоги сортов ВНИИР 1171, Альтаир (ВНИИ риса), Дельта (Франция) с *Gam* и *WA*-типами стерильности; отцовских – сорта Маржан, Коллективный (Казахстан) и коллекционный образец К-7290 (Венгрия). Скрещивания проводились по схеме топ-кроссов свободным ветроопылением на делянках в 3 м² с чередующимся размещением родительских линий. Семена гибридов и сортов проращивались в чашках Петри в обычной воде при температуре 27 °С (первый вариант, контроль), 17 °С (второй вариант) и солевом растворе 1,0% NaCl при 27 °С (третий вариант). Повторность – трехкратная; в каждую чашку раскладывалось 50 откалиброванных семян. Через 14 суток измеряли длину ростка (стебелька) и главного корешка 10 проростков в каждом повторении. Полученные данные обрабатывали методом вариационной статистики [1]. Характер наследования признаков оценивали по показателю степени доминантности [2].

Результаты исследований. В оптимальных условиях первого варианта истинный гетерозис ($h_p > 1$) по длине ростка наблюдался у семи гибридов с *Gam* и стольких же – *WA*-плазмотипами. Влияние цитоплазмы носило специфический, зависящий от рекомбинантного генотипа, характер. Так, в скрещиваниях ВНИИР 1171/К-7290, Альтаир/Коллективный замещенная цитоплазма дикого риса (*WA*) обеспечивала увеличение экспрессивности доминантных аллелей ($h_p = 1,5$ и $2,7$) относительно гомоплазматических аналогов (0,6 и 0,7). В комбинациях Дельта/Маржан, Дельта/Коллективный наблюдался более благоприятный эффект *Gam*-плазмотипа. Гетеробелтиозис у гибридов Альтаир/Маржан и Дельта/К-7290 на цитоплазме *WA* был более высоким по сравнению с аналогами на *Gam*-плазмотипе. В остальных случаях различия недостоверны (табл. 1).

При пониженных температурах отмечено существенное снижение величины признака – в среднем на 80%. Более высокий аллоплазматический эффект сохранялся по сравнению с контролем только в скрещиваниях Альтаир/Маржан, Альтаир/Коллективный; гомоплазматический эффект был более выраженным в скрещиваниях Дельта/Маржан, Дельта/Коллективный.

ческий – Дельта/Маржан. У остальных гибридов усилились супрессирующие эффекты или *WA* (ВНИИР 1171/Маржан, ВНИИР 1171/К-7290, ВНИИР 1171/Коллективный, Дельта/К-7290) или *Gam* (Дельта/Коллективный 194) плазмотипов, либо сохранялись незначительные различия между гибридными аналогами (Альтаир/К-7290). Истинный гетерозис отмечался у шести и семи гибридов с *Gam*- и *WA*-цитоплазмами соответственно.

Таблица 1. Показатели длины ростка гибридов риса F_1 в зависимости от плазмоти́па и условий среды

Гибриды и цитоплазмы	Вариант опыта					
	1-й		2-й		3-й	
	$X_{см}$	hp	$X_{см}$	hp	$X_{см}$	hp
ВНИИР 1171/Маржан <i>Gam</i>	12,9	1,9	2,7	9,0	3,1	1,6
ВНИИР 1171/Маржан <i>WA</i>	13,0	2,0	2,5	7,0	2,1	-1,3
ВНИИР 1171/К-7290 <i>Gam</i>	12,0	0,6	2,6	2,0	3,1	3,5
ВНИИР 1171/К-7290 <i>WA</i>	14,3	1,5	2,5	1,7	3,4	5,0
ВНИИР 1171/Коллективный <i>Gam</i>	13,2	1,3	2,7	2,3	3,1	19,0
ВНИИР 1171/Коллективный <i>WA</i>	13,2	1,3	2,5	1,7	2,2	1,0
Альтаир/Маржан <i>Gam</i>	14,5	11,4	2,6	13,0	2,0	-5,0
Альтаир/Маржан <i>WA</i>	16,6	19,8	2,9	19,0	2,1	-4,3
Альтаир/К-7290 <i>Gam</i>	15,8	6,1	2,6	3,0	2,0	-6,0
Альтаир/К-7290 <i>WA</i>	15,9	6,3	2,5	2,3	2,8	1,0
Альтаир/Коллективный <i>Gam</i>	12,5	0,7	2,0	-1,0	2,1	-1,0
Альтаир/Коллективный <i>WA</i>	13,2	2,7	2,6	3,0	2,1	-1,0
Дельта/Маржан <i>Gam</i>	15,9	6,5	2,9	3,0	2,5	0,3
Дельта/Маржан <i>WA</i>	12,9	1,0	2,7	2,2	2,0	-0,4
Дельта/К-7290 <i>Gam</i>	13,6	4,0	2,5	1,0	2,3	0,3
Дельта/К-7290 <i>WA</i>	14,2	7,0	2,5	1,0	2,9	1,7
Дельта/Коллективный <i>Gam</i>	15,0	19,0	2,5	1,0	2,0	0,5
Дельта/Коллективный <i>WA</i>	12,6	1,0	2,5	1,0	2,0	0,5
НСР ₀₁ частных средних	0,60		0,20		0,23	

Засоление среды снижало не только длину ростка, но и число гетерозисных комбинаций по сравнению с оптимальными условиями развития. Наследованием признака по типу сверхдоминирования характеризовались по три гибрида с каждым плазмотипом. Изменчивость степени доминантности, также, как и в предыдущих случаях, не была однонаправленной и зависела от комбинации скрещивания и типа плазмы. Например, у гибрида ВНИИР-1171/Маржан на цитоплазме *WA* наблюдалась гибридная депрессия, в отличие от истинного гетерозиса в первом и втором вариантах, тогда как фенотипическое выражение признака у аналога с *Gam* – плазмотипом контролировалось эффектами положительного сверхдоминирования, независимо от условий среды. Увеличилась по сравнению с контролем степень истинного гетерозиса у гибридов ВНИИР 1171/К-7290 (обе цитоплазмы) и ВНИИР 1171/Коллективный (*Gam*). Отрицательное влияние засоления обуславливало, независимо от плазмоти́па, рецессивное проявление длины ростка в скрещиваниях Альтаир/Маржан, Дельта/Маржан и промежуточное исследование у гибрида Дельта/Коллективный; условия проращивания в первых двух вариантах обеспечивали более благоприятное с практической точки зрения взаимодействие генов в этих комбинациях.

Длина корешка в контроле детерминировалась полигенами, обуславливающими в зависимости от плазмоти́па, гибридную депрессию, отрицательное доминирование, промежуточное наследование, доминирование. Однако истинного гетерозиса не зафиксировано ни в одном случае (табл.2). Гибриды ВНИИР 1171/Коллективный, Альтаир/Маржан, Альта-

ир/Коллективный, Дельта/Маржан, Дельта/Коллективный на *Gam*-цитоплазме формировали более длинные; а ВНИИР 1171/Маржан, ВНИИР 1171/К-7290 – более короткие корешки, чем на *WA*. Неполное доминирование и отрицательное сверхдоминирование, наблюдавшиеся соответственно в комбинациях Альтаир/К-7290 и Дельта/К-7290, от плазмотипа не зависели.

Таблица 2. Показатели длины корешка гибридов F_1 с различными цитоплазмами в контрастных условиях среды

Гибриды и цитоплазмы	Вариант опыта					
	1-й		2-й		3-й	
	X_{cm}	hp	X_{cm}	hp	X_{cm}	hp
ВНИИР 1171/Маржан <i>Gam</i>	16,0	0,5	5,7	3,5	5,8	2,3
ВНИИР 1171/Маржан <i>WA</i>	16,7	1,0	5,3	1,0	3,7	-2,3
ВНИИР 1171/К-7290 <i>Gam</i>	14,2	0,1	5,4	11,0	5,5	13,0
ВНИИР 1171/К-7290 <i>WA</i>	16,1	1,0	5,0	1,0	6,0	18,0
ВНИИР 1171/Коллективный <i>Gam</i>	16,3	0,9	5,6	3,0	5,2	4,6
ВНИИР 1171/Коллективный <i>WA</i>	15,8	0,5	5,3	1,0	4,3	1,0
Альтаир/Маржан <i>Gam</i>	16,3	0,5	5,3	1,0	3,2	-3,0
Альтаир/Маржан <i>WA</i>	15,4	-0,3	5,3	1,0	3,8	-1,8
Альтаир/К-7290 <i>Gam</i>	15,5	0,4	5,1	1,4	3,3	-17,0
Альтаир/К-7290 <i>WA</i>	15,1	-0,2	4,9	1,0	5,4	25,0
Альтаир/Коллективный <i>Gam</i>	14,2	-1,4	4,5	-0,1	4,4	2,0
Альтаир/Коллективный <i>WA</i>	13,7	-1,9	5,0	0,7	4,1	0,5
Дельта/Маржан <i>Gam</i>	15,6	0,1	5,3	1,0	1,6	0,6
Дельта/Маржан <i>WA</i>	13,4	-1,6	5,0	0,6	3,9	0,1
Дельта/К-7290 <i>Gam</i>	13,7	-1,6	4,7	0,5	4,0	0,9
Дельта/К-7290 <i>WA</i>	13,9	-1,4	4,7	0,5	5,0	2,2
Дельта/Коллективный <i>Gam</i>	14,8	-0,5	4,8	0,3	3,2	0,5
Дельта/Коллективный <i>WA</i>	13,6	-1,5	4,4	-0,6	3,2	0,5
НСР ₀₁	0,47		0,18		0,10	

В скрещиваниях ВНИИР 1171/Маржан, ВНИИР 1171/К-7290, ВНИИР 1171/Коллективный, Альтаир/К-7290, Дельта/Маржан, Дельта/Коллективный *Gam*-цитоплазма снижала неблагоприятное влияние пониженных температур на ядерные гены в большей степени, чем *WA*, и способствовала проявлению гетерозисного эффекта по длине корешка у первых четырех из вышеназванных гибридов во втором варианте изучения. В то же время у негетерозисной комбинации Альтаир/Коллективный плазмотип дикого вида риса обуславливал генетический контроль длины корешка эффектами доминирования, а *Gam*-плазма – промежуточное наследование. Фенотипическое проявление признака у Альтаир/Маржан и Дельта/К-7290 от цитоплазмы не зависело.

При проращивании в солевом растворе количество гетерозисных комбинаций по сравнению с контролем еще больше увеличилось. Истинный гетерозис отмечен в комбинациях ВНИИР 1171/Маржан, ВНИИР 1171/К-7290, ВНИИР 1171/Коллективный, Альтаир/Коллективный на *Gam*-цитоплазме и у всех аллоплазматических гибридов с отцовской формой К-7290. Степень межгибридных различий, как и в предыдущих вариантах, носила специфический характер. Отмечено по четыре случая более выраженного эффекта либо *Gam*-, либо *WA*-плазмогенов.

Для выяснения эффектов цитоплазмы на генотип-средовые взаимодействия были рассчитаны показатели корреляций рангов между значениями одноименных признаков гибридов в различных условиях прорастания. Низкая ранговая корреляция между длиной ростка в первом и втором вариантах (0,28 и 0,26 для *Gam*- и *WA*-плазмотипов) свидетельствует о сильном

генотип-средовом взаимодействии и невозможности прогнозирования отбора гибридов, интенсивно прорастающих при низких температурах, по степени их развития в оптимальных условиях. В то же время значительное отклонение от единицы величины связи между длиной ростка гомоплазматических форм ($r_s = -0.50$) и невысокие эффекты взаимодействия «генотип – среда» у аллоплазматических гибридов ($r_s = 0.69$) показывают положительное влияние *WA*-цитоплазмы на норму реакции генотипа при проращивании в условиях хлоридного засоления.

Существенные корреляции (0.68 и 0.78) между длиной корешка в первом и втором вариантах проявлялись независимо от плазмотипа; но в детерминации данного признака в солевом растворе взаимодействие «генотип – среда» имели важное и также независимое от цитоплазмы значение (0.08 и 0.23).

Резюмируя результаты исследования, можно отметить зависимость проявления гетерозисного эффекта от условий среды и изучаемого признака. Частота и степень истинного гетерозиса по длине ростка были выше в оптимальных условиях, а по длине корешка – при воздействии неблагоприятных факторов, особенно засоления.

Полученные данные также свидетельствуют о существенном вкладе цитоплазматической наследственности в общую генотипическую изменчивость признаков, характеризующих развитие растений риса на ранних этапах онтогенеза. Как средовые факторы, так и специфические взаимодействия цитоплазмы с ядерным геномом гибрида приводят к изменению экспрессивности генов, контролирующих признак. Варьирование величины истинного гетерозиса у изогенных гибридов с различными плазмотипами в одинаковых условиях среды свидетельствует о влиянии цитоплазмы на плеiotропные эффекты хромосомных минорных генов (доминирующих), модифицирующих степень доминантности. Также, на наш взгляд, не исключено, что случаи нестойкого доминирования могут быть результатом изменения генотипической среды гибрида под влиянием цитоплазмы и возникновения эффекта положения генов.

Установлено цитоплазматическое влияние на степень генотип-средовых взаимодействий, зависевшее от условий выращивания и изучаемых признаков. В связи с вышеизложенным, при селекции интенсивно прорастающих и устойчивых к неблагоприятным абиотическим факторам среды на ранних стадиях развития сортов и гибридов риса, подбирая исходный материал, следует оценивать не только ядерный геном, но и цитоплазматический фон растений.

Выводы.

1. Цитоплазматические факторы играют немаловажную роль в наследовании признаков, характеризующих рост и развитие растений риса на ранних этапах онтогенеза в контрастных условиях среды.
2. Замещение цитоплазмы может оказывать влияние на степень выражения генотип-средовых взаимодействий в зависимости от условий выращивания и изучаемых признаков.
3. При селекции интенсивно прорастающих сортов и гибридов риса, устойчивых к неблагоприятным абиотическим факторам среды, следует оценивать не только ядерный геном, но и цитоплазматический фон растений исходного материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рокицкий П.Ф. Введение в статистическую генетику. – Минск, 1978. – 448 с.
2. Федин М.А., Силис Д.Я., Смирязев А.В. Статистические методы генетического анализа. – М.: Колос, 1980. – 207 с.
3. Хафизов Р.Н., Шиловский В.Н., Ковалева А.А. Характер наследования гибридами риса устойчивости к пирикулярриозу //Селекция и семеноводство. – 1985. – № 2. – С. 3–34.
4. Akbar M., Yabuno T. Breeding for salin-resistant varieties of rice //Japan. J. Breed. – 1975. – V. 25, № 4. – P. 215–220.
5. Chen Y.F., Li C.G. Epigenetic control of tolerance for transient low light stress in rice //Intern Rice Res. Notes. – 1996. – V. 21, № 1. – P. 39–40.
6. Lacadena J.R. Test on the transmission of cytoplasmic male sterility in wheat by embryo-endisperm grafting //Euphytica. – 1968. – V.17, № 3. – P. 439–444.
7. Naghmede B.D., Kedam S.R., Dongale J.H. New cytoplasmic male sterile lines developed in Maharashtra state, India // IRRN. – 2007. – V. 32, № 1. – P. 14–15.
8. Ratho S.N., Pradhan S.B. Cytoplasmic inheritance of low temperature tolerance in rice // RBQ. – 1994. – V. 20. – P. 26.
9. Yabuno T. Genetic studies on the interspecific cytoplasm substitution lines of an Asian perennial strain of *Oryza rufipogon* Griff. and *O. glaberrima* Steud. // Euphytica. – 1987. – V. 36, № 2. – P. 529–536.

ВЛИЯНИЕ ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ НА ПРОРАСТАНИЕ ГИБРИДОВ РИСА В КОНТРАСТНЫХ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ

А.Н. Подольских

ТОО «Казахский НИИ рисоводства им. И. Жахаева», Республика Казахстан

РЕЗЮМЕ

Цитоплазматическая наследственность играет важную роль в определении интенсивности начального роста растений риса в контрастных условиях среды.

EFFECTS OF CYTOPLASM ON THE GERMINATION OF RICE HYBRIDS IN THE CONTRAST ENVIRONMENTS

A.N. Podolskikh

Kazakh Rice Research Institute, Kazakhstan

SUMMARY

Cytoplasmic inheritance are playing major role in the determination of germination and seedling vigor of rice plants in the contrast environments.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДНК-МАРКЕРОВ В СЕЛЕКЦИИ СОРТОВ РИСА, УСТОЙЧИВЫХ К ПИРИКУЛЯРИОЗУКостылев П.И.¹, д. с.-х. н., Краснова Е.В.¹, к. с.-х.н.Мухина Ж.М.², к. б. н., Дубина Е.В.², к.б.н.¹ВНИИ зерновых культур им. И.Г. Калининко, г. Зерноград,²Всероссийский научно-исследовательский институт риса, г. Краснодар

В последнее время разработана концепция совершенствования селекции, сочетающая традиционные методы с новыми разработками в области биохимии, физиологии, генетики.

Одним из знаковых событий в области биотехнологии риса является появление молекулярных маркеров. Созданы серии молекулярных маркеров, например: RFLP, RAPD, AFLP и микросателлиты. Эти маркеры открывают новые возможности для различных исследований в области генетики и селекции: позволяют осуществлять конструирование насыщенных молекулярных карт, картирование QTL, проводить маркерную селекцию, пирамидирование генов, физическое картирование генома, клонирование генов на основе карт, интрогрессию чужеродных генов и ДНК-фingerprinting популяций патогенов [1].

Пирамидированные линии с различными генными комбинациями полезны для того, чтобы вывести сорта с длительной устойчивостью. Санчес с коллегами (2000) использовали маркеры для пирамидирования трех генов устойчивости к бактериозу в селекционной линии риса [2]. Пирамидированные линии с тремя или четырьмя генами в комбинации показали увеличенный и более широкий спектр устойчивости к бактериальному увяданию, чем формы с единственным геном.

В лаборатории риса ВНИИ зерновых культур совместно с лабораторией биотехнологии ВНИИ риса ведутся работы в области маркерной селекции с использованием ДНК-технологий. Проводится пирамидирование генов распецифической устойчивости к наиболее вредоносному заболеванию – пирикуляриозу, для создания резистентных и толерантных сортов, что позволит стабилизировать урожайность и избежать эпифитотий. Технология маркирования генов, детерминирующих агрономически важные признаки, позволяет селекционерам создавать сорта риса с заданными характеристиками и отслеживать на ранних этапах селекционного процесса рекомбинанты с необходимыми генными сочетаниями, что существенно повышает эффективность селекционного отбора и сокращает период создания сортов.

Гены риса Pi1, Pi2, Pi33 детерминируют устойчивость широкого спектра к пирикуляриозу, они являются важным ресурсом для селекции риса [3]. Идентифицированы микросателлитные маркеры, тесно сцепленные с данными генами.

Цель работы. Создать селекционный материал риса, устойчивый к пирикуляриозу, с помощью методов молекулярного маркирования.

Исходный материал и методика. Выполняли интрогрессию генов устойчивости к патогену Pi1, Pi2, Pi33 в генотипы сортов риса методом возвратных скрещиваний и пирамидирования с контролем донорных аллелей ДНК-маркерами. Донорами генов устойчивости риса к пирикуляриозу послужили линии риса C104-Lac, C101-A51, C101-Lac, несущие гены Pi1, Pi2, Pi1+Pi33, соответственно. В качестве реципиентных родительских форм использовали сорта российской селекции – Боярин и Вираз. При гибридизации растений использовали пневмокастрацию и опыление «твелл»-методом. Донорные аллели визуализировали тесно сцепленными с ними микросателлитными маркерами: для гена Pi2 использовали Rm 527 и SSR 140, для Pi1 – Rm 224, для гена Pi33 – Rm 72 и Rm 310 (сиквенс праймерных пар доступен на сайте gramene.com). Эти маркеры тесно сцеплены с целевыми генами [4, 5].

ПЦР проводили с 40–50 нг ДНК в конечном объеме 25 мкл. Состав смеси: 0,05 мМ dNTPs, 0,3 мМ каждого праймера, 25 мМ KCL, 60 мМ Tris-HCL (pH 8,5), (1,1 % Тритон X-100, 10 мМ 2-меркапто-этанол, 1,5 мМ MgCl₂, 1 единица Taq-полимеразы. Амплификацию осуществляли в ДНК-амплификаторе «Терцик» (НПО «ДНК-Технология», Россия) при следующих условиях: начальная денатурация ДНК при 94 °С – 5 мин.; следующие 35 циклов:

30 сек. денатурация при 94 °С, 30 сек. отжиг праймеров при 56 °С, 35 сек. элонгация при 72 °С; последний цикл синтеза длится 3 мин. при 72 °С.

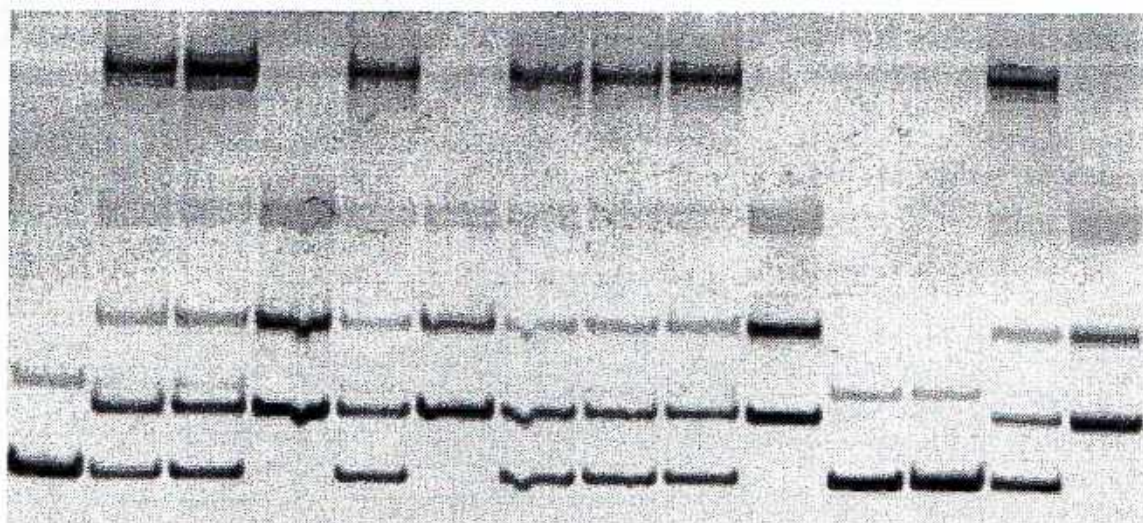
При электрофорезе использовали агарозный гель для продуктов ПЦР локусов SSR 140, Rm 72, Rm 310 и в акриламидном геле – для Rm 527 и Rm 224 (напряжение 250V в течение 3 ч). После электрофореза гелевые пластины помещали на 20–30 мин. в раствор бромистого этидия (5 мкг/мл) и фотографировали в ультрафиолетовом свете.

Результаты исследований. Сорта Боярин и Вираз, как и большинство российских и европейских сортов, относятся к подвиду *japonica*, донорные линии – к подвиду *indica*. Это привело к тому, что гибридные растения первого поколения имели высокую степень стерильности (до 95 %) и реверсивные признаки диких видов, такие как: остистость, бурая окраска цветковых чешуй, осыпаемость колосков. Кроме того, донорные линии зацветали на месяц позже, чем наши сорта.

Поэтому в F₂-популяциях из 600–700 растений выщепилось лишь по 16-25 особей, фертильность которых возросла до 50–90%, и они при этом хорошо вызрели, т.е. показали наименьший период вегетации до цветения.

Среди огромного спектра расщепления по многим признакам удалось отобрать растения, совмещающие в себе скороспелость, низкорослость, неосыпаемость и фертильность колосков. Семена и листья 62 линий были проанализированы во ВНИИ риса на наличие в них доминантных аллелей устойчивости. Среди них с помощью маркеров выделили те, которые несли доминантную аллель гена устойчивости в гомозиготном состоянии.

На рисунке 1 показана электрофореграмма ДНК, где отчетливо выделяются спектры устойчивых и неустойчивых форм.



Рi 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 Боярин

Рис. 1. Электрофореграмма ДНК гибридов F₂ (1-12) и родительских форм

Гибридные растения 10 и 11 имели ген Рi 2 от С101-А51(L1) – линии-донора – в гомозиготном состоянии, 1, 2, 4, 6, 7, 8, 12 – в гетерозиготном, а 3, 5, 9 – рецессивные гены, как у Боярина.

В результате проведенной работы было установлено отсутствие ожидаемого моногенного расщепления в соотношении 1:2:1. Формы, имеющие доминантный ген в гомозиготном состоянии, были выявлены только в комбинациях с участием гена Рi 2 и одно растение у Рi 1 х Вираз (табл. 1).

Таблица 1. Количество различных генотипов в F₂

Гибрид	Гомозиготы Pi Pi	Гетерозиготы Pi pi	Гомозиготы pi pi	Всего
Pi 1 x Боярин*	-	4	4	8
Pi 1+33 x Боярин	-	4 (1+33) 4 (33)	8	16
Pi 2 x Боярин	5	7	4	16
Pi 1 x Вираз	1	4	1	6
Pi 1+33 x Вираз	-	3 (1+33) 1 (1), 1 (33)	3	8
Pi 2 x Вираз	1	4	3	8

* Pi 1, Pi 2, Pi 1+33 – обозначения линий C104-lac(L3), C101-A51(L1) и C101-lac(L10)

Это связано с тем, что гены Pi сцеплены с генами, детерминирующими нежелательные признаки, например: осыпаемость колосков (sh), позднеспелость (ef), гибридная стерильность (S), остистость (An), высокорослость (Bg). Если эти гены рецессивны, то гомозиготы по ним и, соответственно, по Pi не были отобраны для анализа ДНК. Для разрыва сцепления между ними необходим кроссинговер, который можно выявить в значительно больших выборках, чем в данном опыте.

Гибридные растения F₂ были оценены по комплексу морфобиологических признаков. В результате их компьютерного анализа для дальнейшей работы выделены формы с высокой фертильностью колосков. Лучшие выделившиеся формы представлены в таблице 2. Из нее видно, что эти линии по морфологии идентичны исходным сортам, но при этом имеют гены устойчивости к пирикулярриозу.

Таблица 2. Характеристика лучших линий риса F₂, несущих доминантные гены устойчивости к пирикулярриозу (Pi), 2005 г.

Сорт, линия	Высота растения, см	Длина метелки, см	Число колосков, шт./мет.	Фертильность, %
Боярин, st	81,8	14,6	162,6	92,0
Боярин x Pi 1 (1363/532)	85	18	202	95,5
Боярин x Pi 1 (1345/534)	90	19	195	92,8
Боярин x Pi 2 (9452/8)	82	18	201	86,2
Боярин x Pi 33 (1303/191)	95	18	252	95,6
Вираз, st	62,2	13,0	105,9	95,0
Вираз x Pi 1 (1316/17)	90	17	162	88,3
Вираз x Pi 1 (1327/160)	83	18	151	88,1
Вираз x Pi 2 (9453/5)	69	14	171	96,5
Вираз x Pi 33 (9454/16)	76	14	145	91,0
Стандартное отклонение	14,2	2,7	62,2	18,8

Их в первую очередь применяли в качестве материнских форм при последующем беккроссировании с сортами Боярин и Вираз. Растения, в генотипе которых не были обнаружены аллели устойчивости, выбраковывали. В ВС₂-популяциях работу проводили по той же схеме. Отобранные по молекулярным данным растения, несущие донорные аллели, вовлекали в следующий беккросс, предварительно выбраковав формы с нежелательным морфотипом. В результате были получены аналоги сортов Боярин и Вираз, несущие гены Pi2 или Pi1+Pi33.

Их скрестили в 2008 г. между собой, чтобы объединить все три гена в одном генотипе. Полученные гибриды неожиданно проявили высокую стерильность (60–70%) (рис. 2). Это можно объяснить тем, что два подвида в процессе эволюции накопили определенное количество хромо-

сомных перестроек, типа инверсий и транслокаций, что приводит к снижению гомологии их хромосом и дисбалансу генетического материала у гибридов, приводящему к стерильности.



Рис. 2. Метелка гибрида F_1 ($Pi2$ x Боярин) x ($Pi1+Pi33$ x Боярин), темные колоски с завязавшимися зёрнами, светлые – пустые, 2009 г.

Во втором поколении от таких скрещиваний наблюдалось широкое расщепление по многим признакам, в том числе по фертильности и продолжительности вегетационного периода. Для анализа ДНК были отобраны листья лишь с тех растений, которые созрели к сентябрю и имели высокую фертильность колосков. В частности, из комбинации ($Pi2$ x Боярин) x ($Pi1+Pi33$ x Боярин) в 2010 году было проверено 32 гибридных растения F_2 на наличие генов $Pi-1$, $Pi-2$ и $Pi-33$.

Поскольку вероятность выщепления гомозиготы по трем парам генов равна $1/64$, ожидалось выявление одной такой формы с вероятностью в 50%. Однако неожиданно было обнаружено 5 растений, сочетающих все эти 3 гена. Это можно объяснить тем, что, отбирая фертильные формы, мы взяли для анализа только гомозиготы, т.к. гетерозиготы имели повышенную стерильность, а вероятность появления тройной гомозиготы из общего числа гомозигот равна $1/8$ (или 4 из 32). Эти устойчивые к пирикулярриозу линии направлены в селекционный питомник для последующего отбора и размножения (рис. 3).

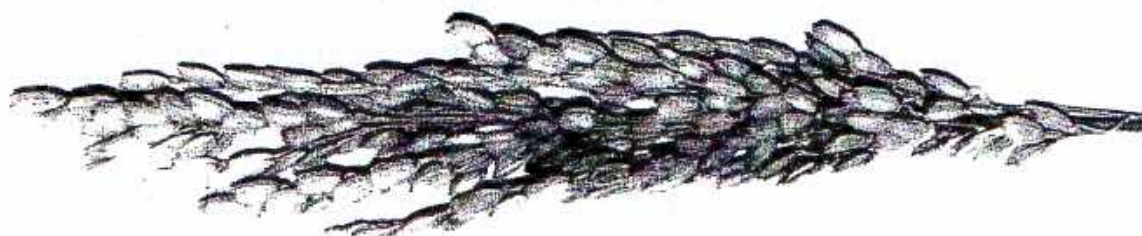


Рис. 3. Метелка гибрида F_2 ($Pi2$ x Боярин) x ($Pi1+Pi33$ x Боярин) с высокой озерненностью, 2010 г.

Таким образом, проведенная селекционно-генетическая работа представляет собой результат исключительно эффективного взаимодействия классических селекционных и современных молекулярно-генетических методов с целью создания новых, устойчивых сортов риса. Результат оказался плодотворным для двух научных организаций (ВНИИЗК и ВНИИ риса). Коллекции институтов пополнены ценным исходным материалом для селекции, генетическая плазма отечественных сортов дополнена эффективными генами устойчивости к самому вредоносному заболеванию риса в условиях рисосеяния юга России. Необходима дальнейшая совместная работа селекционеров и биотехнологов по созданию сортов риса нового поколения, устойчивых к биотическим и абиотическим стрессовым факторам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mohan M., Nair S., Bhagwat A., Krishna T.G., Yano M., Bhatia C.R., Sasaki T. Genome mapping, molecular markers and marker-assisted selection in crop plants // *Mol. Breed.* – 1997. – V. 3. – P. 87–103.
2. Sanchez A.C., Brar D.S., Huang N., Li Z., Khush G.S. Sequenced tagged site marker-assisted selection for three bacterial blight resistance genes in rice // *Crop Sci.* – 2000. – V. 40. – P. 792–797.
3. Deng Y., Zhu X., Shen Y., He Z. Genetic characterization and fine mapping of the blast resistance locus Pigm(t) tightly linked to Pi2 and Pi9 in a broad-spectrum resistant Chinese variety // *Theor. Appl. Genet.* – 2006. – V. 113. – P. 705–713.
4. Girish Kumar K., Hiltalmani S., Srinivasachary K. Marker assisted backcross gene introgression of major genes for blast resistance in rice // *Advances in Rice Blast*, 2000.
5. Jiang J. and Wang S. Identification of 118 fragment containing the locus of blast resistance in rice // *Mol. Genet. Genomics.* – 2002. – V. 26.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДНК-МАРКЕРОВ В СЕЛЕКЦИИ СОРТОВ РИСА, УСТОЙЧИВЫХ К ПИРИКУЛЯРИОЗУ

П.И. Костылев, Е.В. Краснова
ВНИИ зерновых культур им. И.Г. Калининко, г. Зерноград,
Ж.М. Мухина, Е.В. Дубина
ВНИИ риса, г. Краснодар

РЕЗЮМЕ

Гены риса Pi1, Pi2, Pi33 детерминируют устойчивость к пирикуляриозу – опасной болезни риса. Идентифицированы микросателлитные маркеры, тесно сцепленные с данными генами. Выполнена интрогрессия генов устойчивости к патогену Pi1, Pi2, Pi33 в генотипы сортов риса Вираз и Боярин методом возвратных скрещиваний и пирамидирования с контролем донорных аллелей ДНК-маркерами. Из комбинации (Pi2 x Боярин) x (Pi1+Pi33 x Боярин) в 2010 году отобрано 5 гибридных растений с тремя генами в гомозиготном состоянии. Они были скороспелыми и имели высокую фертильность колосков.

USING OF DNA-MARKERS METHOD IN SELECTION OF BLAST RESISTANT RICE

P.I. Kostylev, E.V. Krasnova
All-Russian Research Institute of Grain Crops
named after I.G.Kalinenko, Zernograd,
Z.M. Mukhina, E.V. Dubina
All-Russian Rice Research Institute, Krasnodar

SUMMARY

Rice genes – Pi1, Pi2, Pi33 – are determine resistance to blast – dangerous rice disease. Thus the microsatellite markers closely linked to given genes are identified. Realization of introgression of blast resistance genes – Pi1, Pi2, Pi33 in genotypes of rice varieties (Virazh and Boyarin) by the backcrossing and genes-association methods with a parallel control of donor alleles by DNA-markers method was spent. From a combination (Pi2 x Boyarin) x (Pi1+Pi33 x Boyarin), 5 hybrid plants with three homozygous-condition genes have been selected in 2010. The plants had high spikelets fertility and also were quickly ripening.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ *IN VITRO* ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИСХОДНОГО СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Савенко Е.Г., Глазырина В.А., Шундрин Л.А.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Для повышения урожайности и улучшения качества продукции белокочанной капусты (*Brassica oleraceae* L.) большое значение имеет использование гетерозиготных гибридов. У капусты имеют практическое значение и обеспечивают перекрестное опыление такие биологические особенности, как самонесовместимость и цитоплазматическая мужская стерильность. Производство гетерозисных гибридов белокочанной капусты в России базируется в основном на гибридизации самонесовместимых инбредных линий, растения которых не образуют семян от переопыления внутри линии, но скрещиваются с другой линией, в результате чего получают гибридные семена. Размножение и поддержание таких линий производится опылением бутонов вручную. Этот процесс является малопродуктивным и очень трудоемким, поэтому большое практическое значение имеет разработка новых приемов получения родительских форм, вовлекаемых в гибридизацию у этой культуры. Актуальным в овощеводстве является использование удвоенных гаплоидов, которые обладают высокой выровненностью и урожайностью. Применение гаплоидов позволяет повысить эффективность селекционного процесса и ускорить получение генетически стабильных линий.

Для отработки технологии получения гаплоидов использовали метод культуры пыльников и изолированных тканей *in vitro*, изучали влияние разнообразных факторов (индукционные питательные среды, температурные обработки, регуляторы роста) на процесс андрогенеза.

Были поставлены задачи:

- определить оптимальную фазу развития бутонов капусты белокочанной;
- определить способы стерилизации бутонов капусты белокочанной;
- подобрать линии и сорта с наибольшим андроклиным потенциалом;
- определить состав питательной среды для культивирования пыльников капусты;
- получить генетически однородные линии в результате микроклонального размножения капусты белокочанной.

Метод исследования – метод культуры пыльников и тканей.

Предмет исследования – бутоны и пыльники капусты белокочанной.

Результаты. Изучали 2 варианта стерилизации 214 бутонов и 600 семян капусты белокочанной:

- 1) 70% спирт в течение 2-х минут с последующей трехкратной промывкой стерильной водой;
- 2) препарат бытовой химии «Белизна», разбавленный стерильной водой в соотношении 1:3, с последующей трехкратной промывкой автоклавированной водой.

В ламинарных боксах пыльники вычленили из стерилизованных бутонов и инокулировали на искусственные питательные среды (ИПС); через несколько суток проводили осмотр пробирок с пыльниками, удаляли материал с инфекцией и определяли результаты стерилизации (табл. 1).

Таблица 1. Результаты стерилизации бутонов, %

Вариант	Количество высаженных пыльников, шт.	Количество инфицированных пыльников, %
№ 1	400	16,8
№ 2	384	17,4

Всего инокулировано 1284 пыльника. Использовали 4 варианта сред, которые в основном отличались содержанием макро- и микроэлементов: В₅, MS (Мурасиге и Скуга), Блейдса и Келлера модифицированная. В качестве стимуляторов роста использовали цитокинин кинетин, ауксины 2,4-Д (2,4-дифеноксисукусная кислота), α -НУК (α -нафтилукусная кислота).

Пыльники извлекали из бутонов размером от 5 до 6 мм. Это длина бутона, при которой микроспоры у капусты белокочанной преимущественно находятся на поздней, одноядерной, стадии развития. Культивирование пыльников проходило в темноте при температуре 34 °С 1 сутки, а затем при 24 °С в течение 2–3 недель.

Каллусообразование при культивировании пыльников капусты белокочанной наблюдалось у сортов № 64 и № 50 на средах MS и Блейдса.

Таблица 2. Каллусообразование из пыльников капусты белокочанной, %

Образец капусты белокочанной	ИПС MS+1мг/лНУК+5мг/л кинетина, %	ИПС Блейдса +2мг/л 2,4-Д, %
№ 64	13,4	9,2
№ 50	7,8	1,5

В ходе работы выделили следующие типы каллусов: бурой окраски, рыхлый; светлой окраски, рыхлый; светлой окраски, плотный; светло-зеленой окраски, плотный; темно-зеленой окраски, плотный.

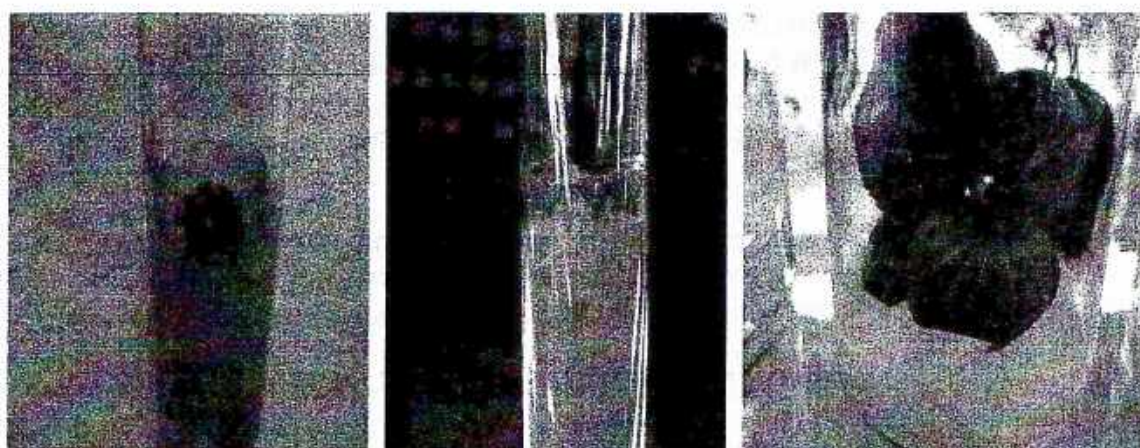
Последние три типа каллусов оценили как морфогенные и для индукции процессов морфогенеза перенесли на питательную среду MS, обогащенную 3 мг/л 6-БАП + 0,1 мг/л α -НУК. Пробирки с каллусом выставили на свет. На третьи – четвертые сутки каллус зеленел, а на 21-е сутки из зеленых участков наблюдалось появление корней и почек, которые развивались в побеги.

Кроме получения регенерантов из пыльников в нашу задачу входило освоение методики микроклонального размножения капусты белокочанной из соматических тканей. Преимуществами микроклонального размножения растений перед традиционными способами является:

- получение генетически однородного материала;
- освобождение растений от вирусов;
- высокий коэффициент размножения;
- сокращение продолжительности селекционного процесса;
- возможность проведения работ в течение всего года.

Микроклональное размножение можно осуществлять, активируя уже существующие в растении меристемы (апекс стебля, пазушные и спящие почки стебля) и индуцируя возникновение почек или эмбриоидов *de novo* (образование адвентивных побегов тканями экспланта; индукция соматического эмбриогенеза в каллусных тканях; дифференциация почек в первичной и пересадочной каллусной ткани (органогенез). В результате формируется растение-регенерант.

В наших исследованиях в качестве эксплантов использовали части соцветия, пазушные почки, части стебля, семядоли, проростки. Проростки получали в стерильных условиях, высадив на искусственные питательные среды 3300 семян. Семена стерилизовали такими же способами, как соцветия и бутоны, и выращивали на питательной среде без фитогормонов. Стерильные 5-суточные проростки извлекали из пробирок, участки гипокотелей инокулировали на питательную среду MS + 3мг/л 6-БАП + 0,1 мг/л α -НУК. При культивировании на питательной среде с регуляторами роста семядолей, гипокотелей и частей соцветий наблюдалось образование каллуса, затем корней. Из морфогенного каллуса (плотного, светлых и зеленых оттенков) через 14–16 дней появлялись побеги путем органогенеза и соматического эмбриогенеза. В дальнейшем растения извлекали из пробирки и высаживали на среды без регуляторов роста для роста и укоренения. Растения-регенеранты также получали из пазушных почек. Укоренившиеся растения высаживали в стаканчики с почвой.



Зеленый каллус
капусты белокачанной

Корнеобразование

Соматический регенерант

Рис. 1. Этапы онтогенеза капусты белокачанной (*Brassica oleraceae* L.)

Выводы. Одной из важных задач селекционной работы является получение генетически стабильных линий в качестве исходного материала для выращивания гибридов капусты белокачанной. Метод культуры пыльников позволяет сократить сроки получения константных гомозиготных линий, а следовательно, облегчает и ускоряет селекционный процесс. Однако необходим индивидуальный подход в выборе условий культивирования пыльников и длины бутона для каждого сорта и гибрида. При клональном микроразмножении капусты белокачанной также необходимо учитывать индивидуальные особенности сортов и линий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ананьина Н.Н. Культура пыльников капусты белокачанной (*Brassica oleraceae* L.): обзор / Н.Н. Ананьина, А.В. Поляков // Сб. науч. трудов междунар. научно-практической конф. "Биотехнология овощных, цветочных и малораспространенных культур" (22–25 марта 2004 г.). – М.: ГНУ ВНИИО, 2004. – С. 122–127.
2. Бельская Г.Б. Получение гаплоидов белокачанной капусты с помощью культуры пыльников для создания гетерозисных гибридов интенсивного типа / Г.Б. Бельская, Т.В. Семашко // Проблемы селекции овощных культур. – Минск, 1997. – С. 17–20.
3. Бунин М.С. Использование биотехнологических методов для получения исходного селекционного материала капусты / М.С. Бунин, Н.А. Шмыкова. – М.: ФГНУ «Росинформротех», 2004. – 44 с.
4. Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей как метод изучения процессов роста и морфогенеза растений. – М.: Наука, 1964. – С. 256.
5. Крючков А. В. Основные принципы получения гибридных семян на основе самонесовместимости // Извест. ТСХА, 1972. – Вып. 1. – С. 124–131.
6. Литвинов С.С. Научные основы овощеводства. – М.: Россельхозакадемия, 2008. – 776 с.
7. Атанасова А. Биотехнология в растениеводстве. – Новосибирск: ИЦ и ГСО РАН, 1993. – 241 с.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ *IN VITRO*
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИСХОДНОГО СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА**
Е.Г. Савенко, В.А. Глазырина, Л.А. Шундрина
Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

Изучено 2 варианта стерилизации различных эксплантов, выделены 2 питательные среды, стимулирующие каллусообразование у пыльников капусты белокочанной. Получены соматические регенеранты капусты белокочанной.

USAGE OF *IN VITRO* – TECHNOLOGIES

E.G. Savenko, V.A. Glazyrina, L.A. Shundrina
All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

Two methods of sterilization of different explants and two broths which are stimulated the process of callus-formation of white cabbage anther (*Brassica oleracea* L.) were explored. Also somatic regenerates of white cabbage were obtained

УДК 633.18:631.847.2:631.559:

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ РИСА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ*

Барчукова А.Я.¹, к.с.-х.н., Томашевич Н.С.¹, аспирант,

Чернышева Н.В.¹, к.б.н., Ладатко В.А.², к.с.-х.н., Ладатко М.А.², к.с.-х.н.

¹ Кубанский государственный аграрный университет

² Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Дальнейшее развитие рисоводства возможно только при условии максимально сбалансированной реализации комплекса агробиологических и агрохимических приемов с учетом требований развивающегося растительного организма. Известно, что увеличение урожайности риса в большой степени зависит от вносимых в почву минеральных удобрений, и в первую очередь азотных, на долю которых приходится 80–90 % прибавки от применения полного удобрения. К сожалению, приемы химизации, основанные только на применении высоких доз минеральных удобрений, имеют ограниченную экспоненту роста и приводят к загрязнению окружающей среды.

Регуляторы роста растений позволяют усиливать или ослаблять признаки и свойства растений в пределах нормы реакции, определяемой генотипом. Они являются важным компонентом современных технологий производства продукции растениеводства, даже в малых дозах активно влияя на обмен веществ растений, что приводит к видимым изменениям в росте и развитии.

Регуляторы роста растений не имеют универсального значения и не могут заменить другие факторы формирования урожая, в связи с этим чрезвычайно важно точно знать механизм их действия на физиолого-биохимическом, молекулярном и генетическом уровнях.

Цель работы. Выявить особенности формирования и функционирования ассимиляционного аппарата растений при использовании регуляторов роста.

Материал и методы исследований.

Исследования, направленные на изучение гуминовых препаратов на ростовые и формообразовательные процессы растений риса, проводились в условиях полевого опыта на рисовой системе ВНИИ риса (карта 5).

Схема опыта

- 1) Контроль (без обработок).
- 2) Гумат К/Na с микроэлементами (обработка семян – 0,25 л/т).
- 3) Гумат К/Na с микроэлементами (обработка растений в фазу кущения – 0,5 л/га).
- 4) Гумат К/Na с микроэлементами (обработка растений в фазу выметывания – 0,5 л/га).
- 5) Реасил (обработка семян – 0,25 л/т).
- 6) Реасил (обработка растений в фазу кущения – 0,5 л/га).
- 7) Реасил (обработка растений в фазу выметывания – 0,5 л/га).
- 8) Бигус + Мелафен (обработка семян – 0,5 л/т + 1×10^{-6} г/т), (обработка растений в фазу кущения – 0,5 л/га + 2×10^{-5} г/га).
- 9) Лигногумат «А» (обработка семян – 150 г/т).
- 10) Лигногумат «А» (обработка семян – 150 г/т) + (обработка растений в фазу кущения – 150 г/га).
- 11) Лигногумат «Б» (обработка семян – 0,6 л/т).
- 12) Лигногумат «Б» (обработка семян – 0,6 л/т) + (обработка растений в фазу кущения – 0,6 л/га).

* Работа выполнена в рамках договора о научно-техническом сотрудничестве между Кубанским государственным аграрным университетом, Всероссийским научно-исследовательским институтом риса и администрациями Абинского, Красноармейского, Славянского районов Краснодарского края.

Эффективность вариантов опыта оценивали на минеральном фоне $N_{104}P_{50}$ ($N_{58}P_{50}$ перед посевом + N_{46} в подкормку). В качестве удобрения использовали аммофос и мочевины. Повторность опыта – 4-кратная. Метод размещения делянок – систематический. Общая площадь делянки – 40,0 м² (длина – 20,0 м, ширина – 2,0 м), учетная – 27,0 м² (длина – 18,0 м, ширина – 1,5 м). Предшественник – черный пар. Объект исследования – среднеспелый сорт риса Флагман.

Предпосевную обработку семян препаратами проводили влажно-сухим способом (увлажнение – 2,0 %), вручную, опрыскивателем, в день посева. В контрольном варианте семена обрабатывали водой. Способ сева – рядовой (сеялкой СН-16) на глубину 0,5–1,0 см. Норма высева – 7,0 млн всхожих зерен на 1 га. Обработку посевов регуляторами роста проводили в фазы кушения риса (6-7 листьев) и выметывания ранцевым опрыскивателем. Норма расхода рабочей жидкости – 200 л/га.

В фазы кушения и выметывания отбирали растения, у которых определяли высоту [1], кустиность [2], площадь листьев (портативным фотопланиметром Li-3000A (LI-COR, США), содержание в них пластидных пигментов (в этаноловых экстрактах с последующим определением экстинкции на спектрофотометре Genesis 8 [3]), сухую биомассу надземных органов [1]. Показатели фотосинтетической деятельности растений – чистую продуктивность фотосинтеза, продуктивность работы листьев, индекс листовой поверхности – рассчитывали по методике Ничипоровича [4].

Характеристика испытуемых препаратов приведена ниже.

Гумат K/Na с микроэлементами – жидкое органо-минеральное удобрение, производимое из биогумуса путем обработки гидроокисями калия и натрия, с добавлением макро- и микроудобрений. Массовая доля (не менее): гуминовых кислот – 80 г/л, общего азота – 10 г/л, фосфора – 8 г/л, калия – 8 г/л, магния – 1 г/л, натрия – 1 г/л, молибдена – 0,005 г/л, серы – 0,3 г/л, кобальта – 0,002 г/л, марганца – 0,1 г/л, меди – 0,2 г/л, железа – 0,3 г/л, брома – 0,06 г/л, цинка – 0,04 г/л.

Реасил – удобрение на основе гуминовых кислот, производимое путем обработки тонко-размолотого бурого угля гидроокисью калия или натрия, с добавлением макро- и микроудобрений. Массовая доля (не менее): гуминовых кислот – 5,0 %, общего азота – 4,0 %, общего фосфора – 3,0 %, общего калия – 10,0 %, натрия – 0,5 %, серы – 0,5 %, магния – 0,8 %, железа – 0,5 %, меди – 0,8 %, марганца – 0,8 %, бора – 0,8 %, цинка – 0,8 %, молибдена – 0,01 %, кобальта – 0,006 %.

Бигус – гуминовый регулятор роста растений, получаемый путем щелочной экстракции (KOH) из сапропелевого сырья. Содержание гуминовых кислот в сухом остатке – 7,0 %. Содержание усвояемых форм питательных элементов (мг/л): N-NH₄ – 460; N-NO₃ – 350; P₂O₅ – 890; K₂O – 8600; CaO – 1400; MgO – 620. Препарат также содержит ряд микроэлементов: никель, кобальт, медь, цинк, марганец, бор, молибден, кремний, железо, сера и др.

Мелафен – регулятор роста растений, представляющий собой меламинавую соль бис (оксиметил) фосфиновой кислоты.

Лигногумат – высокоэффективное и технологичное гуминовое удобрение с микроэлементами в хелатной форме со свойствами стимулятора роста и антистрессанта. Массовая доля (не менее): гуминовых веществ – 18 %, калия – 9 %, серы – 3 %; (не более): железа – 0,2 %, марганца – 0,12 %, меди – 0,12 %, цинка – 0,12 %, молибдена – 0,015 %, бора – 0,15 %, кобальта – 0,12 %; (присутствие): кальция, кремния, магния.

Лигногумат марка «А» – порошкообразный продукт.

Лигногумат марка «Б» – 20 %-ный водный раствор.

Результаты исследований.

Урожай зерна отражает лишь определенную часть продуктивности всей биомассы зерновых культур. Высокий хозяйственный урожай положительно коррелирует с биологическим при соответствующей динамике образования надземной массы и экономном распределении сухого вещества и, в какой-то степени, определяется интенсивностью фотосинтеза [5].

Фотосинтетическая деятельность растений в посевах является основным фактором, определяющим формирование урожая [6]. Установлено, что фитогормоны оказывают существенное влияние на фотосинтез у растений. Прежде всего они участвуют в формировании листьев и внутриклеточных структур, в частности хлоропластов, принимают участие в процессе транспорта ассимилятов. Так, фитогормоны (ИУК, цитокинины) обладают аттрагирующим действием, что способствует удалению избыточно накапливающихся в хлоропластах ассимилятов. Однако ретарданты (АБК и этилен) снижают и тормозят активность расходования резервных ассимилятов с уменьшением процесса дыхания. Фитогормоны непосредственно влияют на интенсивность фотосинтеза, в частности, через механизм движения устьиц и поступления CO_2 . Роль экзогенных регуляторов роста в формировании фотосинтетического аппарата растений изучена недостаточно. Хотя установлено, что под влиянием регуляторов роста происходит удлинение листьев, увеличение ассимиляционной поверхности [7–9].

Работа листьев определяется показателем чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ), которая зависит как от интенсивности фотосинтеза, так и от того, насколько прирост сухого вещества превышает потери в процессе дыхания. Поэтому для получения высоких урожаев необходимо стремиться к тому, чтобы иметь не только возможно большую листовую поверхность, но и добиться, чтобы она была максимально работоспособной, то есть могла бы осуществлять фотосинтез высокой интенсивности [10]. Наличие связи между величиной площади листьев, чистой продуктивностью фотосинтеза и урожаем обуславливает необходимость создавать условия, при которых формируется оптимальная площадь листьев посева.

Данные таблицы 1 указывают на то, что применение регуляторов роста способствует повышению чистой продуктивности фотосинтеза ($9,75\text{--}12,89 \text{ г/м}^2$ в сутки, в контроле – $9,18 \text{ г/м}^2$ в сутки). При этом следует отметить, что максимальные значения этого показателя наблюдались в варианте с совместным применением препаратов Бигус и Мелафен (чистая продуктивность $12,89 \text{ г/м}^2$ в сутки против $9,18 \text{ г/м}^2$ в сутки – в контроле).

Таблица 1. Влияние испытываемых препаратов на фотосинтетическую деятельность растений риса

Вариант	Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м^2 в сутки, кушение-выметывание	Продуктивность работы листьев, г/дм^2	
		кушение	выметывание
Контроль	9,18	1,15	3,56
Гумат К/Na – 0,25 л/т семян	10,74	0,92	3,67
Гумат К/Na – 0,5 л/га в фазу кушения	10,55	1,00	3,42
Гумат К/Na – 0,5 л/га в фазу выметывания	11,87	1,00	3,80
Реасил – 0,25 л/т семян	9,75	0,98	3,59
Реасил – 0,5 л/га в фазу кушения	11,06	1,02	3,60
Реасил – 0,5 л/га в фазу выметывания	11,55	1,00	3,72
Бигус + Мелафен (0,5 л + 1×10^{-6} г/т семян) + (0,5 л + 2×10^{-5} г/га в фазу кушения)	12,89	1,02	4,16
Лигногумат «А» – 150 г/т семян	11,38	1,04	4,24
Лигногумат «А» – 150 г/т семян + 150 г/га в фазу кушения	10,71	1,04	3,75
Лигногумат «Б» – 0,6 л/т семян	11,23	0,96	3,68
Лигногумат «Б» – 0,6 л/т семян + 0,6 л/га в фазу кушения	11,06	1,07	3,54

Что же касается продуктивности работы листьев, то в фазу кушения, когда листья работают на себя (на образование дополнительной ассимиляционной поверхности), значения этого показателя у растений опытных вариантов были меньше, чем у растений контрольного варианта (0,92–1,07 г/дм², в контроле – 1,15 г/дм²). В фазу выметывания, когда темпы образования биомассы опережают темпы нарастания площади листьев, продуктивность работы листьев возрастает, особенно под действием гуминовых препаратов (3,59–4,24 г/дм², в контроле – 3,56 г/дм²).

Ценотическим показателем, характеризующим ассимиляционную поверхность посева, является индекс листовой поверхности (ИЛП). Величина его зависит от площади листьев одного растения и от густоты стояния их на единице площади посева.

Из данных таблицы 2 видно, что в фазу кушения в вариантах с предпосевной обработкой семян и растений индекс листовой поверхности увеличился по отношению к контролю на 0,48–0,99 м²/м², тогда как в фазу выметывания на 0,56–1,39 м²/м². К фазе выметывания наибольшим ИЛП характеризовались варианты с обработкой семян и растений, особенно в варианте с применением баковой смеси – Бигус + Мелафен (в кушение – 2,57 г/дм², в контроле – 1,58; в фазе выметывания – 2,73 и 1,34 г/дм² соответственно).

Таблица 2. Динамика индекса листовой поверхности в зависимости от применения испытуемых регуляторов роста растений в технологии возделывания риса, м²/м²

Вариант	Фаза вегетации	
	кушение	выметывание
Контроль	1,58	1,34
Гумат К/Na – 0,25 л/т семян	2,57	1,90
Гумат К/Na – 0,5 л/га в фазу кушения	2,16	2,31
Гумат К/Na – 0,5 л/га в фазу выметывания	2,06	2,14
Реасил – 0,25 л/т семян	2,46	2,18
Реасил – 0,5 л/га в фазу кушения	2,14	2,26
Реасил – 0,5 л/га в фазу выметывания	2,10	2,16
Бигус + Мелафен (0,5 л + 1×10 ⁻⁶ г/т семян) + (0,5 л + 2×10 ⁻⁵ г/га в фазу кушения)	2,57	2,73
Лигногумат «А» – 150 г/т семян	2,29	1,95
Лигногумат «А» – 150 г/т семян + 150 г/га в фазу кушения	2,34	2,20
Лигногумат «Б» – 0,6 л/т семян	2,28	2,30
Лигногумат «Б» – 0,6 л/т семян + 0,6 л/га в фазу кушения	2,31	2,62
НСР ₀₅	0,07	0,07

Основной предпосылкой для фотосинтеза является наличие хлорофилла и каротина, которые являются важнейшими компонентами фотосинтетического аппарата. В работах некоторых ученых отмечается, что применение регуляторов роста увеличивает извлекаемость хлорофилла [11].

Представленные в таблице 3 данные указывают на то, что обработка семян испытуемыми препаратами усиливает синтез пигментов (содержание хлорофилла a+b – 1,859–2,008 и 1,602–2,051 мг/г сырого вещества, в контроле – 1,864 и 1,589 мг – в фазы кушения и выметывания; каротина – 0,711–0,750 и 0,549–0,760, в контроле – 0,694 и 0,546 мг/г сырого вещества соответственно).

Учет урожая зерна показал, что опрыскивание посевов риса сорта Флагман гуминовыми препаратами обеспечивали достоверное увеличение урожайности по отношению к контролю на 4,8 – 10,0 ц/га. При этом наибольший эффект получен в варианте с совместным применением препаратов Бигус и Мелафен при обработке ими семян и вегетирующих растений в фазу кушения.

Таблица 3. Влияние регуляторов роста на содержание пластидных пигментов в листьях риса, мг/г сырого вещества

Вариант	Фаза кушения		Фаза выметывания	
	хлорофилл a+b	каротиноиды	хлорофилл a+b	каротиноиды
Контроль	1,864±0,019	0,694±0,011	1,589±0,018	0,546±0,008
Гумат К/Na – 0,25 л/т семян	1,885±0,020	0,727±0,012	1,621±0,019	0,564±0,010
Гумат К/Na – 0,5 л/га в фазу кушения	1,876±0,018	0,716±0,012	1,605±0,021	0,560±0,009
Гумат К/Na – 0,5 л/га в фазу выметывания	1,859±0,019	0,702±0,011	1,585±0,019	0,576±0,012
Реасил – 0,25 л/т семян	1,924±0,021	0,743±0,014	1,602±0,017	0,549±0,010
Реасил – 0,5 л/га в фазу кушения	1,879±0,019	0,722±0,011	1,709±0,021	0,593±0,008
Реасил – 0,5 л/га в фазу выметывания	1,890±0,019	0,726±0,013	1,718±0,020	0,604±0,009
Бигус + Мелафен (0,5 л + 1×10 ⁻⁶ г/т семян) + (0,5 л + 2×10 ⁻⁵ г/га в фазу кушения)	2,008±0,022	0,722±0,012	1,747±0,018	0,619±0,010
Лигногумат «А» – 150 г/т семян	1,902±0,017	0,711±0,010	1,679±0,021	0,585±0,011
Лигногумат «А» – 150 г/т семян + 150 г/га в фазу кушения	1,918±0,019	0,750±0,014	1,711±0,016	0,760±0,013
Лигногумат «Б» – 0,6 л/т семян	1,888±0,018	0,708±0,012	1,685±0,015	0,597±0,010
Лигногумат «Б» – 0,6 л/т семян + 0,6 л/га в фазу кушения	1,912±0,018	0,738±0,013	2,051±0,020	0,735±0,012

Выводы.

1. Обработка семян и растений риса испытуемыми препаратами способствует усилению фотосинтетической деятельности растений риса, проявляющейся в увеличении чистой продуктивности фотосинтеза, продуктивности листьев, формировании большей ассимиляционной поверхности листьев с повышенной концентрацией пластидных пигментов.

2. Наибольшее увеличение изучаемых показателей отмечено от применения баковой смеси препаратов Бигус и Мелафен для обработки семян (0,5 л/т + 1×10⁻⁶ г/т) и растений в фазу кушения (0,5 л/га + 2×10⁻⁵ г/га).

ЛИТЕРАТУРА

1. Юдин Ф.А. Методики агрохимических исследований / Ф.А. Юдин. – М.: Колос, 1971. – 268 с.
2. Сметанин А.П. Методики опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян риса / А.П. Сметанин, В.А. Дзюба, А.И. Апрод. – Краснодар: ВНИИ риса, 1972. – 156 с.
3. Lichtentaller H.K., Wellburn A.R. Determinations of total extracts in different solvents // Biochem Soc. Transactions. – 1983. – Vol. 11, № 5. – P. 591–592.
4. Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. – М.: АН СССР, 1956. – 94 с.
5. Тарчевский А.И. Основы фотосинтеза: учеб. пособие для студентов биологических специальностей высших учебных заведений / А.И. Тарчевский. – М.: Высшая школа, 1977. – 253 с.
6. Ничипорович А.А. Теория фотосинтетической продуктивности растений и рациональные направления селекции на повышение продуктивности. Физиолого-генетические основы повышения продуктивности зерновых культур. – М.: Колос, 1975. – С. 5–14.
7. Медведев С.С., Шарова Е.И. Биология развития растений / Начала биологии развития растений. Фитогормоны. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2011. – 256 с.
8. Веселов Д.С., Веселов С.Ю., Высоцкая Л.Б. и др. Гормоны растений. Регуляция концентрации и связь с ростом и водным обменом. – М.: Наука, 2007. – 138 с.

9. Роньжина Е.С. Цитокинины в регуляции донорно-акцепторных связей у растений. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2005. – 264 с.

10. Ничипорович А.А. Фотосинтез, азотное и минеральное питание как целостная система питания растений и основа их продуктивности: Проблемы почвоведения и агрохимии. – М.: Наука, 1986. – С. 153–173.

11. Шалько Н.В., Аверина Н.Г. Влияние кинетина и глутаминовой кислоты на биосинтез зеленеющих проростков ячменя: Тез. докл. 4 Междунар. конф. «Регуляторы роста и развития растений». – М, 1997. – С. 43–48.

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ РИСА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ

А.Я. Барчукова¹, Н.С. Томашевич¹, Н.В. Чернышева¹, В.А. Ладатко², М.А. Ладатко²

¹ Кубанский государственный аграрный университет

² Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

В условиях полевого опыта изучено влияние различных способов применения регуляторов роста на фотосинтетическую деятельность растений риса сорта Флагман. Установлено наибольшее увеличение изучаемых показателей (чистая продуктивность фотосинтеза, продуктивность листьев, индекс листовой поверхности, содержание пластидных пигментов в листьях) от двойного (обработка семян и растений) применения баковой смеси препаратов Бигус и Мелафен.

PHOSYNTHETIC ACTIVITY OF RICE PLANTS IF USING OF GROWTH REGULATORS

A.Ya. Barchukova, N.S. Tomashevich, N.V. Chernysheva

Kuban State Agrarian University

V.A. Ladatko, M.A. Ladatko

All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

Under the conditions of field test, the effect of different methods of application of growth regulators on photosynthetic activity of rice plants of Flagman variety was acknowledged. The maximum of increased test indexes was reached by the double (seed and plants treatment) application of the tank mixture of preparations – “Bigus” and “Melafen”.

ПРОБЛЕМА ВЫРАЩИВАНИЯ ДЛИННОЗЕРНЫХ СОРТОВ РИСА В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

Зеленский Г.Л., д.с.-х.н., Зеленский А.Г., к.б.н.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Рисоводство России в последние годы динамично развивается. В 2010 и 2011 гг. производство отечественного риса-сырца превысило 1 млн тонн, причем 80% от этого количества выращено в Краснодарском крае. Это означает, что состояние кубанского рисоводства определяет уровень обеспеченности населения страны рисовой крупой.

Традиционно в зоне северного рисоводства, куда входит территория России, возделывают сорта подвида *japonica*. Поэтому основной объем крупы отечественного риса производится из коротко- и среднезерных сортов. Зерна длиннозерных сортов подвида *indica* в России выращивают мизерное количество – около 1% от общего объема произведенного риса. Дефицит компенсируется импортом.

Массовый завоз крупы зарубежного риса в Россию с начала 1990-х годов осуществлялся по демпинговым ценам, которые были ниже себестоимости российского риса. Для производителей отечественного риса такая ситуация оказалась губительной. И только протекционистские меры, принятые правительством, позволили преодолеть кризис в рисоводстве. Собственное производство риса было восстановлено. Появление на прилавках импортного длиннозерного риса (пропаренного, для быстрого приготовления, с различными добавками и пр.) в значительной мере изменило предпочтения российского потребителя.

Полагаем, что важно информировать россиян о том, что импортная крупа в нашу страну попадает не сразу после уборки, чаще – после продолжительного хранения. Для защиты от вредителей, особенно в тропических странах, мешки с крупой – как на складах, так и при перевозке в трюмах кораблей – несколько раз фумигируют сильнодействующими ядами. Как известно, крупа риса является хорошим абсорбентом и не исключено ее загрязнение при фумигации. По сообщению Н.Г. Туманьян [8], крупные партии риса, поступившие в Россию в период 2001–2007 гг. из Вьетнама, Индии и Таиланда, были забракованы пограничной карантинной инспекцией из-за загрязнения пестицидами. По этой причине импортную крупу риса опасно использовать как лечебный продукт. Отечественная крупа проходит короткий путь от переработки до прилавка магазинов, поэтому в фумигации не нуждается. Ее можно использовать и для любой диеты, и в лечебных целях [1]. Недостаток крупы российского риса в том, что она часто является смесью нескольких сортов.

В 2010 г. в Россию завезено 218 тыс. тонн крупы зарубежного риса, это в 2,5 раза меньше, чем в 1999 г. Следует отметить, что за прошедшее время не только объем, но и структура импортируемого риса существенно изменилась. Если в 1999 г. было завезено 562 тыс. тонн, из которого 18% – короткозерный ($l/b < 2$), 66% – среднезерный ($l/b = 2-3$), 12% длиннозерный ($l/b > 3$), то в 2010 г. из 218 тыс. тонн, 4% – короткозерный, 27% – среднезерный, 68% – длиннозерный [9].

Таким образом, из этих цифр можно сделать два заключения: 1) импортеры убедились, что в Россию уже не целесообразно завозить короткозерный рис из-за полной обеспеченности продуктом собственного производства; 2) российским рисоводам необходимо решить задачу по производству собственного средне- и длиннозерного риса для полного импортозамещения.

Традиционно в России селекционерами создавались короткозерные сорта риса. Начиная с сорта Кендзо, районированного в 30-е годы прошлого столетия, все последующие основные сорта (Дубовский 129, Краснодарский 424, Кубань 3, Спальчик, Лиман, Славянец, Рапан, Хазар, Атлант, Флагман и др.) относятся к короткозерному типу ($l/b > 2,3$). Все рисовые заводы в стране имели оборудование для переработки такого риса. И только в 90-е годы некоторые крупные хозяйства построили мини-заводы, закупив импортное оборудование. На таких заводах можно перерабатывать и длиннозерный рис. К этому времени в российском про-

изводстве появились свои среднезерные сорта, которые по урожайности не уступают короткозерным, а по качеству зерна – превосходят их (табл.)

Таблица. Характеристика сортов риса [5]

Сорт	Вегетационный период, дни	Тип зерновки, l/b	Стекловидность, %	Выход крупы, %
среднезерные сорта				
Аметист	117–120	2,3	85–90	69–70
Лидер	120–125	2,3	90–92	69–70
Курчанка	118–120	2,4–2,5	95–98	69–71
Янтарь	114–117	2,4–2,5	85–90	67–69
Регул	116–120	2,5	98–100	68–69
Новатор	100–105	2,5	98–99	70–72
Серпантин	100–105	2,9	98–99	65–67
длиннозерные сорта				
Изумруд	105–110	3,1–3,4	98–99	65–68
Снежинка	122–125	4,0 4,2	98–99	64–65

А вот длиннозерные сорта в зоне умеренного климата значительно менее урожайны, чем короткозерные, поэтому их посевы ограничены. Это мировая проблема. Такие сорта в основном сеют в тропической зоне, где население традиционно предпочитает потреблять длиннозерный рис.

Урожайность – главный показатель, по которому оценивают сорта риса в госкомиссии по сортоиспытанию и в условиях производства. Качество зерна было дополнительным признаком при решении вопроса о внесении сорта в госреестр. В последние годы качеству зерна риса стали уделять значительно большее внимание. Подтверждением этого является принятие решения о посортной заготовке риса на Кубани. Однако основным сдерживающим фактором в выполнении этого решения является единая цена на все сорта риса. Пока не изменится ценовая политика на разнотипный рис, производство среднезерного и особенно длиннозерного риса в России будет ограничено. Здесь уместно отметить, что в Европе цена на длиннозерный рис-сырец на 25–30% выше, чем на короткозерный, поэтому фермеры там без особых проблем выращивают нужное количество длиннозерного риса.

Российские селекционеры уделяли достаточно большое внимание качеству зерна риса, создавая сорта с удлинённой зерновкой. К таким сортам относились Кубанец 575 [6], ВНИИР 1160 [7], Прикубанский, Кулон [4], переданные на государственное испытание. Из этих сортов только Кулон был районирован в Краснодарском крае. Кулон по мировой классификации относился к среднезерному рису ($l/b = 2,5$), давал крупу отличного качества. Его зерно отдельно заготавливали и перерабатывали, паковали в коробки с названием «Кулон». Цена на зерно этого сорта была установлена директивно. Сорт находился в районировании с 1987 по 2001 г. и только из-за позднеспелости был снят с производства.

В 1995 г. в Госреестр был внесен сорт Павловский, который отличался крупным удлинённым зерном ($l/b = 2,5$) высокого качества. Однако сорт не получил широкого распространения из-за проблем с переработкой на рисо заводах элеваторов.

Что касается селекции длиннозерного риса ($l/b = 3,5 - 4$), то эта проблема для России значительно сложнее. Известно, что успех селекции во многом определяется наличием исходного материала. Основным источником признака длиннозерности у риса являются образцы и сорта из тропических стран. К сожалению, они для условий России мало подходят – очень позднеспелые или вообще не выметывают (из-за фоточувствительности), и потому могут быть использованы для гибридизации только в камерах искусственного климата [3].

Тем не менее, длиннозерные образцы селекционеры включают в гибридизацию и из полученного материала создаются отечественные длиннозерные сорта. Такие сорта необходимо

не только создавать, но и активно размножать, а также на льготных условиях внедрять в производство.

Первый в России длиннозерный сорт риса Нафант был включен в Госреестр в 1997 г. Он относится к индийскому подвиду, дает крупу высшего качества. Однако слабая устойчивость к полеганию сдержала внедрение сорта в производство [2].

В настоящее время в Госреестре сортов, допущенных к использованию, два длиннозерных сорта риса кубанской селекции: Изумруд и Снежинка (см. таблицу). Кроме того, государственное испытание проходят четыре сорта такого типа: Австрал – два года, один год – Ивушка, Кураж и Шарм.

Ниже – краткая характеристика трех длиннозерных сортов риса.

Изумруд [5] создан методом индивидуального отбора из гибридной популяции К-7936/ВНИИР 6454. Включен в Госреестр в 1999 г. и допущен к использованию по Северо-Кавказскому региону. Относится к скороспелой группе. Vegetационный период – 105–110 дней.

Сорт подвида *indica*, ботаническая разновидность – *var. gilanica* Alef. Цветковые чешуи окрашены в соломенно-желтый цвет, слабо опушены, ости отсутствуют, но в некоторые годы отдельные колоски могут нести зачатки остей. Растения среднерослые, высотой 90–105 см. Метелка – поникающая, длиной 17–19 см. Количество колосков в метелке – 125–140 шт.

Зерно – длинное, веретеновидное. Отношение длины зерновки к ее ширине (*l/b*) – 3,1–3,4. Масса 1000 зерен – 28–29 г. Крупа белая, высокостекловидная (98 %), пленчатость – 17–20%. Выход крупы 65–68%, содержание целого ядра – 90–94%. Содержание амилозы – 19,2 %, белка – 9,7 %,

Сорт обладает средней устойчивостью к нематоде и пирикуляриозу. Устойчив к полеганию, не осыпается, обмолачиваемость средняя.

При коротком вегетационном периоде сорт формирует достаточно высокий урожай – 6,5–7,0 т/га. Отзывчив на пониженные дозы азотных удобрений. Норма высева – 6–7 млн. всхожих зерен на гектар.

Оптимальный срок посева – до 15 мая, но возможен посев и в более поздние сроки, вплоть до 1 июня. Урожайность при этом снижается незначительно. При укороченном режиме орошения семена должны быть заделаны в почву не глубже 1,5 см, а при постоянном затоплении – на 0,5–0,7 см.

Сорт дает дружные всходы. Растения достаточно быстро развиваются в начальные фазы вегетации, хорошо кустятся, но для этого необходима азотная подкормка в фазе 2-х листьев. Запаздывание с подкормкой приводит к тому, что растения долго не кустятся, и внесенная подкормка не только стимулирует кущение, но и значительно удлиняет вегетационный период, увеличивает разрыв в сроках созревания главных и боковых побегов.

В условиях Кубани зерно раннеспелого Изумруда готово к уборке на 35–37-й день после цветения. Сорт устойчив к растрескиванию зерна как на корню, так и в валках на стерне (при раздельном способе уборки).

При загущенных посевах сорта Изумруд получают зерно с худшими технологическими свойствами, поэтому неэффективно выращивание одностебельных растений этого сорта. Изумруд имеет длинное тонкое зерно, поэтому при его очистке необходим индивидуальный подбор решет.

Снежинка. Сорт создан методом индивидуального отбора из гибридной популяции ВНИИР 7630/ НФ-ДЗ-84. Относится к среднепозднеспелой группе. Vegetационный период при укороченном затоплении составляет 120–122 дня, а при получении всходов из-под слоя воды – 122–125 суток.

Подвид *indica*, ботаническая разновидность – *var. gilanica* Gust. Цветковые чешуи – соломенно-желтые безостые, со слабой опушенностью. К фазе полной спелости цветковые чешуи становятся белёсыми. Куст компактный, стебель у сорта – толстый, полый, очень прочный. Высота растения – 90–95 см. Листья – зеленые, со слабым опушением и восковым налетом, среднего размера. Листовая пластинка слегка изогнута. Метелка – длинная, 18–

19 см, средней плотности (6–7 шт./ см), сильноразвесистая, поникающая, несет 115–125 колосков. Пустозерность низкая: 6–8 %.

Зерно «игольчатого» типа. Отношение длины зерновки к ширине (l/b) – 4,0–4,2. Масса 1000 зерен – 28–29 г. Зерновка обладает легко отделимым зародышем при шлифовании, характеризуется повышенным содержанием амилозы – 26 %, что на 5–6 % выше лучших районированных сортов. Содержание белка в зерне невысокое – 8,2 %.

При анализе состава жирных кислот установлено, что в масле, полученном из зерна Снежинки, содержится 46,3% олеиновой кислоты (одной из наиболее ценных жирных кислот). Это почти на 7% больше, чем у сорта Лиман (39,5%) и других короткозерных сортов. Поэтому сорт Снежинка рекомендован для использования в лечебном питании [1].

Пленчатость зерна – 17–18 %. Стекловидность – до 99 %, трещиноватость низкая: 4,0 %; выход крупы – 64–65 %, целого ядра в крупе – 80–85%. Снежинку можно использовать для переработки с пропариванием, крупу – для приготовления сладкого плова, пудингов.

Сорт – высокоустойчив к пирикулярриозу. Это позволяет не применять химические средства защиты. Устойчивость к полеганию растений и осыпанию колосков с метелок – высокая. Урожайность сорта достигает 7,0–7,5 т/га при высокой стабильности по годам. Отзывчив на высокий уровень минерального питания, которое вносят в зависимости от предшественника.

Сорт Снежинка рекомендуется для возделывания по чистым предшественникам с целью получения высококачественного длиннозерного риса. Способ посева: по грубо разделанной почве – разбросной, сеялкой СНЦ-500 или зерновой, со снятыми сошниками; на хорошо подготовленной почве – рядовой, с заделкой семян на глубину до 1,5 см при укороченном затоплении, и на 0,5–0,7 см – при получении всходов из-под слоя воды.

В условиях Кубани зерно готово к уборке на 42-й день после цветения. Зерно легко вымолачивается, поэтому уборку можно проводить как раздельным способом, так и прямым комбайнированием.

Особенностью сорта является высокая энергия прорастания семян и их полевая всхожесть при «мягком» водном режиме. Это необходимо учитывать, чтобы формировать густые всходы при относительно низкой норме высева. Многолетние наблюдения за развитием растений сорта показали, что Снежинка отрицательно реагирует на загущение посевов (более 300 растений на 1 м²). Поэтому норма высева семян не должна превышать 6,0–6,5 млн всхожих зерен на 1 га, или 180–200 кг/га семян.

Снежинка не требует специальных условий выращивания. Сорт возделывают по технологиям, принятым для короткостебельных сортов риса, в том числе и без применения химических средств защиты.

Сорт имеет высокую прочность зерна к растрескиванию при перестое растений на корню. Учитывая, что Снежинка имеет длинное узкое зерно, при его очистке необходим индивидуальный подбор решет. Для переработки зерна сорта Снежинка не требуется особого оборудования. При соответствующей регулировке обычных шлифовальных машин из него получают крупу высшего качества.

Австрал создан методом индивидуального отбора из гибридной популяции четвертого поколения австралийского сорта Av-1 / Лоцман. Элитное растение выделено в засушливых условиях Ростовской области. Австрал относится к группе среднепозднеспелых сортов. В конкурсном сортоиспытании отмечен период вегетации в среднем за 4 года 120 суток. Сорт достаточно продуктивный. За годы конкурсного испытания Австрал показал урожайность в среднем 6,35 т/га (с высокой стабильностью по годам), что было на 0,22 т/га выше по сравнению со стандартным длиннозерным сортом Снежинка.

Сорт Австрал безостый, относится к виду *Oryza sativa* L., подвиду *indica*, ботанической разновидности *gilanica* Gust. Средняя высота растений – 105 см. Метёлка длинная (20–22 см) с озернёностью 90–100. Стерильность колосков низкая – менее 5%. Зерно узкое, длинное, веретеновидной формы, отношение длины к ширине (l/b) – 3,5. Масса 1000 зерен 27,0–28,0 г. Зерно имеет высокие технологические показатели и отличные кулинарные свойства: стекло-

видность – 96%, пленчатость – 18,5,0%, общий выход крупы – 64–69%, в том числе целого ядра – 87–90%, вкус каши отличный. По сравнению с сортом Снежинка, зерно Австрала более устойчиво к излому при переработке.

В отличие от всех возделываемых сортов риса, у растений сорта Австрал, при повышении температуры более 28°C, листья сворачиваются в трубку. При этом происходит уменьшение площади испарения, растение меньше тратит энергии на охлаждение. Значительно снижается затенение листьев нижнего яруса, поэтому они дольше сохраняют свою жизнеспособность.

Австрал не поражается пирикулярриозом в полевых условиях и не требует применения химических средств защиты. Это позволяет получать экологически чистую и экономически недорогую продукцию высокого качества.

Сорт не осыпается даже при перестое, но легко вымолачивается, а значит, может убираться как отдельным способом, так и прямым комбайнированием. Австрал имеет длинное тонкое зерно, поэтому при очистке зерна необходим индивидуальный подбор решета.

При производственном испытании в 2011 г. в условиях хозяйства «КубаньАгроПриазовье» Калининского района Австрал показал урожайность 6,7 т/га.

Хорошие показатели урожайности все длиннозерные сорта (Австрал, Ивушка, Кураж и Шарм) показали в государственном испытании. Однако конкурировать им со стандартными сортами очень сложно по причине, что длиннозерные сорта здесь сравнивают с короткозерным стандартом. Превысить урожайность сортов Рапан (в среднеспелой группе) и Атлант (в среднепозднеспелой группе) длиннозерным сортам крайне сложно. Поэтому к критерию урожайности, очевидно, необходимо добавлять и оценку качества зерна длиннозерных сортов и рыночный спрос на их крупы, или менять короткозерный стандарт на длиннозерный.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зеленский Г.Л. Почему крупа риса является диетическим и лечебным продуктом. Краснодар, КГАУ, 2010. – 27 с.
2. Зеленский Г.Л. История селекции риса в России. Часть 2-я // Рисоводство. – 2011. – Вып. 19. – С. 100–108.
3. Зеленский Г.Л., Дмитриева А.С. Результаты изучения интродукционных образцов риса // Селекция и семеноводство. – 1988. – № 4. – С. 29–31.
4. Зеленский Г.Л., Ковалев В.С. Ценный по качеству зерна сорт риса Кулон // Селекция и семеноводство. – 1988. – № 2. – С. 30.
5. Каталог сортов риса селекции Всероссийского НИИ риса. – Краснодар, 2007. – 48 с.
6. Сметанин А.П. Кубанец 575 – сорт больших возможностей // Бюл. НТИ ВНИИ риса. – Краснодар, 1974. – Вып. 12. – С. 8–9.
7. Сметанин А.П., Волкова Н.П. ВНИИР 1160 – сорт высоких крупяных качеств // Бюл. НТИ ВНИИ риса. – Краснодар, 1975. – Вып. 15. – С. 18–19.
8. Туманьян Н.Г. Рис – это больше, чем товар // Рисоводство. – 2009. – Вып. – С. 77–82.
9. Харитонов Е.М., Госпадинова В.И. Обзор российского рынка риса за 2010 г. // Рисоводство. – 2011. – Вып. 18. – С. 101–105.

**ПРОБЛЕМА ВЫРАЩИВАНИЯ ДЛИННОЗЕРНЫХ СОРТОВ РИСА
В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ**

Г.Л. Зеленский, А.Г. Зеленский

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

В статье обсуждается проблема создания и внедрения в производство длиннозерных сортов риса. Приведено морфобиологическое описание сортов Изумруд, Снежинка и Австрал.

**GROWING OF LONG-GRAIN RICE VARIETIES
IN KRASNODAR REGION**

G.L. Zelensky, A.G. Zelensky

All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

The article discusses the problem of developing and introduction of long-grain rice varieties. Morphobiological characteristics of such a type of varieties as Izumrud, Snezhinka, Avstral are contained.

**СОРТА ГРЕЧИХИ И ПРОСА ДЛЯ ЛЕТНИХ ПОСЕВОВ
НА ОРОШЕНИИ В РИСОВЫХ СЕВООБОРОТАХ**

Воронюк З.С., к. с.-х. н., Кольцов С.А., к. с.-х. н., Кольцов А.В., к. с.-х. н.

Институт риса Национальной академии аграрных наук Украины

Рисовые оросительные системы в зоне южной степи Украины расположены на сравнительно небольшой площади – около 62 тыс.га. Из них, по научно обоснованным нормативам, непосредственно под посевы риса отведено около половины севооборотных площадей, что связано с требованиями экологической безопасности рекреационных зон, которые находятся вблизи мест выращивания культуры, особенно в Херсонской области и АР Крым. [5]. От 14,3 % площади в семипольном до 25 % в восьмипольном специализированных рисовых севооборотах занимают так называемые агромелиоративные поля. В севооборотах, где отсутствуют многолетние бобовые травы, доля таких полей возрастает до 50 %, частично они используются под посевы сои. В остальных полях высевают парозанимающие культуры с непродолжительным периодом вегетации – озимые (пшеница, ячмень, рапс) на зерно и зеленый корм, яровые зерновые – ячмень, горох и др. Вторая половина вегетации используется для проведения некоторых агромелиоративных мероприятий – выравнивание поверхности чеков, провокация прорастания и уничтожение сорной растительности, в т.ч. краснозерных форм риса; а также под посев сидеральных культур с целью восстановления запасов органического вещества рисовых почв и улучшения их механических, физических и химических свойств.

В последнее время в рисоводческих хозяйствах все чаще прослеживается тенденция к зерновой специализации, без параллельного развития отрасли животноводства, в связи с чем отпадает необходимость в посевах многолетних бобовых трав в кормовых целях, и в то же время возрастают требования к другим предшественникам риса. В частности, широко известны положительные результаты внедрения в состав рисовых севооборотов промежуточных культур летнего срока сева – гречихи и проса [1–3, 6–9]. Первая из них характеризуется высокими адаптационными свойствами, формирует мощный листовой аппарат, тем самым затеняя почву, уменьшает непродуктивные потери влаги, а также предупреждает процессы вторичного засоления, закономерно происходящие в типичных почвенных комплексах рисовых систем. Гречиха известна как довольно активная азотофиксирующая культура [4], а просо как жаровыносливая и засухоустойчивая. Корневая система проса способна извлекать из почвы воду, находящуюся практически на уровне мертвых запасов. Растения переносят временное глубокое обезвоживание практически без снижения урожая. Являясь культурой короткого дня, в летнем посеве при достаточной теплообеспеченности она ускоряет свое развитие и формирует достаточно высокий урожай зерна.

Таким образом, агроклиматический потенциал зоны рисосеяния юга Украины, где суммарная теплообеспеченность второй половины вегетационного периода активными температурами (>10 °С) составляет 1900–2100 °С, позволяет вызревать ранне- и среднеспелым сортам гречихи и проса, а использование орошения обеспечивает гарантированное получение урожая зерна этих крупяных культур на уровне 2,0–2,5, а в благоприятные по гидротермическим показателям годы и до 3,0 т/га. Реальные возможности увеличения зернового баланса рисовых оросительных систем составляют порядка 25–30 тыс. т без изменения ротации культур в существующих рисовых севооборотах.

В последние годы в Украине наблюдается устойчивый спад производства зерна проса и гречихи, как за счет уменьшения площади посева, так и за счет снижения урожайности. В период с 1990 по 2010 г. объемы валовых сборов зерна проса уменьшились в 2,9 раза, гречихи – в 3,1 раза (рис. 1, 2). Поэтому увеличение объемов производства этой продукции, в первую очередь для удовлетворения внутреннего спроса, остается очень актуальной проблемой.

Главной проблемой развития этих направлений отрасли растениеводства является нестабильная урожайность гречихи и проса вследствие недостаточного уровня адаптивности сортов к стрессовым условиям окружающей среды, ухудшения культуры земледелия, недостаточного

ресурсного обеспечения технологий возделывания, а также системы организации семеноводства новых сортов. Особое внимание уделяется созданию сортов разных сроков созревания с целью внедрения их в производство в различных агроклиматических зонах Украины.

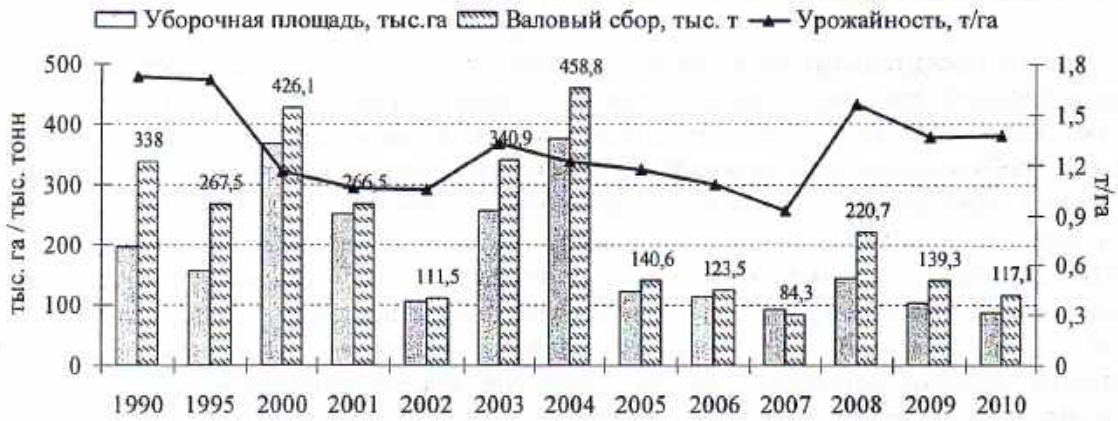


Рис. 1. Динамика показателей производства проса в Украине, 1990–2010 гг.

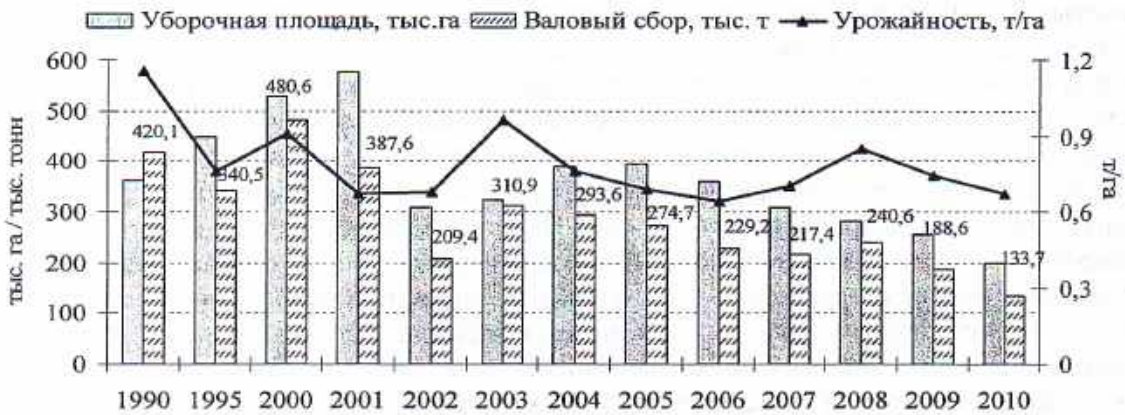


Рис. 2. Динамика показателей производства гречихи в Украине, 1990–2010 гг.

Цель исследования. Из существующего перечня государственного реестра сортов гречихи и проса, разрешенных к распространению в Украине, а также признанных перспективными по результатам сортоизучения, выделить наиболее адаптированные к условиям выращивания в летних посевах на орошении в рисовых севооборотах.

Материал и методика. Объектом исследований являлись 25 сортов проса и 12 сортов гречихи.

Исследования проводили в 2009–2011 гг. в условиях типичного рисового восьмипольного севооборота Института риса НААНУ. Предшественники – пшеница и ячмень озимые, ячмень яровой на зерно, которые высевались после риса. Обработка почвы – вспашка на глубину 20–22 см под посев гречихи, и дискование тяжелыми дисковыми боронами на глубину 12–14 см под посев проса после уборки предшественников. При этом солома и пожнивные остатки заделывали в почву. После основной обработки проводили влагозарядочный полив методом кратковременного затопления чеков. Норма минерального питания составляла 60 кг/га д.в. азота, 30 кг/га д.в. фосфора, удобрения вносили под основную обработку почвы. Сроки посева – 1–2 декады июля, норма высева – 4,0 млн всхожих зерен на гектар, способ посева – рядовой (15 см). После посева поверхность почвы уплотняли кольчато-шпоровыми катками.

В посевах проса после всех предшественников прослеживалось биологическое угнетение как сорной растительности, так и всходов падалицы культурных растений. В посевах гречихи всходы падалицы и злаковые сорняки (виды *Echinochloa*) удаляли химическим методом в фазу бутонизации посевы опрыскивали гербицидом *Фюзилад Форте 150 ЕС, к.е.*, 1,0 л/га.

В течение вегетационного периода проводили 1-2 полива, в зависимости от влажности почвы, на посевах гречихи – дождевальной установкой барабанного типа, на посевах проса – кратковременным заливом чеков.

Результаты исследований. По результатам трехлетних исследований наиболее адаптированными к условиям выращивания в летних посевах на орошении способом поверхностного затопления выделены следующие сорта проса – Таврийское, Мироновское 51, Аскольдо, Веселоподолянское 176, Золотистое, Харьковское 57, Витрило, урожайность которых составила 2,33–2,74 т/га (табл. 1). При этом более стабильной урожайностью и хорошей вызреваемостью во все годы исследований, которые отличались тепло- и влагообеспеченностью, характеризовались раннеспелые сорта – Юбилейное, Константиновское, Киевское 96, Полтавское золотистое (вегетационный период – 66–72 дня); однако средняя их урожайность была ниже, чем у вышеперечисленных сортов среднеспелой группы. Из сортов раннеспелой группы большую урожайность формировало просо Поляно – 2,14 т/га (вегетационный период – 68 дней). Более нейтральной реакцией на фотопериодичность характеризовался сорт Таврийское.

Таблица 1. Показатели урожайности и продолжительность вегетационного периода проса в экологическом сортоиспытании (среднее, 2009–2011 гг.)

Сорт	Учреждение – оригинатор	Урожайность, т/га	Период вегетации, дни
Золотистое	Веселоподольская ОСС, Институт биоэнергетичных культур и сахарной свеклы НААНУ	2,38	82
Веселоподолянское 176		2,46	74
Веселоподолянское 16		1,79	74
Олитан		1,71	80
Денвикское		1,99	70
Лана		1,91	68
Аскольдо		2,68	80
Поляно		2,14	68
Юбилейное	Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева НААНУ	2,14	68
Константиновское		1,97	68
Козацкое		2,20	80
Витрило		2,33	82
Харьковское 57		2,37	80
Слобожанское		2,09	82
Харьковское 31		2,09	80
Киевское 96		1,79	72
Омряное	ННЦ «Институт земледелия НААНУ»	2,17	80
Схидное		2,18	82
Сяйво		1,63	70
Киевское 87		2,07	70
Новокиевское 01	Луганский ИАПП	2,16	80
Полтавское золотистое	Полтавская государственная аграрная академия	1,78	66
Золушка		1,64	70
Мироновское 51	Мироновский институт пшеницы им. В.М. Ремесло	2,48	82
Таврийское	ООО НПА «Земледелец»	2,74	82

НСР₀₅

0,28

-

Анализ сноповых образцов проса показал, что наиболее высоким габитусом растений характеризовались сорта Золотистое, Веселоподолянское 176, Козацкое, Східное (109–120 см). В целом все сорта при посеве их в I декаде июля были на 15–20 см выше, чем сорта с более поздним сроком сева – в конце II декады этого месяца.

Более высокая способность к побегообразованию выявлена у сортов Золотистое, Веселоподолянское 176, Лана, Сяйво, Поляно, Козацкое, Юбилейное, Таврийское (по годам – 1,18–2,0). Наиболее крупную и озерненную метелку формировал сорт проса Веселоподолянское 176 (3,37 г). Более крупное зерно ($M_{1000} - 7,86-8,24$ г) формировали сорта Таврийское, Аскольдо, Золушка, Денвикское, Слобожанка.

В экологическом сортоиспытании проведена оценка 12 сортов гречихи (табл. 2). Продолжительность периода вегетации летних посевов гречихи варьировала от 66 дней у сортов детерминантного типа (Юбилейная 100, Сумчанка) до 80–82 дней – у более позднеспелых сортов обычного типа (Степная, Кара Даг, Виктория).

По результатам наших исследований, наиболее адаптированными к условиям летнего посева в орошаемых условиях южной степи Украины оказались следующие сорта гречихи: Юбилейная 100, Украинка, Степная, Оранта, урожайность зерна у которых составила 1,71–2,0 т/га.

Таблица 2. Показатели урожайности и продолжительность вегетационного периода проса в экологическом сортоиспытании (среднее, 2010–2011 гг.)

Сорт	Учреждение – оригинатор	Урожайность, т/га	Период вегетации, дни
Степная	Институт риса НААНУ, ПГАТУ	1,74	80
Украинка	ННЦ «Институт земледелия НААНУ»	1,81	78
Оранта		1,71	79
Антария		1,56	78
Рубра		1,16	79
Зеленоквитковая 90	Подольский государственный агротехнологический университет	1,48	81
Елена		1,40	79
Кара Даг		1,53	80
Виктория		Институт земледелия и животноводства западного региона, Тернопольский ИАПП НААНУ	1,53
Юбилейная 100	Сумской ИАПП НААНУ	2,0	66
Сумчанка		1,63	66
Слобожанка		1,31	72
		НСР ₀₅	0,19
			-

Анализ сноповых образцов показал, что более высокой озерненностью соцветий характеризовались сорта гречихи: Юбилейная 100, Антария. Крупное зерно формировали сорта: Кара Даг, Антария, Юбилейная 100 ($M_{1000} - 30,0-35,0$ г). Низкая продуктивность растений, как фактическая, так и потенциальная (суммарное количество выполненных и пустых зерен), отмечалась у сортов Елена и Виктория.

Экономическая оценка технологий возделывания гречихи и проса в пожнивных посевах в рисовом севообороте показала, что уровень рентабельности при сложившемся уровне затрат и стоимости продукции составляет 57,9 % при урожайности проса 2,4 т/га и 122,3 % при урожайности гречихи 18,1 т/га.

Выводы. Анализ динамики производства зерна гречихи и проса в Украине в период 1990–2010 гг. выявил тенденцию к сокращению объемов продукции этих культур крупяной группы.

Существенным резервом увеличения их производства является расширение посевов в южной степи Украины на рисовых оросительных системах, при условии рационального использования орошаемых земель и тепловых ресурсов этой зоны.

Важным элементом в реализации этого проекта является подбор сортов гречихи и проса с высокой адаптивной способностью к агроклиматическим условиям южного региона, способных обеспечить стабильную урожайность в условиях высоких температур и низкой влагообеспеченности.

По результатам исследований 2009-2011 гг. выделены наиболее перспективные сорта для возделывания в пожнивных посевах на орошении в составе рисовых севооборотов: просо – Таврійське, Мироновське 51, Аскольдо, Веселоподолянське 76, Золотисте, Харківське 57, Витрило; гречиха – Юбилейна 100, Українка, Степна, Оранта

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверчев О.В. Круп'яні культури в агроеліоративному полі рисової сівозміни. Навчальний посібник. – Херсон: «Олді-плюс», 2008. – 156 с.
2. Аверчев О.В. Особливості післяжнивної культури проса в умовах недостатнього вологозабезпечення // Таврійський науковий вісник. Зб. наук. праць. – Вип. 41. – Херсон: «Айлант», 2005. – С. 35–41.
3. Аверчев О.В., Ушкаренко В.О., Ружицький В.П. Агротехніка вирощування гречки на лугово-каштанових ґрунтах у меліоративному полі рисової сівозміни// Таврійський науковий вісник. Випуск 16. – Херсон, 2000. – С. 6–10.
4. Алексеева Е.С., Елагин И.Н., Тараненко Л.К., Бочкарева Л.П., Малина М.М., Рарок В.А., Яцишин О.Л. История культуры, ботанические и биологические особенности. – Каменец-Подольский: Издатель Мошак М.И., 2005. – 192 с.
5. Дудченко В.В., Вожегова Р.А., Воронюк З.С., ін. Технологія вирощування рису з врахуванням вимог охорони навколишнього середовища в господарствах України. Рекомендації. – Херсон: Наддніпряночка, 2008. – 71 с.
6. Криницкая Л.А. Особенности возделывания гречихи в рисовом севообороте// Селекция и технология возделывания Полевых культур. – Черновцы: Прут, 1994. – С. 203–204.
7. Популиди К.Х., Популиди К.И., Ситало А. Гречиха в рисовом севообороте // Земледелие. – 1976. – № 6. – С. 62–64.
8. Рослинництво України. Статистичний збірник / За ред. Ю.М. Остапчука. – Київ: Державний комітет статистики України, 2010 р. – 127 с.
9. Krynytska L. Effect of buckwheat rotation with rice on total productivity in southern Ukraine // International Rice Research Notes. – IRRI, 2000. – Manila, Philippines. – P. 35–36.

**СОРТА ГРЕЧИХИ И ПРОСА ДЛЯ ЛЕТНИХ ПОСЕВОВ
НА ОРОШЕНИИ В РИСОВЫХ СЕВООБОРОТАХ**

З.С. Воронюк, С.А. Кольцов, А.В. Кольцов

Институт риса Национальной академии аграрных наук Украины

РЕЗЮМЕ

В статье приведен анализ объемов выращивания зерна проса и гречихи в Украине. Отображены результаты полевого экологического сортоиспытания проса и гречихи в рисовых севооборотах. Намечены пути увеличения объемов выращивания крупяных культур за счет рационального использования орошаемых земель и агроклиматического потенциала зоны южной степи Украины.

**ESTIMATION OF BUCKWHEAT AND MILLET VARIETIES FOR SUMMER
SEEDING WITH IRRIGATION IN THE RICE CROP ROTATIONS**

Z.S. Voronyuk, S.A. Koltsov, A.V. Koltsov

Institute of Rice National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

SUMMARY

The article presents analysis of grain millet and buckwheat volumes growing in Ukraine. Results of ecological field variety test of millet and buckwheat in rice rotation are displayed. Ways of increasing the volumes of growing grits crops by the rational usage of irrigated lands and agroclimatic potential of southern steppe Ukraine areas are planned.

УДК 631.58: 631.153.3.

ПАРОЗАНИМАЮЩИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКИ В РИСОВОМ СЕВОБОРОТЕ

Уджуху А.Ч., д.с.-х.н., Бугаевский В.К., д.с.-х.н.,
Челнокова Е.Е., Клешнева С.А., Моторная Л.Н.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Рекомендованные в крае восьмипольные севообороты в последние годы претерпели существенные изменения. Вместо предусмотренной люцерны в них стали возделывать однолетние парозанимающие культуры. Введение в рисовый севооборот до 25% этих культур определило цель выращивания их в паровом поле.

Цель исследования. Определить возможность выращивания парозанимающих колосовых предшественников (озимые ячмень и пшеница) в двухлетнем паровом поле рисового севооборота, а также их влияние на урожайность риса и некоторые показатели плодородия лугово-черноземной почвы.

Материал и методика. На рисовых чеках после ранней уборки предшественников (озимых пшеницы и ячменя, рапса, гороха проводились соответствующие агрономелиоративные и агротехнические мероприятия по выравниванию поверхности чеков, борьбе с сорной растительностью и краснозерными формами риса согласно рекомендациям ВНИИ риса [1].

Парозанимающие культуры в двухлетнем паровом звене севооборота подбирали с таким расчетом, чтобы перед посевом риса можно было своевременно провести работы по подготовке почвы к посеву основной культуры.

Объектами исследований были озимые ячмень и пшеница в сравнении с ранее предложенными культурами [3]: соя, горох, рапс, кукуруза, подсолнечник.

Результаты. Как видно из таблицы 1, по продуктивности парозанимающие культуры, возделываемые в первый год двухлетнего занятого пара рисового севооборота, весьма различны. Урожайность озимой пшеницы составила – 4,8, озимого ячменя – 4,3, сои – 3,1, гороха – 2,1, рапса – 2,3, кукурузы – 4,0, подсолнечника – 2,1 т/га.

Таблица 1. Показатели урожайности парозанимающих культур во второй год возделывания в двухлетнем паровом поле рисового севооборота, т/га (ОПУ ГНУ ВНИИ риса, 2007–2008 гг.)

Парозанимающая культура (фактор А)	Культура-предшественник в первый год двухлетнего пара (фактор В)							Среднее по фактору А
	озимый ячмень	озимая пшеница	соя	горох	кукуруза	подсолнечник	рапс	
Озимый ячмень	4,3	4,2	4,1	4,4	4,3	4,0	4,2	4,2
Озимая пшеница	4,8	4,8	4,9	5,0	4,7	4,7	4,7	4,8
Соя	3,1	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,3
Горох	2,1	2,4	2,5	2,1	2,2	2,0	2,2	2,2
Кукуруза	4,0	4,2	4,5	4,5	3,7	4,0	4,0	4,1
Подсолнечник	2,1	2,1	2,2	2,2	1,8	-	1,8	2,0
Рапс	2,3	2,2	2,2	2,2	1,7	1,6	1,6	2,0
Среднее по фактору В	3,2	3,3	3,4	3,4	3,1	3,3	3,1	

НСР₀₅ (А)-0,091 НСР₀₅ (В)-0,091 НСР₀₅ для сравнения 0242 средних частных

Данные таблицы 1 позволяют рекомендовать рисоведам Краснодарского края с целью сохранения плодородия почвы и повышения сбора зерна и кормов следующее сочетание пароза-

нимающих культур: рапс, озимая пшеница, озимый ячмень, горох, при которых можно получать высокий и устойчивый урожай зерновых и бобовых культур, и которые впоследствии оказывают позитивное влияние как на плодородие почв рисовых полей, так и на урожайность риса.

Урожайность зерна предшественника во 2-й год двухлетнего парового поля рисового севооборота практически не уступала предыдущему году.

Вопросы обработки почвы под парозанимающие культуры слабо освещены в отечественной и зарубежной литературе. Они посвящены главным образом обработке почвы при возделывании зимующего гороха. И.И. Чуриков [2] в своих исследованиях под эту культуру проводил отвальную обработку корпусными плугами на глубину 22–25 см с последующей предпосевной разделкой дисковыми или зубowymi боронами. Во ВНИИ риса В.Ф. Шащенко и др.: [3] установлена возможность возделывания парозанимающих культур по сокращенной технологии – посев комбинированной машиной КФС-3,6 по стерне, по обычной отвальной и безотвальной вспашке выровненной грейдером без дополнительных многократных обработок дисковыми боронами БДТ-2,5. При таких посевах урожай зерна и зеленой массы не снижается, но уменьшаются затраты на обработку почвы.

Подбором промежуточных культур для рисового севооборота в 1972–1974 гг. занимались В.Ф. Шащенко, В.А. Масливец, А. Равшанов [4]. Они предложили для возделывания на лугово-черноземных почвах для летнего посева в занятом пару озимый и яровой рапс, горчицу и их смеси с горохом, смесь овса с викой и горохом. Для осеннего посева в рисовых и суходольных полях – озимые рапс и рожь в чистом виде и в смеси с зимующим горохом. Летние посевы накапливали к моменту их укоса от 290 до 450 ц/га зеленой массы, а осенние – от 250 до 400 ц/га.

Зеленая масса промежуточных культур и поукосные остатки оказывали положительное не только действие, но и последствие на урожай риса. Прибавка зерна составляла в среднем от заправки зеленой массы промежуточных культур 17–24 ц/га [4]. Нами в исследованиях в 2007–2008 гг. проведены испытания различных способов обработки почвы под посев колосовых парозанимающих культур. Обработка почвы требует больших материальных затрат, поэтому совершенствование способов применительно к зональным особенностям и отдельным культурам было одной из задач настоящего исследования.

Изучены различные способы обработки почвы перед посевом парозанимающих колосовых культур. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. Урожайность зерна озимых колосовых промежуточных культур при различных способах предпосевной обработки почвы после уборки риса, т/га. ОПУ ВНИИ риса

Вариант	Год					
	2007	2008	средняя	2007	2008	средняя
	озимый ячмень			озимая пшеница		
Вспашка на 22–25 см: грейдерование, 2–3-кратное дискование, посев сеялкой СЗ-3,6 (контроль)	4,3	4,2	4,25	4,7	4,7	4,7
Обработка дискатором «БДМ-Агро» 3×4 на 12–14 см, выравнивание, посев СЗ-3,6	4,1	4,2	4,15	4,7	4,7	4,7
3-кратное дискование в 3 следа на 8–10 см, выравнивание, посев СЗ-3,6	3,7	3,8	3,75	4,0	4,1	4,05
Двукратное дискование, чизельная обработка на 14–16 см, дискование, выравнивание, посев СЗ-3,6	3,7	3,7	3,7	4,0	4,0	4,0
НСР ₀₅	0,16			0,20		

Подготовка почвы под парозанимающие культуры, особенно озимые колосовые, после уборки риса – очень трудоемкий процесс, в частности, выравнивание полей и придание верхнему слою почвы мелкокомковатого состояния (на глубину заделки семян) требует большого количества проходов почвообрабатывающих агрегатов по чеку.

Применение дискатора «БДМ-Агро» 3×4 на предпосевной обработке почвы под озимые колосовые парозанимающие культуры после уборки риса является перспективным агроприёмом. За один проход этого агрегата почва хорошо измельчается и создаются благоприятные агрофизические условия (оптимальная структура почвы) для заделки семян. В результате сокращаются сроки подготовки почвы, затраты труда и ГСМ на проводимые агромероприятия. Как видно из таблицы 2, показатели урожайности озимого ячменя и пшеницы – на том же уровне, который был получен при стандартной многооперационной технологии возделывания этих культур. Мелкие обработки почвы под парозанимающие культуры уступали стандартной обработке почвы дискатором «БДМ-Агро» 3×4.

В чеках, планируемых под посевы озимых колосовых парозанимающих культур следует высевать сравнительно скороспелые сорта риса в наиболее ранние сроки. Такой подход позволит убирать рис в конце августа – первой декаде сентября по хорошо просохшей поверхности чеков, своевременно удалить пожнивные остатки, вовремя и качественно подготовить почву под посев парозанимающих культур.

Парозанимающие культуры благоприятно влияют на водно-физические свойства лугово-черноземной почвы (табл. 3).

Таблица 3. Влияние парозанимающих колосовых культур на свойства почв (ОПУ ВНИИ риса, 2007–2008 гг.)

Предшественник	Водопрочные агрегаты, %	Объемная масса почвы, г/см ³	
		перед посевом	после уборки
Чистый пар (контроль)	63	1,25	1,34
Озимый ячмень	77	1,20	1,29
Озимая пшеница	77	1,20	1,29

Из таблицы 3 видно, что выращиваемые на зерно парозанимающие культуры в двухлетнем занятом пару рисового севооборота положительно влияют на улучшение агрегатного состава пахотного слоя почвы. В год выращивания парозанимающие культуры повышают количество водопрочных агрегатов на 77% против 63% на контроле.

Более высокая плотность почвы перед посевом риса была на контрольном варианте – чистый пар 1,25 г/см³. После парозанимающих культур она снизилась на 0,05 г/см³ по сравнению с контролем.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что к посеву риса весной после парозанимающих колосовых культур увеличивается процент водопрочных агрегатов, снижается объемная масса почвы. При многократных глубоких обработках почвы в чистом пару в течение двух лет водно-физические свойства почвы меняются в худшую сторону. В занятых парах эти показатели, наоборот, улучшаются.

Таблица 4. Показатели урожайности зерна риса в зависимости от колосовых предшественников в первый год после 2-летнего пара, т/га (сорт Флагман, ОПУ ВНИИ риса, 2007–2008 гг.)

Предшественник, 2-й год двухлетнего парового поля (фактор А)	Предшественник, 1-й год двухлетнего пара (фактор В)			Среднее по фактору А	
	чистый пар	озимый ячмень	озимая пшеница	(М)	±т
Чистый пар	4,0	5,3	5,4	4,90	1,10
Озимый ячмень	4,5	5,8	5,9	5,40	1,10
Озимая пшеница	4,7	5,9	5,9	5,50	0,98
Среднее по фактору В (М)	4,4	5,67	5,73		
± т	0,51	0,45	0,41		

Данные таблицы 4 свидетельствуют о том, что минимальная урожайность риса получена после чистого пара. Лучшим сочетанием предшественников в 2-летнем паровом поле был посев озимой пшеницы как в первый, так и во второй год.

Исследованиями установлено, что выращивание колосовых парозанимающих культур на зерно позволяет получить в двухлетнем паровом поле от 1,3 до 1,9 т/га зерна риса по сравнению с чистым паром, что на 31–32% выше.

Выводы. Проведены исследования по испытанию влияния выращивания парозанимающих колосовых предшественников (озимая пшеница и озимый ячмень) в двухлетнем паровом поле рисового севооборота на урожайность риса и плодородие лугово-черноземной почвы опытного производственного участка Всероссийского научно-исследовательского института риса. Установлена возможность выращивания таких предшественников на зерно, урожайность парозанимающих культур в первый и во второй годы двухлетнего парового поля рисового севооборота была практически на одном уровне – озимого ячменя 4,2–4,3 т/га, озимой пшеницы 4,7–4,8 т/га. Урожайность риса после промежуточных культур по сравнению с таковой после чистого пара – на 1,3–1,9 т/га выше, соответственно после озимых ячменя и пшеницы.

Положительное действие парозанимающих культур сказалось на плодородии почвы, улучшились водно-физические свойства лугово-черноземной почвы, повысилось количество водопрочных агрегатов до 77 против 63% на контроле (чистый пар). Более высокая плотность перед посевом риса была в почве чистого пара – 1,25 г/см³.

Подготовка почвы по парозанимающим культурам после уборки риса – процесс трудоемкий и требует большого количества проходов почвообрабатывающих агрегатов по чеку. Применение дискатора «БДМ-Агро» 3×4 после уборки риса на предпосевной обработке под парозанимающие культуры является перспективным агроприемом, позволяющим за один проход создать благоприятные агрофизические условия для посева озимых колосовых культур в занятом пару.

В чеках, планируемых под парозанимающие колосовые культуры, следует высевать скороспелые сорта риса в наиболее ранние сроки, чтобы после уборки риса своевременно и качественно подготовить почву под посев озимых ячменя и пшеницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система рисоводства Краснодарского края: рекомендации. – Краснодар, 2006. – 340 с.
2. Чуриков И.И. Агротехника риса в Узбекистане – Ташкент, 1948. – 78 с.
3. Шашенко В.Ф., Звягинцев И.Ф., Нестеренко В.Т. Изучение некоторых приемов возделывания предшественников риса в севообороте // Краткий отчет о научно-исследовательской работе по рису в СССР за 1971–1975 гг. – Краснодар, 1976. – С. 92–94
4. Шашенко В.Ф., Масливец В.А., Равшанов А. Подбор промежуточных культур для рисового севооборота и уточнение некоторых приемов их возделывания // Краткий отчет о научно-исследовательской работе по рису в СССР за 1971–1975 гг. – Краснодар, 1976. – С. 94–95.

ПАРОЗАНИМАЮЩИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКИ В РИСОВОМ СЕВООБОРОТЕ

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

РЕЗЮМЕ

В статье показана возможность выращивания колосовых парозанимающих культур на зерно в паровом звене рисового севооборота. Установлено их положительное влияние на урожайность риса и плодородие почвы. После парозанимающих культур урожайность риса на 25–30% выше, чем в звене чистого пара.

PAROZANIMAYUSCHIE PREDECESSORS IN RICE CROP ROTATION

A.Ch. Udzhuhu, V.K. Bugaevskiy, E.E. Chelnokova, S.A. Kleshneva, L.N. Motornaya
All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

Possibility of growing of cereal seed-fallow cultures for crop as predecessors in fallow section of rice rotation is described in the article. Also their positive effect on the rice yield productivity and soil fertility was established. Rice productivity is on 25–30% above after predecessors' cultures, by the side of using the clear fallow.

УДК 633.18:631.445.53(477.72)

ВЛИЯНИЕ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РИСА НА СОЛЕВОЙ СОСТАВ СОЛОНЦА ЛУГОВОГО ЮГА УКРАИНЫ

Марущак А.Н., к. с.-х. н., Кольцов С.А., к. с.-х. н., Флинта Е.И.

Институт риса Национальной академии аграрных наук Украины

Рисовые оросительные системы Украины, в частности Херсонской области, в основном размещались на солонцах луговых целинных и частично распаханых под окультуренные пастбища. В зоне Краснознаменского орошаемого массива рисовые системы были построены в середине 60-х годов прошлого столетия. Благодаря возделыванию риса – одной из продуктивных культур орошаемого земледелия Украины, которая имеет большое социально-экономическое значения для районов Причерноморья, хозяйства этой территории стали крупными производителями сельскохозяйственной продукции на ранее малопродуктивных землях. Однако строительство и дальнейшее использование рисовых оросительных систем коренным образом изменили направленность мелиоративных и почвообразовательных процессов, порождая и активизируя принципиально новые [3, 6].

Между динамикой уровня, химическим составом грунтовых вод и солевым режимом почв существует тесная зависимость. Большая часть территории Причерноморья является областью прошлого засоления, которое в настоящее время представлено остаточными признаками. Однако естественная засоленность, в частности хлоридная и сульфатная, до сих пор остается актуальной, так как соли предшествующих геологических эпох вовлекаются в ирригационный влагооборот и способствуют развитию вторичного засоления. В рисосеянии проблема вторичного засоления почв по прошествии практически полувека остается актуальной в связи с близким залеганием высокотоксичных грунтовых вод. Многие авторы (Ковда В.А., 1946; Волобуев В.Р., 1948; Ковда В.А., Соболев И.В., 1980) рассматривают рис как мелиорирующую культуру вследствие значительных оросительных норм, которые совмещают посеvy с промывкой засоленных земель [2, 5].

Возделывание риса затопляемой культурой приводит к значительному рассолению почвогрунтов и опреснению грунтовых вод, хотя не всегда этот процесс приводит к удовлетворительным изменениям водно-солевого, питательного и других режимов в почвах оросительных систем. Солевой режим конкретного региона орошения зависит от совокупности целого ряда условий, важнейшим из которых является почвенно-мелиоративная обстановка [6].

Цель исследования. Установить содержание и состав солей в солонце луговом и их изменение под влиянием возделывания риса на примере стационаров, расположенных в пределах землепользования Института риса НААН Украины на целинном массиве и его аналоге в I рисовом севообороте.

Материал и методика. В основу исследований положено сравнительное изучение солевого состава солонцов луговых целинного массива и освоенного в рисовом севообороте приморской части Краснознаменской оросительной системы. Территория Краснознаменской оросительной системы представляет собой слаборасчлененную равнину, пологую, с уклоном на юг – к побережью Черного моря. Геоморфологически система расположена в пределах первой, второй и третьей надпойменных террас Днепра. Грунтовые воды залегают в четвертичных и неогеновых отложениях. Уровень грунтовых вод находится в пределах 1–6 м, минерализация вблизи моря составляет до 15 г/л [1]. Образцы почвы отбирали в трехкратной повторности методом сплошной колонки каждые 20 см до 1 м и каждые 50 см с 1 до 2 м согласно действующим методикам по проведению солевой съемки [4]. Химический ионный состав определяли методом водной вытяжки (ГОСТ 26424-85 – ГОСТ 26428-85). Математическую обработку результатов проводили с помощью программ Excel и Statistica.

Результаты. Анализ содержания водорастворимых солей в солонце луговом целинного массива (рис. 1) показал, что профиль в целом характеризуется как сильно засоленный, химизм засоления преимущественно содово-сульфатный по анионному составу и магниевов-

натриевый – по катионному. Содержание солей в элювиальном горизонте составляет 0,594% в 100 г почвы, данный слой является сильнозасоленным содово-сульфатного кальциево-натриевого типа. Горизонт солевых аккумуляций с содержанием солей 2,842% хлоридно-сульфатного и магниево-натриевого состава расположен в нижней части иллювиального горизонта. Переходный к материнской породе горизонт содержит солей на уровне 2,453%, среди которых преобладают хлориды и сульфаты натрия, а материнская порода – 0,699 % солей, химизм засоления содово-сульфатного магниево-натриевого типа.

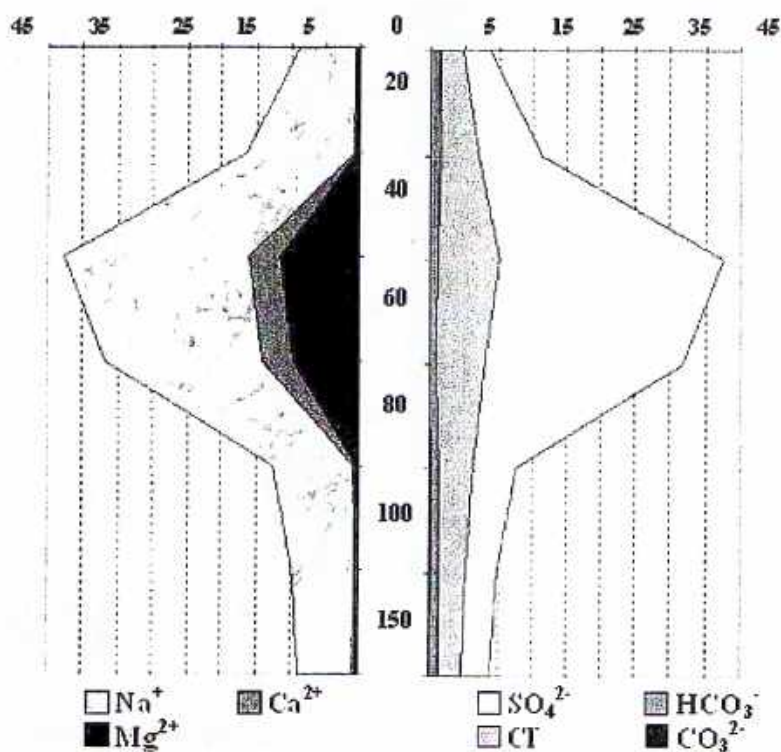


Рис. 1. Профильное распределение водорастворимых солей (мг-экв.) в солонце луговом целины

Отличительной особенностью солонца лугового целинного массива является залегание слоя гипса в иллювиальном горизонте, равномерное распределение хлоридов натрия по всему профилю, отсутствие сульфатов магния и содержание небольшого количества соды в материнской породе. Количество водорастворимого кальция значительно выше в 40–80 см слое почвы, в 0–40 см и материнской породе оно находится практически на одном уровне, при этом преобладающим катионом оказался натрий. Отношение суммы двухвалентных катионов к натрию в указанных слоях составляет соответственно 1:2 и 1:18, 1:13. Содержание токсичных солей в элювиальном и верхней части иллювиального горизонтов оказалось на уровне 0,546 и 1,084%, в нижней части иллювиального и переходном горизонте этот показатель уменьшается в 1,3 раза преимущественно за счет содержания в них гипса.

Содержание солей в солонце луговом, освоенном в рисовом севообороте (рис. 2), составляет 0,137% и 0,172% в 0–20 и 20–40 см слоях почвы, в том числе токсичных для сельскохозяйственных культур – 0,091% и 0,134%. Слабое засоление профиля почвы под рисом наблюдается уже на глубине 40 см. Общее содержание солей в 40–60 см – 0,206%, токсических солей – 0,166%, тип засоления сульфатный кальциево-натриевый, в нижерасположенных горизонтах засоление по катионному составу изменяется на магниево-натриевое, а по анионному в материнской породе является содово-сульфатным. Содержание солей находится в пределах 0,186–0,235%. В анионном составе водорастворимых солей преобладают сульфаты, в

катионном – натрий. Однако значительно сужается соотношение суммы кальция и магния к натрию: в элювиальном до 1:1, а в целом по профилю – до 1:2. Слаборастворимый карбонат кальция, определяющий потенциальную устойчивость почвы к ирригационному осолонцеванию, не выявлен вовсе.

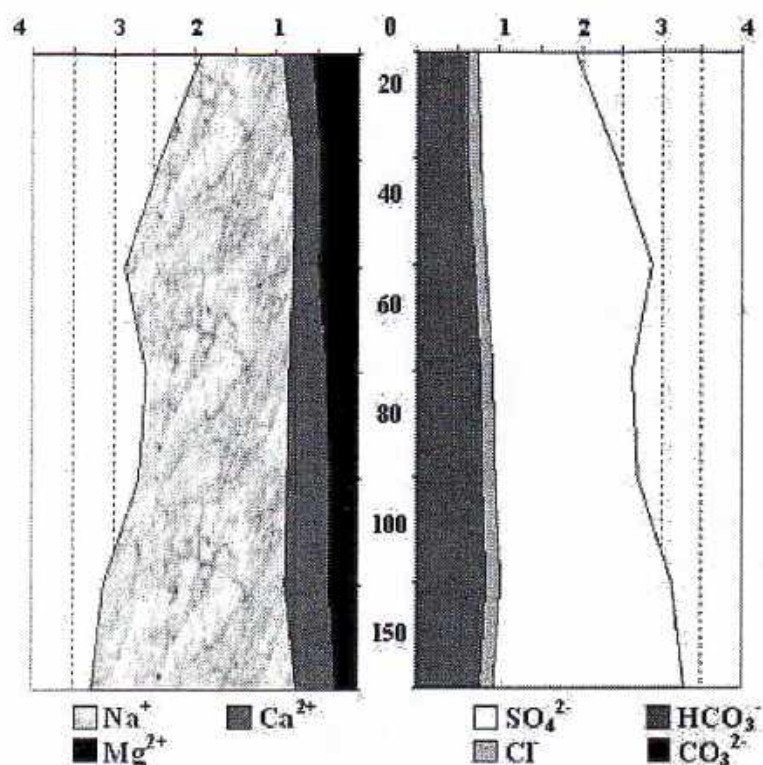


Рис. 2. Профильное распределение водорастворимых солей (мг-экв.) в солонце луговом, освоенном в рисовом севообороте

По сравнению с целинным аналогом в почве рисовой системы происходит уменьшение содержания солей в 5,4 раза в элювиальном горизонте, но в наибольшей мере рассоление проявляется в иллювиальном и переходном к материнской породе горизонтах, содержание солей в них уменьшилось практически в 10 раз. Имеет место вымывание солей и из материнской породы, однако несколько в меньшей степени.

Наряду с общим рассолением почв при возделывании риса происходит перераспределение состава и соотношения отдельных солей в почвенном растворе. Полностью вымылся из почвенного профиля хлорид натрия, уменьшилось содержание в пахотном и подпахотном горизонтах сульфата натрия, хлорида магния, а в материнской породе еще и карбоната натрия, но неизменным осталось содержание в ней сульфата кальция. В 0–40 см слое увеличилось содержание сульфатов кальция и магния, а также гидрокарбоната кальция, в материнской породе – сульфата магния. Относительно грунтовых вод можно отметить, что на рисовых системах соответственно в больших количествах в сравнении с целинным аналогом обнаруживаются сульфаты натрия и магния, уменьшилось содержание в них хлорида магния и гидрокарбоната кальция, не обнаруживаются хлориды натрия и кальция. В целом при использовании почв под рис снизилось абсолютное содержания гипса и произошло перераспределение его по профилю, также наблюдается полное вымывание хлорида натрия и соды, однако увеличилось содержание сульфата магния. До возделывания риса содержание в почве сульфата натрия составляло 46% от общей концентрации солей, хлорида натрия – 37%, гидрокарбоната натрия – 11% и до 4% гидрокарбоната кальция и хлорида магния.

Выводы. Исследование содержания и состава водорастворимых солей в солонце луговом целинного массива показало, что профиль в целом характеризуется как сильно засоленный (среднее содержание солей в 0-200 см составляет 1,647%), химизм засоления преимущественно гидрокарбонатный по анионному составу и магниево-натриевый – по катионному.

Содержание солей в солонце луговом, освоенном в рисовом севообороте, в 0–200 см составляет в среднем 0,193%. Верхние горизонты незасолены, слабое засоление наблюдается с глубины 40 см, в основном сульфатное магниево-натриевое.

Возделывание риса на солонце луговом способствовало существенному рассолению почвы в наибольшей мере иллювиального и переходного к материнской породе горизонтов, вымывание солей из материнской породы наблюдается в меньшей степени. Наряду с общим рассолением почв при возделывании риса происходит перераспределение состава и соотношения отдельных солей в почвенном растворе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балюк С.А. Грунтово-меліоративний стан досліджених ділянок горизонтального та вертикального дренажу рисових систем у приморській зоні Краснонам'янської зрошувальної системи Херсонської області / С. А. Балюк, В. Я. Ладних // Меліорація і водне господарство. – 2006. – № 93–94. – С. 243–251.

2. Кизяков Ю.Е. Солевые профили солонцов луговых Крымского Причерноморья и их трансформация в рисовых севооборотах / Ю. Е. Кизяков, Г. Е. Тронза // Вісник Харківського НАУ ім. В. В. Докучаєва. Серія «Грунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство». – Харків, 2002. – С. 144–149.

3. Кириенко Т.Н. Рисовые поля Украины и пути оптимизации почвообразовательных процессов / Т.Н. Кириенко. – Львов: Вища школа, 1985. – 184 с.

4. Методика еколого-агромеліоративного обстеження зрошуваних земель // Посібник 2 до ВНД 33-5.5-11-02. «Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки на зрошуваних землях України». – Харків, 2003. – 23 с.

5. Титков А.А. Влияние орошения затоплением на мелиоративные условия и почвенный покров Присивашья / А.А. Титков, А.В. Кольцов. – Симферополь, 1995. – 196 с.

6. Титков А.А. Эволюция рисовых ландшафтно-мелиоративных систем Украины / А.А. Титков, А.В. Кольцов. – Симферополь, 2007. – С. 69–86.

ВЛИЯНИЕ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РИСА НА СОЛЕВОЙ СОСТАВ СОЛОНЦА ЛУГОВОГО ЮГА УКРАИНЫ

А.Н. Марущак, С.А. Кольцов, Е.И. Фланта
Институт риса Национальной академии аграрных наук Украины

РЕЗЮМЕ

Установлены изменения солевого состава солонца лугового при использовании его в рисовом севообороте. При возделывании риса содержание солей в 0–200 см слое почвы уменьшилось практически в 10 раз, наряду с общим рассолением произошло перераспределение состава и соотношения отдельных солей: наблюдалось полное вымывание хлорида натрия и соды, уменьшилось содержание гипса, увеличилось количество сульфата магния.

EFFECT OF RICE CULTIVATION ON SALT COMPOSITION OF MEADOW SOLONETZ OF SOUTH UKRAINE

A.N. Marushchak, S.A. Koltsov, E.I. Flinta
Institute of Rice NAAS, Ukraine

SUMMARY

The change of the salt composition of meadow solonetz has been studied under the conditions of rice rotation. Salt content in the 0–200 cm soil layer decreased almost 10 times, along with a general redistribution of desalination and the ratio of the salts: there was complete washout of sodium chloride and sodium, content of gypsum was decreased, quantity of magnesium sulfate was increased.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ИХ ВНЕСЕНИЯ И УРОВНЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ РИСА АЗОТНЫМ ПИТАНИЕМ

Белоусов И.Е., к.с.-х.н., Паращенко В.Н., к.с.-х.н.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Рис является одной из самых высокопродуктивных культур в мировом сельскохозяйственном производстве. В России основным рисосеющим регионом является Кубань, где сосредоточено около 70 % площадей, занятых под эту культуру. За последние 5 лет средняя урожайность риса достигла 6,0–6,5 т/га. При этом потенциал новых техногенно-интенсивных сортов риса реализуется не в полной мере, что не в последнюю очередь связано с несбалансированностью минерального питания растений. Если в последние годы азотные удобрения применяются в дозах, близких к оптимальным, то количество вносимых фосфорных, и особенно калийных удобрений, является недостаточным. Проводимые лабораторией агрохимии и почвоведения ВНИИ риса мониторинговые исследования по изучению изменения плодородия основных типов почв, используемых под рис, показали устойчивую тенденцию к снижению запасов почвенного калия, в первую очередь – его обменных форм.

Калий является незаменимым для жизнедеятельности растений элементом. Он способствует активизации всех жизненных процессов, протекающих в растительном организме. Калий содействует стабилизации мембран, обеспечивая благоприятные условия для протекания синтетических процессов. Поэтому важно обеспечить растения достаточным количеством калия, начиная с фазы всходов, что может быть достигнуто внесением калийных удобрений в основной прием. Оптимальное питание калием не менее важно при формировании генеративных органов. В это время наблюдается снижение содержания подвижного калия в почве. Недостаток калия в период дифференциации конуса нарастания приводит к снижению числа колосков на метелке. Поэтому снабжение растений калием во второй половине вегетации способствует усилению оттока запасных углеводов из вегетативных органов в генеративные. При достаточном калийном питании повышается устойчивость растений к пирикулярриозу и полеганию [1, 2].

Известно, что растения риса могут хорошо отзываться как на внесение калийных удобрений в основной прием, так и в подкормку. В то же время в литературе нет единого мнения о сроках и способах внесения калийных удобрений. Некоторые авторы рекомендуют вносить всю дозу калийных удобрений в основной прием [3–5]. Другие исследователи считают, что потребность риса в этом элементе наиболее полно удовлетворяется при дробном внесении калийных удобрений, с распределением его по наиболее критическим для формирования урожайности фазам вегетации [6–9]. Последнее может быть особенно важно на фоне применения высоких доз азотных удобрений [10].

Цель исследований. Изучить эффективность калийных удобрений в зависимости от сроков их внесения и уровня обеспеченности растений риса азотным питанием.

Материал и методика.

Исследования проводили в условиях полевого опыта на РОС ОПУ ВНИИ риса (к. 14, чек 5). Почва – лугово-черноземная слабосолонцеватая тяжелосуглинистая. Её характеристика: гумус – 2,93 %; общие: азот – 0,28 %, фосфор – 0,20 %, калий – 0,68 %; азот легкогидролизуемый – 4,2; фосфор подвижный – 5,8; калий подвижный – 21,8 мг/100 г, сумма поглощенных оснований – 34,8 мг-экв/100 г, рН – 7,2.

Схема опыта:

1. $N_{45}P_{60}$ (в основной прием) + N_{45} (в кушение, 5–6 листьев) – фон-1;
2. Фон-1 + K_{50} (в основной прием);
3. Фон-1 + K_{25} (в основной прием) + K_{25} (в трубкование);
4. Фон-1 + K_{50} (в трубкование);

5. $N_{45}P_{90}$ (в основной прием) + N_{45} (по всходам) + N_{45} (в кушение) – фон-2;
6. Фон-2 + K_{70} (в основной прием);
7. Фон-2 + K_{35} (в основной прием) + K_{35} (в трубкувание);
8. Фон-2 + K_{70} (в трубкувание);

Повторность опыта – 4-кратная. Площадь делянки: общая – 10 м², учетная – 7,4 м². Предшественник – пар. Сорт риса – Хазар. Норма высева – 7 млн всхожих зерен/га. Минеральные удобрения: карбамид (46 % д.в.), двойной суперфосфат (46 % д.в.), хлористый калий (57 % д.в.). Технология возделывания – согласно рекомендациям ВНИИ риса [11]. Режим орошения – укороченное затопление.

Для биометрического анализа отбирали 15 растений с каждой делянки опыта. Определяли: высоту растений, длину метелки, продуктивную кустистость, массу зерна с главной и боковых метелок, массу 1000 зерен, количество зерен с главной и боковой метелок, рассчитывали пустозерность.

Урожайность риса учитывали поделяночно. Полученные данные приводили к стандартным показателям по влажности (14 %) и чистоте (100 %) и подвергали статистической обработке методом дисперсионного анализа [12].

Результаты и обсуждение. Основным источником калия для растений служит почва. Почвы зоны рисосеяния Краснодарского края в среднем содержат 1,45–1,90 % валового калия. Однако при достаточно значительных запасах общих форм этого элемента доля в них доступных для растений форм калия не превышает 3–3,5 %. Среднее содержание подвижного калия в лугово-черноземной почве составляет 18–27 мг/100 г, что соответствует низкому или среднему уровню обеспеченности этим элементом [13]. В результате выноса с хозяйственно ценной частью урожая риса и различных непроизводительных потерь происходит ежегодное снижение уровня обеспеченности почв подвижными формами калия на 0,7–1,2 %. Поэтому для сохранения потенциального и воспроизводства эффективного плодородия почв рисовых полей необходимо внесение калийных удобрений.

Как показали результаты анализа показателей плодородия почвы опытного участка, содержание подвижного калия составило 21,8 мг/100 г. Известно, что к фазе кушения растения риса выносят не более 21–27 % от общего количества необходимого им калия, а основная часть (60–70 %) поглощается из почвы в период от кушения до выметывания. Поэтому определенный интерес представляет изучение изменения содержания различных форм почвенного калия в этот период вегетации (табл. 1).

Таблица 1. Содержание различных форм почвенного калия в зависимости от сроков внесения калийного удобрения

Вариант	Содержание, мг/100 г почвы							
	до подкормки калием				через неделю после подкормки калием			
	водорастворимый	подвижный	обменный	фиксированный	водорастворимый	подвижный	обменный	фиксированный
NP	1,36	19,17	45	115	1,35	18,16	43	100
NPK	1,39	20,00	45	120	1,41	19,74	45	110
NPK + K	1,35	16,12	44	120	1,36	18,57	43	110
NP + K	1,31	16,95	44	115	1,50	19,71	43	110

Результаты анализа почвенных образцов свидетельствуют, что сроки внесения калийных удобрений оказывали влияние на содержание форм почвенного калия и обеспеченность растений его доступными формами. Так, если по содержанию водорастворимого калия существенной разницы между вариантами опыта выявлено не было, то концентрация подвижного калия зависела от схемы внесения калийного удобрения. Наибольшие его количества (20 мг/100 г почвы) выявлены в варианте, где вся доза удобрения была внесена в основной прием. В остальных вариантах опыта отмечено снижение содержания подвижного калия на

2,63–5,68 мг/100 г почвы (12,1–26,1 %) по сравнению с исходным. Отмечено также снижение содержания фиксированного калия в вариантах, где в основной прием калий не вносили.

Проведенная подкормка калием повысила содержание подвижного калия на 2,45–2,76 мг/100 г почвы, в то время как в вариантах без подкормки оно снизилось вследствие потребления этого элемента растениями риса. Отмечено также уменьшение содержания фиксированного калия во всех вариантах опыта, а в фоновом варианте (NP) – и обменного. Это говорит об усилении мобилизации этого элемента из труднодоступных форм для компенсации интенсивного поглощения рисом подвижных форм калия. Таким образом, внесенные калийные удобрения способствовали восполнению запасов необменного калия, который является основным резервом пополнения почвы легкоусвояемыми для растений формами этого элемента.

Улучшение обеспеченности растений риса легкодоступными формами калия оказало благоприятное влияние на условия налива и созревания зерновок, что нашло отражение в величине урожая (табл. 2).

Таблица 2. Показатели урожайности риса в зависимости от уровня азотного питания и сроков внесения калия

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га	АЭ _{фN}	O _{кN}
N ₉₀ P ₆₀	8,23	-	31,3	91,4
N ₉₀ P ₆₀ K ₅₀	8,58	0,35	35,2	95,3
N ₉₀ P ₆₀ K ₂₅ + K ₂₅	8,37	0,14	32,9	93,0
N ₉₀ P ₆₀ + K ₅₀	8,52	0,29	34,6	94,7
HCP ₀₅	0,28			
N ₁₃₅ P ₉₀	9,85	-	32,9	73,0
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₇₀	10,34	0,49	36,5	76,6
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₃₅ + K ₃₅	10,31	0,46	35,6	76,4
N ₁₃₅ P ₉₀ + K ₇₀	10,22	0,37	36,5	75,7
HCP ₀₅	0,35			

Как следует из представленных результатов, доза азота определяла уровень урожайности, а срок внесения калийных удобрений – уровень ее прибавки. Так, применение N₉₀P₆₀ обеспечило получение 8,23 т/га. Внесение калия в основной прием на этом фоне обусловило прибавку урожайности в 0,35 т/га (4,3 %), примерно такой же прирост (0,29 т/га) отмечен при внесении всей дозы калия в подкормку в фазу трубкования, а дробное внесение калия не привело к достоверному росту урожайности.

Увеличение дозы азотного удобрения до N₁₃₅ повысило уровень урожайности до 9,85 т/га. При таком уровне обеспеченности риса азотом были эффективны все изучаемые сроки применения калийного удобрения: прибавка урожайности составила 0,37–0,49 т/га (3,8–5,0 %). Это говорит об усилении отзывчивости растений риса на калий при увеличении их обеспеченности азотом.

Анализ элементов структуры урожайности показал, что прибавка получена за счет увеличения продуктивного стеблестоя (9–15 шт./м²), массы зерна с растения (0,36–0,63 г) и снижения пустозерности метелки (на 1,2–3,9 %).

Для оценки эффективности разрабатываемого приема целесообразно использовать ряд дополнительных показателей – таких как агрономическая эффективность использования азота (АЭ_{фN}) и окупаемость единицы внесенного азота урожаем основной продукции или его прибавкой (O_{кN}). Эти показатели могут служить также мерой экономической оценки разрабатываемого приема, т.к. дают разностороннюю комплексную оценку изучаемых приемов [14].

Как следует из приведенных данных (табл. 2), агрономическая эффективность использования азота (АЭ_{фN}) может быть повышена путем регулирования режима минерального питания растений. Так, наименьшая АЭ_{фN} в опыте отмечена в вариантах без калия, наибольшая – при внесе-

нии всей дозы калийного удобрения в основной прием. Таким образом, под влиянием внесения калийных удобрений $AЭ_{фN}$ увеличился на 5,1–12,5 % при дозе N_{90} и на 8,2–10,9 % – при дозе N_{135} .

Окупаемость внесенного азота урожаем риса (O_{KN}) является показателем эффективности применения удобрений при различных технологиях возделывания риса. Этот показатель составил 91,4 и 73,0 кг зерна/кг азота в вариантах без калия. Внесенные калийные удобрения увеличивали его до 93,0–95,3 кг зерна/кг азота (1,8–4,3 %) при дозе N_{90} и до 75,7–76,6 кг зерна/кг азота (3,7–4,9 %) при N_{135} .

Расчет показателей экономической эффективности применения калийных удобрений показал, что наиболее экономически целесообразным является внесение всей дозы калия в основной прием (табл. 3) [15]. В этих вариантах в зависимости от дозы азота условно чистый доход составил 900–1370 руб./га при окупаемости затрат 1,54–1,63 руб./руб. затрат. Перенесение всей дозы (или ее части) калийного удобрения в подкормку ухудшало экономические показатели: рост урожайности в этих вариантах ниже, чем при основном внесении калия, а затраты на ее получение – выше, что привело к снижению условно чистого дохода и окупаемости затрат.

Таблица 3. Показатели экономической эффективности применения калийных удобрений

Вариант	Стоимость валовой продукции, руб./га	Стоимость прибавки урожая, руб./га	Дополнительные затраты на внесение калия, руб./га	Условно чистый доход, руб./га	Окупаемость затрат, руб./руб. затрат
$N_{90}P_{60}$	65840	-	-	-	-
$N_{90}P_{60}K_{50}$	68640	2800	1700	900	1,64
$N_{90}P_{60}K_{25} + K_{25}$	66960	1120	2000	-	0,56
$N_{90}P_{60} + K_{50}$	68160	2320	2000	320	1,16
$N_{135}P_{90}$	78800	-	-	-	-
$N_{135}P_{90}K_{70}$	82720	3920	2550	1370	1,54
$N_{135}P_{90}K_{35} + K_{35}$	82480	3680	2850	830	1,29
$N_{135}P_{90} + K_{70}$	81760	2960	2850	110	1,04

Таким образом, анализ показателей агрономической и экономической эффективности различных сроков внесения калийных удобрений показал экономическую целесообразность внесения всей дозы калия в основной прием.

Выводы.

1. Сроки внесения калийных удобрений оказывали влияние на содержание форм почвенного калия и обеспеченность растений его подвижными формами. Внесенные калийные удобрения способствовали повышению содержания его подвижных форм, а также восполнению запасов необменного калия.

2. Наибольшая прибавка урожайности была отмечена при внесении калия в основной прием: 0,35 т/га на фоне $N_{90}P_{60}$ и 0,49 т/га на фоне $N_{135}P_{90}$. Подкормка калием в фазу трубкования увеличивала урожайность на 0,29 и 0,37 т/га соответственно. Дробное внесение калия (равными долями в основной прием и подкормку) обеспечило достоверный рост урожайности только на фоне $N_{135}P_{90}$.

3. Анализ элементов структуры урожайности показал, что прибавка получена за счет увеличения продуктивного стеблестоя (9–15 шт./м²), массы зерна с растения (0,36–0,63 г) и снижения пустозерности метелки (на 1,2–3,9 %).

4. Применение калийных удобрений обусловило увеличение агрономической эффективности внесенных азотных удобрений. В зависимости от сроков внесения калия и дозы азотного удобрения $AЭ_{фN}$ увеличилась на 5,1–12,5 %, окупаемость внесенного азотного удобрения зерном риса – на 1,6–3,95 кг.

5. Анализ показателей экономической эффективности применения калийных удобрений показал, что наиболее экономически целесообразным является внесение всей дозы калия в основной прием. Перенесение всей дозы (или ее части) калийного удобрения в подкормку – менее эффективно. Этот прием рекомендуется применять, если калий не вносили в основной прием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шеуджен А.Х. Агрохимия и физиология питания риса. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2005. – 1012 с.
2. Шеуджен А.Х., Алешин Н.Е., Бондарева Т.Н., Шкуро А.Н. Калийные удобрения в семеноводстве риса. – Краснодар, 1995. – 54 с.
3. Кириченко К.С. Агротехника высоких урожаев риса. – Краснодар, 1958. – 126 с.
4. Неунылов Б.А. Повышение плодородия почв рисовых полей Дальнего Востока. – Владивосток: Приморское кн. изд-во, 1961. – 238 с.
5. Симакин А.И. Удобрение, плодородие почв и урожай. – Краснодар, 1988. – 270 с.
6. Алешин Е.П., Сметанин А.П. Минеральное питание риса. – Краснодар, 1965. – 207 с.
7. Рымарь В.Т. Эффективность калийного удобрения под рис // Бюл. НТИ ВНИИ риса. – 1973. – Вып. 9. – С. 35–37.
8. Рымарь В.Т., Шеуджен А.Х., Шевченко М.М. Калийные удобрения и урожайность риса // Бюл. НТИ ВНИИ риса. – 1986. – Вып. 35. – С. 48–50.
9. Зглинская Н.Л., Иванова А.В. Влияние уровня калийного питания на урожай зерна риса // Тр. Уз. НИИ риса. – 1975. – Вып. 7. – С. 30–34.
10. Ониани О.Г. Агрохимия калия. – М.: Наука, 1981. – 200 с.
11. Система рисоводства Краснодарского края / под ред. Е.М. Харитоновой. – Краснодар, 2011. – 316 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
13. Алешин Е.П., Щукин М.М., Шеуджен А.Х. Содержание и баланс элементов питания в почвах рисовых полей Кубани // Вестник с.-х. науки. – 1987. – № 1. – С. 30–34.
14. Парашенко В.Н., Кузнецова О.В., Туриченко Т.М. Способы определения эффективности использования азотных удобрений в рисоводстве // Рисоводство. – 2004. – № 4. – С. 87–92.
15. Трубилин И.Т., Шеуджен А.Х., Сычев В.Г. Экономическая и агроэкологическая эффективность удобрений. – Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2010. – 114 с.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ИХ ВНЕСЕНИЯ
И УРОВНЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ РИСА АЗОТНЫМ ПИТАНИЕМ**

И.Е. Белоусов, В.Н. Паращенко

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

Реакция растений риса сорта Хазар на внесение калийного удобрения определялась уровнем обеспеченности их азотным питанием. На фоне $N_{90}P_{60}$ одинаково эффективным было внесение калия как в основной прием, так в подкормку в фазу трубкования (прибавка урожайности составила 0,29–0,35 т/га), в то время как дробное внесение калия положительного влияния на показатели урожайности не оказало.

При внесении $N_{135}P_{90}$ прибавка урожайности получена при всех изучаемых сроках внесения калия (0,37–0,49 т/га), что указывает на рост отзывчивости растений риса на вносимый калий при увеличении обеспеченности их азотным питанием. Установлено повышение агрономической эффективности внесенных азотных удобрений. Экономически целесообразным является внесение всей дозы калия в основной прием.

**EFFICIENCY OF POTASSIUM FERTILIZERS,
DEPENDING ON DURATION OF THEIR APPLICATION
AND THE RATIO OF RICE NITROGENOUS NUTRITION**

I.E. Belousov, V. N. Paraschenko

All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

Response of Khazar rice variety plants to potassium fertilizer application was defined by the ratio of rice nitrogenous nutrition. Against the $N_{90}P_{60}$ background, application of potassium as main intake and only in boot stage had similar effect (yield increase – 0, 29–0, 35 t/ha), when split application haven't positive effect on rice yield.

Yield increase was reached on the all studied periods of potassium application (0, 37–0, 49 t/ha) with treatment of $N_{135}P_{90}$, it suggests that rice plants responsibility to potassium application with increasing the ratio of rice nitrogenous nutrition are also increasing. Improvement of the agronomic effectiveness of nitrogen fertilizers was established. It is economically reasonable to applicate full dose of potassium as the one main intake.

ВЛИЯНИЕ ДОЗ И СРОКОВ ПРОВЕДЕНИЯ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ ВЕГЕТИРУЮЩИХ РАСТЕНИЙ УДОБРЕНИЕМ «REASIL» НА ЗЕРНОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ РИСА СОРТА ХАЗАР

Фанян Г.Г.¹, к.б.н., Галкин Г.А.¹, к.г.н., Максименко Е.П.²

¹Всероссийский научно-исследовательский институт риса

²ФГУ ЭСП «Красное»

В настоящее время разработаны и выпускаются в большом ассортименте новые комплексные удобрения, способные сбалансированно восполнить потребность растения в элементах питания на всем протяжении вегетации и повысить продуктивность его зерновой части [1–5]. Эффективность применения удобрения определяется не только погодными условиями, концентрацией, кратностью использования, но и сроками вегетации растений [2].

Цель исследования. Определить оптимальные сроки проведения некорневой подкормки (НП) удобрением «Reasil» на рисе.

Материал и методы. В вегетационном опыте изучали влияние доз и сроков проведения некорневой подкормки удобрением «Reasil». Опыт был заложен 24 мая 2011 г. Рис сорта Хазар (по 10 растений) выращивали в сосудах с 6 кг воздушно-сухой почвы, взятой из рисового чека ЭОУ ВНИИ риса. В почву до посева риса вносили минеральные удобрения: карбамид – 7,8 г, суперфосфат двойной – 5,2 г, калий хлористый – 4,0 г на 6 кг почвы. Рис выращивали на повышенном фоне минерального питания, который способствовал формированию у растений элементов высокой потенциальной продуктивности, а в период вегетации (фазу кущения, трубкования, выметывания) с помощью дополнительного внесения удобрения «Reasil» в качестве некорневой подкормки способствовал максимальной реализации потенциальной зерновой продуктивности в реальную.

Комплексное органоминеральное удобрение «Reasil» применяли в качестве некорневой подкормки по схеме опыта, в котором были приняты следующие варианты:

Вариант	Норма внесения удобрения «Reasil»	
	на сосуд, мл	на 1 га, мл
1. Контроль, без обработки	–	–
<i>Кущение (6 листьев), НП</i>		
2. «Reasil» 150	0,0007	150
3. «Reasil» 300	0,0014	300
4. «Reasil» 600	0,0028	600
<i>Трубкование (10 листьев), НП</i>		
5. «Reasil» 150	0,0007	150
6. «Reasil» 300	0,0014	300
7. «Reasil» 600	0,0028	600
<i>Выметывание, НП</i>		
8. «Reasil» 150	0,0007	150
9. «Reasil» 300	0,0014	300
10. «Reasil» 600	0,0028	600

Обработку вегетирующих растений проводили с нормой расхода рабочего раствора 0,07 мл на сосуд (гектарная норма – 100 л/га). Уборку растений по вариантам опыта провели 20 октября (фаза полного созревания). По отобраным растениям проводили учет элементов структуры продуктивности каждого варианта: количество побегов кущения, колосков на метелках (выполненных, пустых), массу 1000 зерен [6], массу зерна с одного растения, в том числе выполненных зерен и пустых [7, 8]. Полученные результаты опытов оценивали методом дисперсионного анализа [9].

В вегетационном опыте установлено (табл. 1), что применение нового комплексного органоминерального удобрения «Reasil» на посевах сорта риса Хазар стимулирует побегообразование, оказывает положительное действие на формирование колосков на метелке, повышает общую озерненность растения, способствует повышению числа выполненных зерновок и существенно снижает пустозерность.

Таблица 1. Влияние удобрения «Reasil» на формирование элементов структуры продуктивности у сорта Хазар при некорневой подкормке в различные сроки вегетации

Вариант	Число колосков на 1 растение, шт.			Пустозерность, %	Коэффициент продуктивного кушения
	всего	выполненных	пустых		
Контроль б/о	983	460	523	53,2	4,5
<i>Кущение</i>					
«Reasil» 150	1010	503	507	50,2	4,7
«Reasil» 300	1021	635	386	37,8	4,7
«Reasil» 600	1027	596	431	42,0	4,8
<i>Трубкование</i>					
«Reasil» 150	1023	574	449	43,9	4,8
«Reasil» 300	1035	728	308	29,7	5,0
«Reasil» 600	1032	646	386	37,4	5,0
<i>Выметывание</i>					
«Reasil» 150	1030	528	513	49,8	5,0
«Reasil» 300	1033	612	421	40,8	5,1
«Reasil» 600	1041	597	444	42,7	5,3
НСП ₀₅	14,78	14,66	8,82		0,14

Судя по представленным данным (табл. 1), повышенный фон минерального питания способствовал формированию растений с высокой потенциальной продуктивностью. У растений контрольного варианта сформировалось 983 колоска, из которых 460 – выполненных. Пустозерность варианта была высокой и составляла 53,2% при продуктивном кушении 4,5 побега на растение. Дополнительная некорневая подкормка удобрением «Reasil» способствовала формированию большего числа колосков, повышению озерненности метелок и существенному снижению пустозерности при всех дозах и сроках некорневой подкормки у растений опытных вариантов при одновременном росте продуктивного кушения 4,7–5,3 побега на растение.

Некорневые подкормки удобрением «Reasil» в фазу кушения и трубкования способствовали формированию дополнительных колосков на метелках главного и боковых побегов, сформированных из узла кушения. Более поздний срок подкормки растений (фаза выметывания) способствовал росту дополнительных побегов ветвления и формированию метелок на них, что повысило и число колосков на растении. Оптимальный вариант применения некорневой подкормки на посевах риса, судя по формированию элементов структуры продуктивности у растений, следующий: в фазу трубкования (10 листьев) – доза удобрения «Reasil» 300 мл.

Повышение показателей элементов структуры потенциальной продуктивности отразилось и на формировании зерновой продуктивности (табл. 2).

Судя по данным табл. 2, подкормка удобрением «Reasil» в качестве некорневого внесения по вегетирующему рису способствует существенному, на 8,8–48,2%, повышению массы зерна с одного растения и выполненных зерен на 11,1–64,7%, увеличению массы 1000 зерен, снижению пустых зерен до 9,6–6,1% против 15,5% в контроле. Оптимальная доза применения удобрения «Reasil» для риса – 300 мл/га, наилучший срок некорневой подкормки – фаза трубкования (10 листьев).

Однако следует отметить, результаты, полученные при использовании удобрения «Reasil» в фазу кушения (6 листьев) и выметывания, также существенно превышают показатели у растений контрольного варианта.

Таблица 2. Влияние удобрения «Reasil» при некорневой подкормке на зерновую продуктивность растений риса сорта Хазар

Вариант	Масса зерен с 1 растения						Масса 1000 зерен, г
	общая		выполненных		пустых		
	г	%	г	%	г	%	
Контроль, б/о	13,34	100	11,27	100	2,07	15,5	24,5
<i>Кущение</i>							
«Reasil» 150	14,52	108,8	12,52	111,1	2,00	13,8	24,9
«Reasil» 300	17,59	131,8	16,06	142,5	1,53	8,7	25,3
«Reasil» 600	16,42	123,1	14,72	130,6	1,30	10,3	24,7
<i>Трубкавание</i>							
«Reasil» 150	16,00	119,1	14,23	126,3	1,77	11,1	24,8
«Reasil» 300	19,77	148,2	18,56	164,7	1,21	6,1	25,5
«Reasil» 600	17,61	132,3	16,08	142,7	1,53	8,7	24,9
<i>Выметывание</i>							
«Reasil» 150	15,12	113,3	13,09	116,1	2,03	13,4	24,8
«Reasil» 300	17,20	128,9	15,54	137,9	1,66	9,6	25,4
«Reasil» 600	16,62	124,6	14,86	131,8	1,76	10,6	24,9
НСП ₀₅	0,21		0,14		0,13		0,23

Выводы. Как свидетельствуют результаты проведенных опытов, комплексное органоминеральное удобрение «Reasil» может быть использовано в рисоводстве. Установлено, что при некорневых подкормках его действие направлено на сбалансированное питание растений в период вегетации и способствует оптимальному их обеспечению элементами минерального питания и регуляторами роста, формированию высокой зерновой продуктивности риса.

Для разработки практических рекомендаций по эффективному применению удобрения «Reasil» необходимо продолжить исследования в полевых условиях на сортах различных групп спелости и в комбинациях с основными удобрениями и при поздних сроках применения, включая и фазу созревания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шеуджен А.Х. Агрохимия и физиология питания риса. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2005. – 1012 с.
2. Шеуджен А.Х., Бондарева Т.Н., Кизинек С.В., Науменко А.П., Шапацев А.К. Микроудобрения и регуляторы роста растений на посевах риса. – Майкоп: ОАО «Полиграф-Юг», 2010. – 292 с.
3. Рымарь В.Т., Рябцова С.А. Влияние предпосевной обработки семян риса микроудобрениями на некоторые их жизненные свойства // Бюл. НТИ ВНИИ риса. – 1978. – Вып. 24. – С. 48–50.
4. Харитонов Е.М., Шеуджен А.Х., Бондарева Т.Н., Онищенко Л.М., Фаян Г.Г., Галкин Г.А. и др. Рекомендации по применению микроудобрений и воздушно-тепловому обогреву семян риса. – Майкоп: ОАО «Афиша», 2006. – 18 с.
5. Харитонов Е.М., Шеуджен А.Х., Бондарева Т.Н., Хурум Х.Д., Фаян Г.Г., Галкин Г.А. и др. Рекомендации по применению регуляторов роста на посевах риса. – Майкоп: ОАО «Полиграф-Юг», 2011. – 20 с.
6. Сметанин А.П., Дзюба В.А., Апрод А.И. Методики опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян. – Краснодар, 1972. – 156 с.
7. ГОСТ 6293-90 «Рис». Требования при заготовках и поставках.
8. ГОСТ 30483-97 «Зерно». Методы определения общего и фракционного содержания сорной и зерновой примеси; содержание мелких зерен и крупности; содержание зерна пшеницы, поврежденные клопом-черепашкой; содержание металломагнитной примеси.
9. Дзюба В.А., Шмелёв Б.Н. Планирование многофакторных опытов и методы статистической обработки экспериментальных данных. – Краснодар, 2004. – 83 с.

**ВЛИЯНИЕ ДОЗ И СРОКОВ ПРОВЕДЕНИЯ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ
ВЕГЕТИРУЮЩИХ РАСТЕНИЙ УДОБРЕНИЕМ «REASIL»
НА ЗЕРНОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ РИСА СОРТА ХАЗАР**

Г.Г. Фанян, Г.А. Галкин

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Е.П. Максименко

ФГУ ЭСП «Красное»

РЕЗЮМЕ

Описанный в статье вегетационный опыт позволил обосновать возможность применения комплексного органоминерального удобрения «Reasil» на посевах риса. Установлено, что при некорневых подкормках действие этого удобрения направлено на сбалансированное питание растений в период вегетации и способствует оптимальному их обеспечению элементами минерального питания и регуляторами роста, обуславливает формирование элементов высокой зерновой продуктивности риса. Для разработки практических рекомендаций по применению удобрения «Reasil» необходимо продолжить исследования в полевых условиях на сортах различных групп спелости и в комбинациях с основными удобрениями при поздних сроках применения, включая и фазу созревания.

**EFFECTS OF DOSAGE AND DURATION
OF FOLIAGE APPLICATION BY «REASIL» FERTILIZER
ON THE CROP PRODUCTIVITY OF RICE VARIETY – HAZAR**

G.G. Fanyan, G.A. Galkin

All-Russian Rice Research Institute

E.P. Maksimenko

Elite seed-breeding enterprise «Krasnoe»

SUMMARY

The greenhouse trial allows to prove the possibility and efficiency of application of complex organo-mineral fertilizer «Reasil» for rice. It has been established that foliage application of «Reasil» provides the ultimate plants nutrition during the growing period and the formation of elements of high crop rice productivity. For development of practical recommendations for more effective «Reasil» fertilizer application, there is a need to continue greenhouse researches on the varieties from different maturity groups and in various combinations with basic fertilizers on the late application periods.

ОРОШЕНИЕ РИСА ДОЖДЕВАНИЕМ

Кружилин И.П., академик Россельхозакадемии,

Ганиев М.А., к. т. н., Болотин А.Г., к. с.-х. н., Родин К.А., к. с.-х. н.

Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия,

г. Волгоград

Зерно и продукты его переработки занимают ведущее место в питании населения планеты, а его производство является основой развития аграрного комплекса. Одна из ценнейших зерновых продовольственных культур – рис, которым на земном шаре питается более трех миллиардов человек [1].

Продвижение культуры риса в Волгоградскую область, самый северный пояс мирового рисосеяния, связано с необходимостью разработки новой водосберегающей технологии орошения, что представляет большой научный, практический, экономический и экологический интерес для рисоводов Российской Федерации. Определяется это не только значительными затратами воды, 15–25 тыс. м³ и более на 1 га посевов при орошении по традиционной технологии – затоплением чеков слоем воды, но и её дефицитом в Кубани, Терекке, Доне и других южных реках зоны рисосеяния. Все это ограничивает возможность дальнейшего расширения посевов этой культуры при поливе затоплением. К тому же технология орошения риса затоплением оказывает отрицательное влияние на почву чеков и окружающую среду. Поэтому назрела необходимость обосновать возможность возделывания риса с использованием маловодозатратной, экологически безопасной технологии его орошения периодическими поливами, обеспечивающими поддержание влажности активного слоя почвы в оптимальных для роста и развития растений пределах.

О возможности возделывания риса при орошении периодическими поливами в разное время писали академики Б.А. и Б.Б. Шумаковы, И.П. Кружилин, профессора П.А. Витте, Г.Г. Гущин, Е.Б. Величко, А.П. Джулай, К.П. Шумакова, М.Н. Багров и др. [1–4, 6–8]. При такой технологии орошения – без создания слоя воды в чеках – суммарный расход влаги рисом за период вегетации, по данным этих авторов, ограничивается расчетным значением испаряемости. Однако отсутствие в банке данных селекционных достижений высокопродуктивных сортов, адаптированных к орошению периодическими поливами, регламента использования химических средств защиты посевов от сорной растительности и рекомендаций по освоению научно обоснованных технологий водо- и почвосберегающего орошения риса не позволяет переводить рисоводство на инновационные технологии возделывания этой культуры. Это и определило избранное нами направление исследований по обоснованию режимов орошения риса дождеванием, которые проводились во Всероссийском НИИ орошаемого земледелия на полигоне технических средств управления факторами роста и развития сельскохозяйственных культур.

Цель исследования. Обосновать водный режим почвы в посевах периодически поливаемого риса, который в сочетании с определенными дозами внесения удобрений обеспечивает получение урожайности риса на уровне 4–6 т/га зерна без негативного влияния на почвенное плодородие и окружающую среду.

В соответствии с поставленной целью в исследованиях решались следующие задачи:

- обосновать водный режим почвы для получения планируемой урожайности на посевах различных сортов риса;
- определить закономерности формирования планируемой урожайности риса при сочетании различных водных режимов почвы и доз внесения удобрений.

Материал и методика. Экспериментальные исследования проводили в трёхфакторном полевом опыте во Всероссийском НИИ орошаемого земледелия в 1999–2004 гг.

Согласно схеме опытов, по первому фактору (водный режим) вегетационные поливы проводили при предполивном пороге влажности почвы 70% НВ; поддержание дифференцированного предполивного порога 70–80–70 обеспечивали проведением поливов в период от

посева до кущения и от восковой до полной спелости зерна при снижении влажности до 70% НВ, а от кущения до восковой спелости – 80% НВ. В третьем варианте водный режим активного слоя почвы в течение всего периода вегетации риса поддерживали не ниже 80% НВ.

Во втором факторе исследований изучали три сорта риса, два из которых, Виразж и Кубань 3, относятся к группе среднеспелых, и один, Волгоградский, – раннеспелых.

Третий фактор опытов включал в себя изучение влияния уровней минерального питания на продуктивность риса. Дозы удобрений рассчитывали по методу, рекомендованному станцией программирования урожаев ВГАУ, на получение запланированной урожайности зерна на уровне 4, 5 и 6 т/га по всем вариантам водного режима почвы и сортам риса, которые составили соответственно $N_{88}P_{50}K_{60}$, $N_{109}P_{62}K_{75}$ и $N_{131}P_{74}K_{90}$.

В качестве контроля был принят вариант без удобрений.

Опыты по сортам закладывали в двухкратной повторности, водному режиму и дозам удобрений – в трёхкратной повторности. Варианты опытов с сортами размещали систематически в одном ярусе, водному режиму и дозам удобрений – трёхярусно, по водному режиму с систематическим размещением вариантов, дозам удобрений – рендомизированно. Учётная площадь делянок по сортам риса – 936 м², водному режиму почвы – 104 м², и дозам внесения удобрений – 26 м².

Агротехника опытов: после уборки предшественника (зерновые колосовые) – лущение стерни в два следа лущильниками ЛДГ-10 на глубину 0,06–0,08 м с последующей (через две недели) зяблевой вспашкой на глубину 0,25–0,27 м. Обработку почвы весной начинали с покровного боронования средними зубowymi боронами в два следа в первой декаде апреля.

Минеральные удобрения под основную обработку почвы вносили вручную по делянкам, фосфорные и калийные – полностью, азотные – 50% от общей дозы. Оставшееся количество азота равными дозами вносили в виде подкормок в начале фаз кущения и трубкования. Предпосевную культивацию с боронованием проводили на глубину заделки семян: 0,05–0,08 м.

Срок посева был обусловлен прогреванием почвы на глубине заделки семян до 13 °С. Сеяли рис сеялкой СН-16 узкорядным способом в третьей декаде апреля или первой декаде мая. Послепосевное прикатывание почвы выполняли кольчатыми катками ЗКК-6.

Для предупреждения появления сорной растительности, главным образом просовидной, поле в течение 3–5 дней после посева обрабатывали гербицидом Стомп без заделки в почву из расчета 5 л/га препарата, растворенного в 300–400 л воды. Одно- и двудольные сорняки уничтожали баковой смесью гербицидов Фацет + Базагран в дозе 0,9 и 1,5 л/га соответственно, растворенных в 300–400 л/га воды. Опрыскивали посевы в фазе 3–4 листьев риса при температуре воздуха от 18 до 25 °С. Токсичное действие препаратов начиналось через 25–30 часов после обработки.

Полевые опыты сопровождались наблюдениями и учетами, выполненными в соответствии с требованиями методик опытного дела Б.А. Доспехова, В.Н. Плешакова, ВНИИОЗ, ВНИИ риса.

В формировании урожая риса важную роль играет густота продуктивного стеблестоя. Поэтому для получения высокого урожая мы в опытах стремились иметь на каждом 1 м² не менее 500–600 продуктивных побегов. Достигалось это получением не менее 400 всходов риса в расчете на 1 м² и созданием для него благоприятных условий кущения. При строгом выполнении этих требований к периоду уборочной спелости зерна нам удавалось на каждом квадратном метре посевов иметь в среднем не менее 500 продуктивных метелок.

Анализ данных, приведенных в таблице 1 показал, что в годы проведения исследований погодные условия различались по сумме выпавших осадков и температурному режиму воздуха. Так, 1999 г. и 2000 г. по сумме осадков, соответственно, 85 и 15% и по температуре – 22 и 77% обеспеченности, а 2001 г. и 2002 г. соответствовали году по сумме осадков 26 и 97% и по температуре – 42 и 18% обеспеченности. Сумма выпавших осадков за вегетационный период риса в 2003 г. и 2004 г. соответствовала году 62 и 70%, а температурный режим воздуха в эти годы исследований характеризовался как 58 и 50% обеспеченности.

Таблица 1. Характеристика погодных условий в 1999–2004 гг. в период май–сентябрь

Год	Осадки		Температура воздуха	
	сумма, мм	обеспеченность, %	сумма, °С	обеспеченность, %
Среднеголетний показатель	162,0	50	3046,0	50
1999	98,9	85	3146,6	22
2000	297,6	15	2925,8	77
2001	206,8	26	3089,9	42
2002	28,2	97	3167,7	18
2003	154,2	62	2993,5	58
2004	128,6	70	3046,0	50

Гидротермические показатели вегетационного периода в годы исследований можно характеризовать следующим образом: 1999, 2003 и 2004 гг. – среднесухие, 2000 – влажный, 2001 – средневлажный, 2002 – очень сухой.

Опытный орошаемый участок на полигоне технических средств управления факторами жизни растений ГНУ ВНИИОЗ представлен светло-каштановыми легкосуглинистыми почвами. Они характеризуются небольшой мощностью гумусового горизонта 0,15–0,25 м и низким содержанием гумуса в пахотном горизонте 1,62–1,75%, реакция почвенного раствора – слабощелочная, рН водной вытяжки – 7,0–7,2. Пахотный горизонт средне обеспечен фосфором и калием. Одним из основных агрофизических показателей при оценке сложения почв является плотность. Численные значения плотности увеличиваются с глубиной по профилю. Для расчётного слоя почвогрунта 0,0–0,6 м она составляет в среднем 1,47 т/м³, а наименьшая влагоемкость – 13,40% массы сухой почвы. Показатели порозности изменяются в пределах от 39,48 до 45,28%, плотность твердой фазы – 2,57–2,72 т/м³ (табл. 2).

Таблица 2. Водно-физические свойства почвы опытного участка

Слой почвогрунта, м	Плотность, т/м ³	Плотность твердой фазы, т/м ³	Порозность, %	Влажность, % массы сухой почвы	
				при наименьшей влагоемкости	при максимальной гигроскопичности
0,0–0,1	1,43	2,57	44,36	15,12	4,38
0,1–0,2	1,47	2,58	43,02	14,93	4,41
0,2–0,3	1,47	2,60	43,46	14,12	4,50
0,3–0,4	1,45	2,65	45,28	13,03	5,11
0,4–0,5	1,48	2,65	44,15	12,01	5,10
0,5–0,6	1,50	2,67	43,82	11,21	4,93
0,6–0,7	1,51	2,68	43,66	10,52	4,78
0,7–0,8	1,53	2,69	43,12	8,07	4,36
0,8–0,9	1,61	2,71	40,59	8,02	4,27
0,9–1,0	1,64	2,71	39,48	7,59	4,11
1,0–1,25	1,58	2,72	41,91	6,72	3,49
1,25–1,5	1,53	2,72	43,75	5,48	3,19
0–0,6	1,47	2,62	44,01	13,40	4,74
0–1,5	1,52	2,66	43,05	10,57	4,38

Результаты исследований показали, что в разные годы из-за различия гидротермических условий в период вегетации риса поддержание водного режима почв в одноименных вариантах обеспечивалось разным числом и сроками проведения поливов. В 1999 г. первый вегетационный полив пришелся на 15 мая, 2002 г. – 30 мая, 2001 и 2003 гг. – 7 июля и 20 июня соответственно, 2002 и 2004 гг. – 16 и 17 июня.

Количество поливов и нормы при орошении риса дождеванием см. в табл. 3.

Таблица 3. Количество поливов, поливные и оросительные нормы при орошении риса периодическими поливами

Предполивная влажность почвы, % НВ	Соотношение количества поливов и поливной нормы (м ³ /га) по годам						Оросительная норма, м ³ /га
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
70	$\frac{11}{350}$	$\frac{8}{350}$	$\frac{10}{350}$	$\frac{13}{350}$	$\frac{11}{350}$	$\frac{11}{350}$	2800...4550
70–80–70	$\frac{1}{350}$ и $\frac{17}{250}$	$\frac{1}{350}$ и $\frac{13}{250}$	$\frac{17}{250}$	$\frac{2}{350}$ и $\frac{19}{250}$	$\frac{18}{250}$	$\frac{1}{350}$ и $\frac{17}{250}$	3600...5450
80	$\frac{20}{250}$	$\frac{16}{250}$	$\frac{18}{250}$	$\frac{24}{250}$	$\frac{19}{250}$	$\frac{21}{250}$	4000...6000

Распределение вегетационных поливов по межфазным периодам в варианте опыта с предполивным порогом влажности почвы 80 % НВ в 1999 г. сложилось таким образом: посев-всходы – 2, всходы-кущение – 1, кущение-трубкование – 2, трубкование-выметывание метелки – 8, выметывание метелки-цветение – 3 и цветение-полная спелость зерна – 4. Оросительная норма при этом составила 5000 м³/га. Последний полив пришёлся на 17 августа, т.е. за 10 дней до полной спелости зерна. В самом влажном, 2000 г., в этом варианте 16 поливов по межфазным периодам распределились так: от посева до всходов – 1, от всходов до трубкования – 2, от трубкования до выметывания – 7, от выметывания до цветения – 1 и от цветения до полной спелости зерна – 5, при оросительной норме 4000 м³/га. В самом сухом 2002 г., несмотря на поздний срок проведения первого полива, 16 июня, число их составило 24 при оросительной норме 6000 м³/га. Сочетание высокой температуры воздуха, до 35 °С, с продолжительным отсутствием атмосферных осадков обусловило необходимость проведения поливов в этом году в период налива зерна вплоть до 4–5 дней до полного его созревания.

В варианте с дифференцированным предполивным порогом влажности почвы (70–80–70 % НВ) число вегетационных поливов и оросительная норма по сравнению с вариантом поддержания влажности не ниже 80% НВ уменьшилось (табл. 3). В 1999, 2000, 2002 и 2004 гг. необходимость проведения первого полива в этом варианте совпала с вариантом поддержания влажности почвы не ниже 70% НВ, вследствие чего сроки его по годам поливными нормами 350 м³/га отодвинулись до 8 и 6 июня, 29 мая и 9 июня соответственно. Общее число поливов при этом по сравнению с вариантом 80% НВ уменьшилось до 18 против 20 в 1999 г., с 16 до 14 в 2000 г. и на 1–3 полива в последующие годы. Оросительная норма благодаря этому уменьшилась с 4000–6000 до 3000–5450 м³/га, или примерно на 10%.

Минимальное число поливов, от 8 до 13, нормой 350 м³/га было проведено в варианте поддержания влажности активного слоя почвы в течение всего вегетационного периода не ниже 70% НВ.

В наших исследованиях во всех вариантах водного режима почвы на посевах раннеспелого сорта Волгоградский была получена наибольшая урожайность риса (табл. 4). Продуктивность сорта Волгоградский в зависимости от обеспеченности растений питательными веществами в варианте с поддержанием предполивной влажности почвы не ниже 80% НВ в среднем за годы исследований изменялась от 3,24 до 6,20 т/га и была на 6,79–5,16% больше, чем на посевах сорта Вираз и на 13,89–10,16% по сравнению с сортом Кубань 3.

При поддержании дифференцированного водного режима почвы (70–80–70% НВ) продуктивность сорта Волгоградский в зависимости от фона питания составила в среднем 2,45–5,87 т/га. Это по сравнению с сортами Вираз и Кубань 3 выше на 9,80–6,98% и на 15,92–14,14% соответственно.

Таблица 4. Зерновая продуктивность сортов риса при орошении дождеванием, т/га (среднее значение за 1999–2004 гг.)

Предполивная влажность почвы, % НВ	Доза внесения удобрений, кг в д.в./га	Сорт		
		Волгоградский	Вираж	Кубань 3
70	контроль	1,55	1,35	1,18
	N88P50K60	2,94	2,56	2,33
	N109P62K75	3,87	3,44	3,20
	N131P74K90	4,47	4,09	3,84
70–80–70	контроль	2,45	2,21	2,06
	N88P50K60	4,26	3,78	3,43
	N109P62K75	5,26	4,80	4,45
	N131P74K90	5,87	5,46	5,04
80	контроль	3,24	3,02	2,79
	N88P50K60	4,75	4,36	4,03
	N109P62K75	5,74	5,35	4,98
	N131P74K90	6,20	5,88	5,57

НСР_{0,5}: 1999 г. – 0,27; 2000 г. – 0,30; 2001 г. – 0,27; 2002 г. – 0,30; 2003 г. – 0,23; 2004 г. – 0,27.

В варианте с поддержанием в течение всего вегетационного периода риса влажности в активном слое почвы не ниже 70% НВ прослеживалась аналогичная закономерность. Здесь урожайность риса сорта Волгоградский была наибольшей и изменялась в среднем по годам исследований от 1,55 до 4,47 т/га. Во всех вариантах опыта с удобрениями на этом сорте она была на 12,90–8,50% выше, чем на посевах сорта Вираж и на 23,87–14,09% по сравнению с сортом Кубань 3.

Наибольшая урожайность риса при орошении как обычного злака периодическими поливами была получена на посевах сорта Волгоградский в варианте с интенсивным режимом орошения, где предполивная влажность почвы не опускалась ниже 80% НВ на фоне внесения максимальной дозы минерального удобрения (N₁₃₁P₇₄K₉₀). В среднем за шесть лет исследований она составила 6,20 т/га.

Суммарное водопотребление периодически поливаемого риса дождеванием, как видно из данных таблицы 5, возрастало в зависимости от уровня формируемой урожайности риса и изменялось в интервале между 4913–6540 м³/га. Наибольшей величины, 5746–6540 м³/га, оно достигло при планируемой урожайности на уровне 6 т/га зерна. В среднем за годы исследований оно составило 6179 м³/га. При формировании урожайности на уровне 5 т/га расход воды растениями уменьшался в среднем за шесть лет до 5883 м³/га. Снижение планируемого уровня продуктивности зерна до 4 т/га сопровождалось дальнейшим уменьшением суммарного водопотребления до 4913–5381, а в среднем за шесть лет (1999–2004 гг.) до 5090 м³/га (табл. 5).

В структуре суммарного водопотребления основной приходной статьей водного баланса орошаемого поля риса, как и при поливе затоплением, является оросительная норма. Доля её участия на периодически поливаемом рисе в разные годы и в вариантах формируемой урожайности изменялась в пределах 55,4–96,6% общего расхода воды рисовым полем. Максимальная оросительная норма сложилась в варианте получения урожайности на уровне 6 т/га зерна. В среднем за годы исследований её доля в структуре суммарного водопотребления в этом варианте уровня формируемой урожайности составила 79,6%. Минимальное в среднем за шесть лет участие оросительной воды, 73,4%, в структуре приходных статей водного баланса сложилось в варианте получения планируемой урожайности на уровне 4 т/га зерна.

В варианте получения запланированного уровня урожайности 5 т/га зерна доля поливной воды в структуре суммарного водопотребления в среднем за годы исследований составила 76,7%, с колебаниями от 60,4% в 2000 г. до 94,8% в 2002 г.

Таблица 5. Структура суммарного водопотребления риса в зависимости от планируемой урожайности

Планируемая урожайность, т/га	Год	Оросительная норма		Приход влаги от осадков		Использование почвенной влаги		Суммарное водопотребление, м ³ /га
		м ³ /га	%	м ³ /га	%	м ³ /га	%	
4	1999	3850	78,0	873	17,7	211	4,3	4934
	2000	2800	55,4	1976	39,1	275	5,4	5051
	2001	3500	69,9	1234	24,7	269	5,4	5003
	2002	4550	92,6	148	3,0	215	4,4	4913
	2003	3850	73,2	1129	21,5	277	5,3	5256
	2004	3850	71,5	1253	23,3	278	5,2	5381
	среднее	3733	73,4	1102	21,6	254	5,0	5090
5	1999	4600	81,6	873	15,5	161	2,8	5634
	2000	3600	60,4	2128	35,7	230	3,9	5958
	2001	4250	74,7	1234	21,7	202	3,5	5686
	2002	5450	94,8	148	2,6	152	2,6	5750
	2003	4500	73,3	1421	23,1	221	3,6	6142
	2004	4600	75,1	1253	20,5	272	4,4	6125
	среднее	4500	76,7	1176	19,9	206	3,5	5883
6	1999	5000	83,1	907	15,1	110	1,8	6017
	2000	4000	62,9	2141	33,7	215	3,4	6356
	2001	4500	78,3	1234	21,5	12	0,2	5746
	2002	6000	96,6	165	2,6	48	0,8	6213
	2003	4750	76,6	1425	23,0	24	0,4	6199
	2004	5250	80,3	1268	19,4	22	0,3	6540
	среднее	4917	79,6	1190	19,2	72	1,2	6179

Выпадающие за вегетационный период осадки в структуре суммарного водопотребления во влажном 2000 году по вариантам опытов занимали 33,7–39,1, а в сухом 2002 году их доля снизилась до 2,6–3,0 % от общего водопотребления. Чем выше поддерживался уровень формируемого урожая зерна, тем меньше при прочих равных условиях в суммарном водопотреблении приходилось на долю участия осадков. Так, в варианте получения планируемой урожайности на уровне 6 т/га зерна во влажном 2000 году на долю осадков приходилось 33,7%, а в варианте 4 т/га – 39,1 %. Такая закономерность прослеживалась и в другие по условиям увлажнения атмосферными осадками годы.

Доля участия запасов почвенной влаги в структуре суммарного водопотребления при планируемой продуктивности зерна 4 т/га в среднем за годы исследований составила 5 %, с повышением уровня формируемой урожайности на уровне 6 т/га она снижалась до 1,2 % с колебаниями по годам от 0,2 % до 3,4 %.

Обработка экспериментальных данных позволила установить связь суммарного водопотребления (E м³/га) с урожайностью (Y т/га) периодически поливаемого риса, которая описывается уравнением прямолинейной регрессии:

$$E = 617,86 Y + 2580,1$$

при коэффициенте детерминации $R = 0,94$.

Согласно полученным данным, урожайность риса на уровне 4 т/га формировалась при суммарном водопотреблении в среднем 5090 ± 200 м³/га, 5 т/га – 5883 ± 200 м³/га и 6 т/га – на уровне 6179 ± 200 м³/га (рис.).

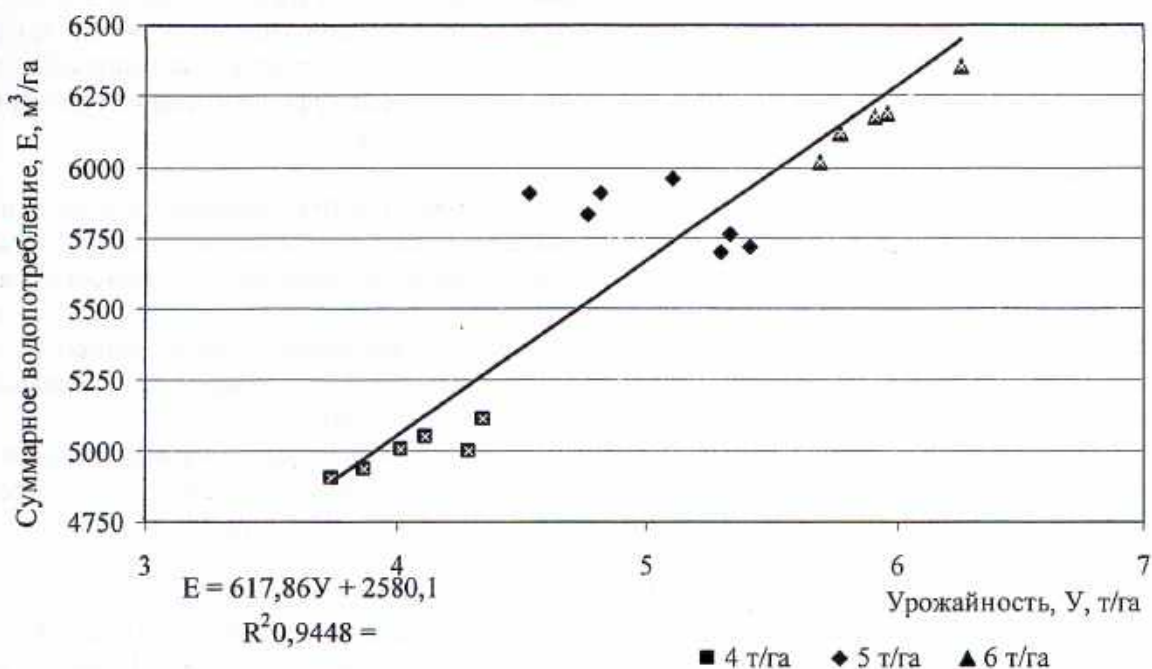


Рис. 1. Зависимость суммарного водопотребления риса от уровня урожайности

Одним из важных в определении эффективности использования воды растениями риса является показатель ее затрат на формирование единицы товарной продукции, то есть коэффициент водопотребления (табл. 6).

Таблица 6. Коэффициенты водопотребления и затраты оросительной воды при разной урожайности риса (среднее за 1999–2004 гг.)

Урожайность, т/га		Коэффициент водопотребления, м³/т	Затраты оросительной воды на 1 т риса, м³
планируемая	фактическая		
4	3,86	1318,8	968,4
5	5,27	1117,6	856,1
6	5,75	1074,6	855,9

Численные значения коэффициента водопотребления риса в зависимости от водного режима почвы, сложившихся погодных условий, агротехники и урожайности как в наших исследованиях, так и в исследованиях других авторов на посевах риса с периодическими поливами изменялись в пределах 1074,8–1560,1 м³/т, что значительно ниже (3600–5560 м³/т) по сравнению с поливом затоплением чеков [1–5].

Наиболее высокий коэффициент водопотребления периодически поливаемого риса в среднем за шесть лет (1318,7 м³/т с колебаниями по годам от 1247 до 1427,3 м³/т) сложился в вариантах получения урожайности на уровне 4 т/га (табл. 6). При повышении урожайности до 5,01–5,56 т/га удельный расход воды снижался в среднем до 1117,6 м³/т с колебаниями от 1064,8 до 1196,3 м³/т зерна.

Данные проведенных исследований свидетельствуют, что затраты оросительной воды на посевах риса при поливе дождеванием изменяются в зависимости от уровня урожайности, водного режима почвы, выпавших за вегетационный период осадков. Максимального значения на образование 1 т зерна они достигали в варианте, где получали самую низкую урожайность 4 т/га зерна, и в среднем за шесть лет составили 968,4 м³/т. Несколько меньше 856,1 м³/т в варианте

формирования планируемой продуктивности зерна на уровне 5 т/га и самые низкие – 855,9 м³/т в варианте урожайности риса на уровне 6 т/га. Следовательно, с повышением уровня продуктивности и улучшением водообеспеченности посевов риса его урожайность повышалась одновременно с увеличением общей подачи воды. Однако при этом коэффициент водопотребления и удельные затраты оросительной воды на формирование 1 т зерна снижались.

Выводы.

1. Результаты исследований свидетельствуют о возможности возделывания риса при периодическом орошении и получения в условиях Волгоградской области в зависимости от поддерживаемого в активном слое водного режима почвы и доз внесения удобрений урожайности 4–6 т/га зерна.

2. Оросительная норма возделываемого при поливе дождеванием риса в среднем за годы исследований изменялась в пределах 2800–6000 м³/га, что в 3–5 раза меньше по сравнению с традиционной технологией орошения затоплением чеков слоем воды.

3. Рекомендуемая технология возделывания риса на базе орошения периодическими поливами позволяет улучшить экологическую обстановку, получать высокий экономический эффект и использовать под посевы риса оросительные системы общего назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Величко Е.Б., Шумакова К.П. Полив риса без затопления – М.: Колос, 1972. – 88 с.
2. Витте П.А. Материалы к вопросу рисосеяния на Северном Кавказе. – Новочеркасск, 1930. – 101 с.
3. Гущин Г.Г. Рис. – М.: Сельхозгиз, 1938. – 832 с.
4. Джулай А.П. Возделывание риса без затопления. – М.: Сельхозгиз, 1953. – 104 с.
5. Кружилин И.П. Водосберегающая технология орошения риса периодическими поливами // Вестник РАСХН. – 2009. – № 5. – С. 39–41.
6. Кружилин И.П., Болотин А.Г., Кузнецова Н.В., Ганиев М.А., Родин К.А. Водосберегающая технология орошения риса дождеванием, экономические и организационные проблемы развития АПК // Материалы 1 Всероссийской научно-практической конференции – Пенза, 2002. – С. 81–83.
7. Кружилин И.П., Болотин А.Г., Кузнецова Н.В., Ганиев М.А., Родин К.А. Возделывание периодически поливаемого риса при различных способах орошения в Волгоградской области // Вопросы мелиорации. – 2002. – № 2. – С. 114–118.
8. Шумаков Б.А. Изучение водопотребления сельскохозяйственных культур – основа для проектирования режима орошения // Биологические основы орошаемого земледелия. – М., 1957. – С. 21–30.

ОРОШЕНИЕ РИСА ДОЖДЕВАНИЕМ

И.П. Кружилин, М.А. Ганиев, А.Г. Болотин, К.А. Родин

Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия,
г. Волгоград

РЕЗЮМЕ

Результаты исследований, представленных в статье, свидетельствуют о возможности возделывания риса при периодическом орошении и получения в условиях Волгоградской области в зависимости от поддерживаемого в активном слое водного режима почвы и доз внесения удобрений урожайности 4–6 т/га зерна.

Рекомендуемая технология возделывания риса на базе орошения периодическими поливами позволяет улучшить экологическую обстановку в зоне рисоводства, получать высокий экономический эффект от выращивания этой культуры и использовать под посевы риса оросительные системы общего назначения.

VERHEAD IRRIGATION OF RICE

I.P. Kruzhilin, M. A. Ganiev, A.G. Bolotin, K.A. Rodin

All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture, Volgograd

SUMMARY

Research findings which are presented in the article, show the possibility of the growing of rice with periodical overhead irrigation and reaching of yield at 4–6 t/ha, upon conditions of Volgograd Oblast depending on supporting water regime of soil in active lawyer and doses of fertilizer application. Recommended technology of rice growing with periodical overhead irrigation enables to improve ecological situation of rice growing zone, to achieve high benefits from rice growing and to use general irrigation systems for rice seeding.

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ПОЛИВ РИСА
ПРИ ИМПУЛЬСНОМ ЗАТОПЛЕНИИ****Попов В.А., д.т.н., Аксенов Г.В., к.т.н., Ольховой С.А., к.т.н., Клоконос И.Н.**
Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Доведение валовых сборов риса в Краснодарском крае, где размещено 75 % посевов всего российского риса, до 1 млн т является приоритетной экономической задачей в отрасли рисоводства. Расчеты показывают, что она может быть успешно решена при двух условиях: 1) расширении площади посевов риса до 140–150 тыс. га за счет увеличения его доли в севообороте до 62–65 %; 2) получении устойчивых урожаев 6–7 т/га. Главным сдерживающим фактором является дефицит водных ресурсов, снижающий урожайность в хозяйствах, размещенных в концевой части рисовых оросительных систем (РОС). Так, например, если в хозяйствах, посевах риса в которых находятся в голове РОС (ФГУ ЭСП «Красное», ФГУП РПЗ «Красноармейский», ЗАО «Анастасиевское») в 2011 г. получили по 7–8 т/га, то в отдаленных от головных сооружений на 30–50 км и получающих воду по «остаточному принципу» (ООО «Калининское», ООО СХК «Советская Кубань», ООО «Заря») – по 5,5–6,5 т/га. К этому следует добавить, что в маловодные годы, каковым, к примеру, был 2003 г., урожайность риса в последних снижалась до 4,5–5,0 т/га.

Учеными-мелиратораами ВНИИ риса разработан новый водосберегающий режим орошения риса, получивший название «прерывистое (импульсное) затопление чеков». От традиционного постоянного затопления он отличается тем, что вода в чеки подается импульсами: после создания слоя в 12–15 см водовыпуски из оросителя в чек закрываются, а после полной сработки слоя за счет испарения, фильтрации и транспирации, кратковременного осушения поверхности почвы затворы открывают и вновь создают слой воды 12–15 см и т.д. в той же последовательности. Вегетационные опыты и производственные испытания показали, что при существенной экономии воды урожайность риса не снижается, посевы риса становятся более устойчивыми к полеганию и заболеваниям корневой гнилью, дробление зерна снижается [1, 2].

Однако новый режим орошения имеет и недостаток – затраты ручного труда на поливе увеличиваются на 10–20 %.

Цель исследований. Разработать способ автоматизированного полива риса при импульсном затоплении чеков.

Материал и методы. Исследования проводили на чеках 38 и 39 опытного участка ВНИИ риса, на первом из которых проходил испытания гидроавтомат АЧВ-300 конструкции кафедры СЭВО КубГАУ, второй (постоянное затопление) служил контролем. Предпосевная обработка почвы, внесение минеральных удобрений, посев риса, обработка гербицидами и уборка урожая осуществлены в соответствии с зональной системой рисоводства. Для измерения расходов и объемов подаваемой в чеки воды на оросителе были установлены два гидрометрических мостика с целью определения скорости потоков с помощью измерителя скорости ИСП-1М. Кроме того, в течение поливного периода проведены следующие учеты и наблюдения: густоты растений, величины урожая, его структуры с биометрическим анализом, влажности почвы после сработки слоя воды, засоренности посевов, фиксации поломок и остановок гидроавтоматов. Сорт риса – Диамант.

Результаты исследований и их обсуждение. Количество подаваемой в чеки оросительной воды составило: на экспериментальном чеке 42813 м³, на контрольном – 48283 м³ (рис. 1). Экономия воды в расчете на 1 га оказалась равной 4143 м³, или 25,9 %.

За поливной период осуществлено 3 импульса. Влажность обнаженной почвы между ними изменялась от 100 % ПВ в начале, после сработки слоя, до 80 % ПВ – в конце периода. Как только влажность снижалась до 80 % ПВ, в очередной раз создавали слой воды.

За весь период вегетации поломок гидроавтомата не наблюдалось, однако выявился его недостаток: автомат не имел устройства для фиксирования влажности почвы, в связи с чем поливальщик вынужден был вручную отключать его и вновь подключать к работе по созда-

нию очередного импульса. Анализ ситуации показал, что этот недостаток легко устраним путем устройства под поплавок приямка глубиной 0,3–0,5 м с таким расчетом, чтобы при снижении почвенно-грунтовых вод (ПГВ) на указанную глубину влажность верхнего слоя почвы оказалась равной 80 % ПВ. Но для реализации этого необходимо предварительно установить связь между уровнем ПГВ и влажностью почвы – $W = f(\text{УПГВ})$.

Учет урожая при уборке комбайном (табл. 1) и биометрический анализ снопов (табл. 2) показал, что при импульсном затоплении урожайность снижается в обоих случаях на 9 %. Причина снижения – разная густота растений: в условиях эксперимента она оказалась на 9 % ниже. Установить причину разной густоты не удалось. Можно предположить, что при равенстве густоты растений урожайность могла быть одинаковой.

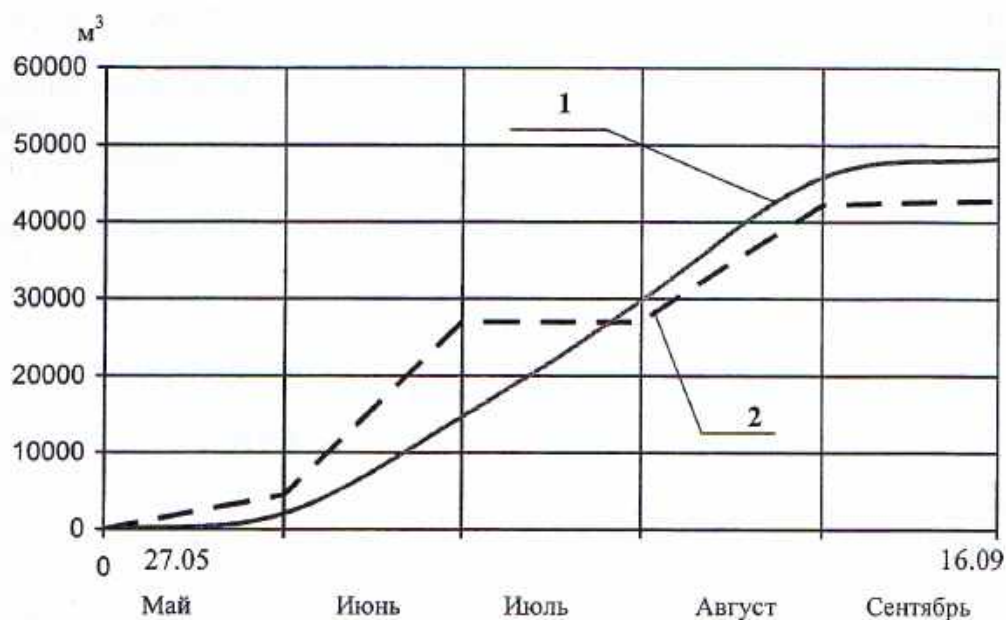


Рис. 1. Интегральная (ломаная) кривая подачи воды в рисовые чеки: 1 – контроль; 2 – эксперимент

Таблица 1. Основные показатели при уборке риса комбайнированием

Показатель	Чек 38 (эксперимент)	Чек 39 (контроль)
Площадь, га	2,68	2,48
Валовой сбор, т	20,85	21,13
Урожайность, ц/га	77,8	85,2

Таблица 2. Биометрические показатели сорта риса Диамант при различных режимах орошения на стационарных площадках

Режим орошения	Урожайность, г/м²	Густота стояния, шт./м²	Высота растений, см	кпк	Масса зерна, г		Масса 1000 зерен, г	Пустозерность, %
					с 1 растения	с 1 метелки		
Постоянное затопление (контроль)	1076,40	360	95,5	1,2	2,99	2,81	22,83	19,90
Прерывистое затопление (эксперимент)	937,75	341	91,98	1,4	2,75	2,27	23,26	16,29
НСР ₀₅	144,53							

Выводы.

1. Исследования 2011 г. подтвердили ранее установленное свойство посевов культуры затопляемого риса: при влажности обнаженной почвы между импульсами, изменяющейся от 100 % до 80 % ПВ, урожайность риса не снижается, экономия же воды при этом достигает 4 тыс. м³/га, что в пересчете на посевную площадь в Краснодарском крае (130 тыс. га) составит 520 млн м³. Сэкономленная вода позволит увеличить посевы риса на 26 000 га.

2. Гидроавтомат чековый АЧВ-300, при внесении уточнений в его конструкцию и установку на валу оросителя, является перспективным: он позволит увеличить нагрузку на поливальщика с 40 га по нормативу до 80 га и более.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попов В.А., Алексеенко И.А. Оросительная норма и урожайность риса при прерывистом затоплении посевов риса // Рисоводство. – 2008. – № 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: Материалы 3-й Международной научно-практической конференции. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – С. 184–186.

3. Попов В.А., Аксенов Г.В., Ольховой С.А., Клоконос И.Н. Прерывистое (импульсное) затопление чеков: результаты производственного испытания // Рисоводство. – 2011. – № 17. – С. 25–28.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ПОЛИВ РИСА ПРИ ИМПУЛЬСНОМ ЗАТОПЛЕНИИ

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

РЕЗЮМЕ

При влажности обнаженной почвы между импульсами, изменяющейся от 100 % до 80 % ПВ, урожайность риса не снижается, а экономия воды при этом достигает 4 тыс. м³/га. Подтверждена высокая надежность чекового гидроавтомата АЧВ-300.

AUTOMATICAL WATERING OF RICE WITH PULCE FLOODING

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

SUMMARY

Rice yield don't decreasing when bare soil moisture between the impulses is reaching from 100 to 80% of MWC (maximum water capacity). In addition, water savings is reaching for 4 000 m³/ha. Also high level of reliability of paddy hydroautomat АЧВ-300 was acknowledged.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСХОДНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЧЕКОВОГО ВОДОВЫПУСКА С ТАРЕЛЬЧАТЫМ ЗАТВОРОМ

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

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

В Краснодарском крае в силу максимального использования водных ресурсов дальнейшее расширение рисовых посевных площадей без применения эффективных способов экономии воды невозможно, так как в настоящее время объем Краснодарского водохранилища уменьшен за счет снижения полезного объема, а также заиления ложа водохранилища с 3,1 млрд м³ до 1,8 млрд м³ [1, 2].

Одним из путей решения проблемы является автоматизация чековых водовыпускных сооружений, что позволит сократить объем подачи воды на 10 %.

За базовый вариант комплектации водовыпуска, исследуемого в полевых условиях, принят водовыпуск из оросителя в чек (ВЧОТ) с авторегулятором АЧВ-300 [3, 4].

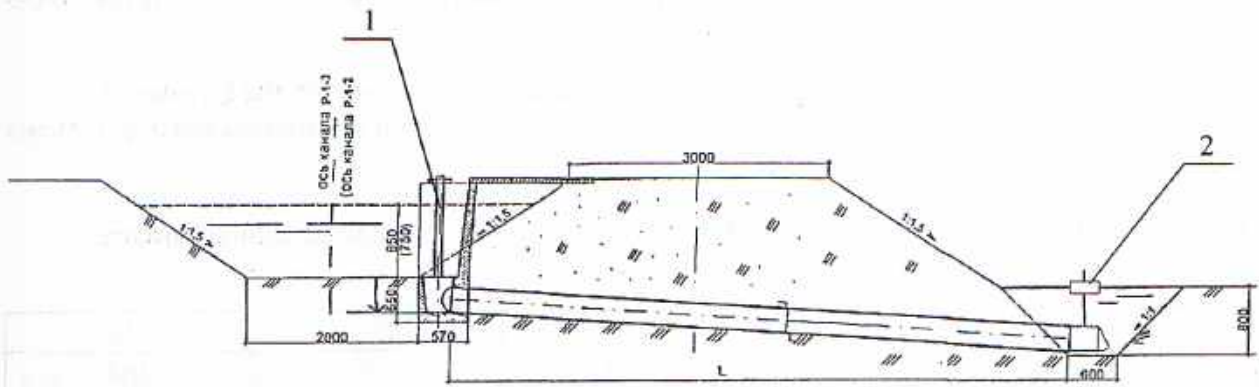


Рис. 1. Водовыпуск ВЧОТ (1) с авторегулятором АЧВ-300 (2)

Расчетный расход чекового водовыпуска с тарельчатым затвором и авторегулятором определяется по формуле:

$$Q = \mu \omega (2gZ)^{0.5}, \quad (1)$$

где Q – расчетный расход, м³/с;

μ – коэффициент расхода водовыпуска;

ω – площадь поперечного сечения трубы, м²;

Z – гидравлический перепад, м.

Коэффициент расхода определяется по формуле:

$$\mu = (\Sigma \zeta + \zeta_p)^{-0.5}, \quad (2)$$

где $\Sigma \zeta$ – суммарный коэффициент сопротивления трубчатого водовыпуска;

ζ_p – коэффициент сопротивления авторегулятора АЧВ-300.

Суммарный коэффициент сопротивления $\Sigma \zeta$ определяется как:

$$\Sigma \zeta = \zeta_3 + \zeta_{\text{вх}} + \zeta_{\text{л}} + \zeta_{\text{с}} + \zeta_{\text{дл}}, \quad (3)$$

где ζ_3 – коэффициент сопротивления затвора.

Экспериментальными исследованиями установлена зависимость коэффициента сопротивления затвора от высоты поднятия тарельчатого затвора «а» (табл. 1).

Таблица 1. Показатели зависимости величины коэффициента затвора от высоты его поднятия

а, мм	50	100	150	350
ζ_a	2,50	0,773	0,622	0,50

$\zeta_{вх}$ – коэффициент сопротивления входа, $\zeta_{вх}=0,5$;
 $\zeta_{п}$ – коэффициент сопротивления поворота, $\zeta_{п}=1,2$;
 $\zeta_{с}$ – коэффициент сопротивления сужения, $\zeta_{с}=0,15$;
 $\zeta_{дл}$ – коэффициент сопротивления по длине трубы.

$$\zeta_{дл} = \lambda L d^{-1}, \quad (4)$$

где λ – коэффициент гидравлического трения, для асбестоцементной трубы $\lambda=0,023$;
 L – длина трубы, $L=4$ м;
 d – внутренний диаметр трубы. Внутренний диаметр асбестоцементной трубы ВТ-9 $d = 0,279$ м.

Отсюда коэффициент гидравлического сопротивления по длине трубы $\zeta_{дл}$ равен 0,33.

Значения суммарного коэффициента сопротивления $\Sigma\zeta$ при различной высоте подъема затвора а приведены в таблице 2.

Таблица 2. Величины суммарного коэффициента сопротивления при различной высоте подъема затвора

а, мм	50	100	150	350
$\Sigma\zeta, м$	4,68	2,95	2,80	2,68

Значение коэффициента сопротивления авторегулятора ζ_p определяется углом открытия поворотного клапана, а величина этого угла зависит от величины гидравлического перепада, то есть $\zeta_p = f(Z)$. Значения коэффициента ζ_p , принятые по данным КубГАУ, приведены в таблице 3 и на рисунке 2.

Таблица 3. Показатели зависимости коэффициента сопротивления авторегулятора от величины гидравлического перепада

Z, м	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40
ζ_p	4,06	3,50	2,92	2,35	1,75	1,42	1,29	1,17

Полученная кривая описывается уравнением:

$$\zeta_p = 18,762Z^2 - 17,105Z + 4,96, \quad (5)$$

$R^2 = 0,994$ – величина достоверности аппроксимации; коэффициент корреляции: 0,974.

В таблице 4 приведены расходные характеристики водовыпуска при различной величине подъема затвора, определенные по формуле 1.

Кривая зависимости $Q = f(Z)$ для случая подъема затвора на 150 мм (величина, принятая в произведенных опытах, приведена на рисунке 3.

Полученная кривая описывается уравнением:

$$Q = -0,1548Z^2 + 0,2494Z + 0,0104 \quad (6)$$

$R^2 = 0,9989$ – величина достоверности аппроксимации.

Коэффициент корреляции: 0,996.

Проверка полученной зависимости произведена натурными исследованиями пропускной способности водовыпуска при различных перепадах воды. Измерения расходов производились измерителем скорости потока ИСП-1М. Результаты экспериментальной проверки водовыпусков приведены в таблице 5.

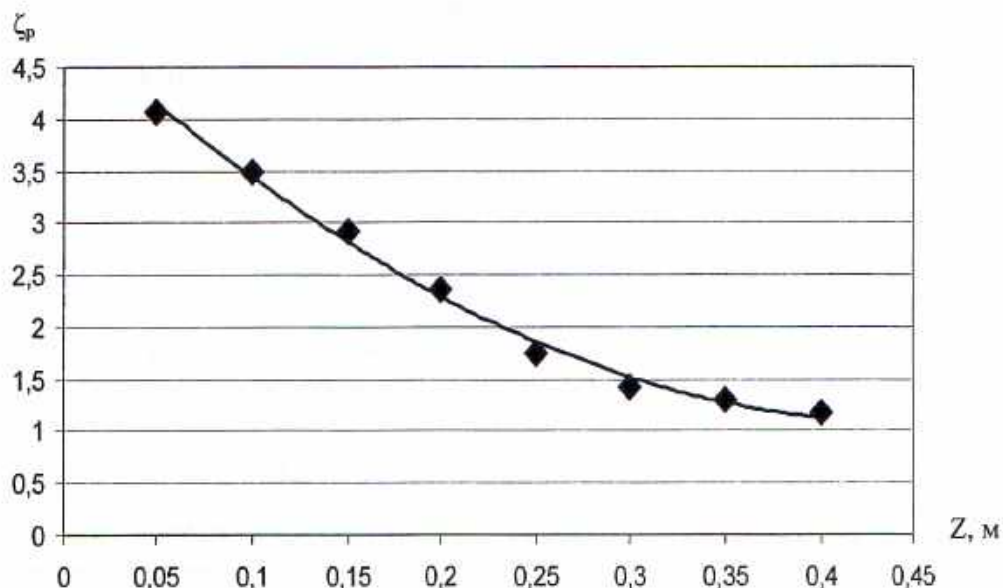


Рис. 2. Динамика зависимости $\zeta_p = f(Z)$

Таблица 4. Расходные характеристики чекового водовыпуска при различной величине подъема затвора

а, мм	Z, м	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40
		ζ_p	4,06	3,50	2,92	2,35	1,75	1,42	1,29
50	$\Sigma\zeta$	4,68	4,68	4,68	4,68	4,68	4,68	4,68	4,68
	μ	0,338	0,350	0,363	0,377	0,394	0,405	0,409	0,413
	Q, м ³ /с	0,019	0,028	0,038	0,044	0,053	0,060	0,066	0,069
100	$\Sigma\zeta$	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95
	μ	0,378	0,394	0,413	0,434	0,461	0,478	0,486	0,493
	Q, м ³ /с	0,022	0,035	0,044	0,050	0,063	0,069	0,075	0,085
150	$\Sigma\zeta$	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80
	μ	0,382	0,398	0,418	0,441	0,469	0,487	0,494	0,502
	Q, м ³ /с	0,022	0,035	0,044	0,053	0,063	0,072	0,079	0,085
350	$\Sigma\zeta$	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68
	μ	0,385	0,402	0,423	0,446	0,475	0,494	0,502	0,510
	Q, м ³ /с	0,022	0,035	0,044	0,053	0,063	0,072	0,079	0,085

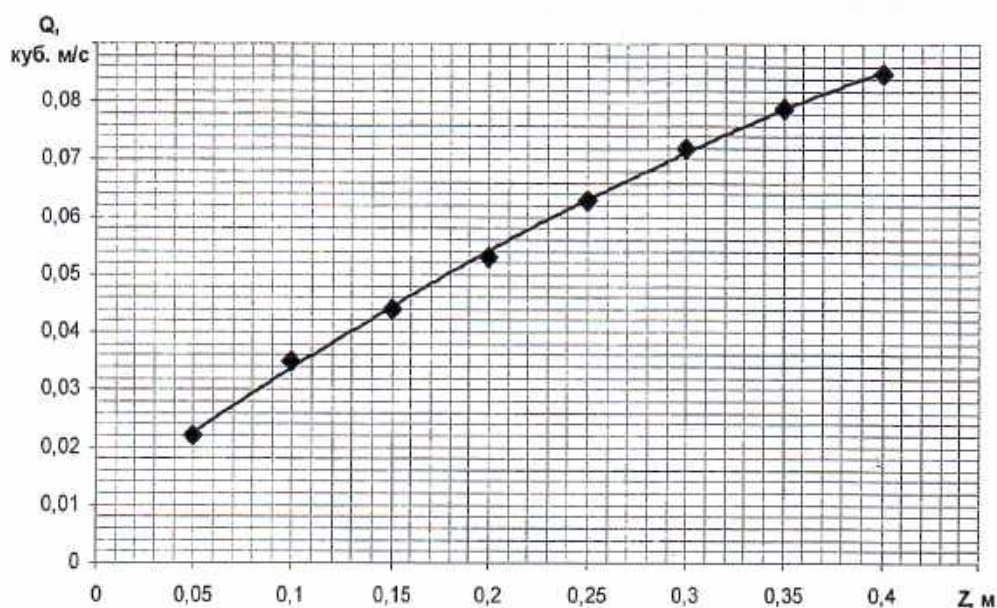


Рис. 3. Динамика зависимости $Q = f(Z)$

Таблица 5. Значения экспериментальной проверки чековых водовыпусков

УВБ, м	УВЧ, м	Z, м	$Q_1, \text{ м}^3/\text{с}$	$Q_2, \text{ м}^3/\text{с}$	$Q_{\text{экс}}, \text{ м}^3/\text{с}$	$Q_{\text{расч}}, \text{ м}^3/\text{с}$	$\Delta, \%$
17,90	17,62	0,28	0,188	0,123	0,065	0,068	4,4
17,82	17,64	0,18	0,134	0,086	0,048	0,050	4,0
17,88	17,65	0,23	0,177	0,114	0,063	0,060	5,0
18,06	17,69	0,37	0,195	0,109	0,086	0,082	4,9
17,93	17,71	0,22	0,171	0,111	0,060	0,058	3,4
18,02	17,71	0,31	0,209	0,139	0,070	0,073	4,1
17,88	17,69	0,19	0,150	0,096	0,054	0,052	3,8
17,84	17,63	0,21	0,171	0,117	0,054	0,056	3,6
17,98	17,70	0,35	0,170	0,088	0,082	0,079	3,8
18,11	17,71	0,38	0,248	0,169	0,079	0,083	4,8
18,01	17,73	0,28	0,184	0,119	0,065	0,068	4,4
18,04	17,73	0,31	0,192	0,116	0,076	0,073	4,1

Как видно из таблицы 5, полученные экспериментальные данные подтверждают достоверность уравнения 4. Ошибка эксперимента не превышает 5 %.

Выводы. Производственные испытания автоматизированных водовыпусков ВЧОТ с авторегулятором АЧВ-300 на рисовой оросительной системе ВНИИ риса показали, что они обеспечивают необходимую пропускную способность как в период первоначального затопления, так и при регулировании уровня, просты в управлении водным режимом, не допускают обратного тока воды при низком уровне в оросителе, легко демонтируются и практически не имеют отказов в работе при условии наличия на сооружении гидравлического перепада уровней не менее 5 см.

Исследования показали, что работа автомата проходила устойчиво в течение всего поливного периода (112 суток), однако в его начале были отмечены при подъеме поплавка два

случая заедания общей продолжительностью менее 5 часов. Сплошной хронометраж работы гидроавтомата показал, что коэффициент эксплуатационной надежности составил 0,99.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система рисоводства Краснодарского края/ под общ. ред. Е.М. Харитонов. – Краснодар: ВНИИ риса, 2011. – 316 с.
2. Попов В.А. Водные ресурсы: состояние, проблемы и рациональное использование в рисовых системах / В.А. Попов // Развитие инновационных процессов в рисоводстве – базовый принцип стабилизации отрасли. – Краснодар: ВНИИ риса, 2005. – С. 111–117.
3. Быков В.Д., Васильев А.В. Гидрометрия. – Л.: Гидрометеониздат, 1972. – 450 с.
4. Аксенов Г.В. Водовыпуски чековые с тарельчатым затвором. – Краснодар: Кубань-гипроводхоз, 1989. – 30 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСХОДНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЧЕКОВОГО ВОДОВЫПУСКА С ТАРЕЛЬЧАТЫМ ЗАТВОРОМ

Г.В. Аксенов, С.А. Ольховой

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

Установлена зависимость расхода воды автоматизированного чекового водовыпуска от гидравлического перепада и коэффициента сопротивления регулятора. Сплошной хронометраж работы гидроавтомата показал, что коэффициент эксплуатационной надежности составил 0,99.

INVESTIGATION OF DISCHARGE CHARACTERISTICS OF AUTOMATIC PADDY OFFTAKE REGULATOR WITH ORCHARD VALVE

G.V. Aksenov, S.A. Olkhovoy

All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

Relationship between the discharging of automatic paddy offtake regulator and hydraulic drop and regulator's resistance code was established. Continuous timing of hydroautomat work testified that reliability figure is equaled 0,99.

УДК 633.18: 581. 524.2 (470.620)

АДВЕНТИВНЫЕ РАСТЕНИЯ РИСОВЫХ СИСТЕМ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Зеленская О.В., к.б.н., Швыдкая Н.В., к.б.н.

Кубанский государственный аграрный университет

В настоящее время адвентивные растения становятся основным источником пополнения видового состава сорной флоры России и других стран мира. Термин «адвентивный» впервые применил де Кандолль (1855), и он получил широкое распространение сначала в Европе, а затем и в России. Адвентивными, или заносными, принято называть чужеродные для конкретной территории растения, появление которых связано с деятельностью человека.

Адвентивные растения характеризуются большой лабильностью. Будучи неспособными внедряться на новой территории в сложившиеся многовидовые природные сообщества, они первоначально поселяются в нарушенных местообитаниях, а в дальнейшем большинство из них проникает в посевы культурных растений. Именно адвентивные растения, а не апофиты (представители местной флоры) становятся не просто сеgetальными растениями, но злостными засорителями посевов сельскохозяйственных культур, снижающими их урожай в некоторых регионах страны на 20–30% [7].

Материал и методы. Исследования флористического состава сорно-полевых растений рисовых полей и прилегающих к ним элементов рисовой системы (каналов, валов, дорог) были проведены в ходе экспедиционных поездок в рисосеющие районы Краснодарского края в 2000–2011 гг. маршрутно-рекогносцировочным методом. При отнесении вида к адвентивным, мы использовали данные монографий по растительному покрову Северо-Западного Кавказа [2–4]. Группировки адвентивных растений по критериям «время заноса», «способ заноса», «степень натурализации» проводили в соответствии с общепринятой классификацией, изложенной во «Флоре Липецкой области» (1996) [8]. Однако не всегда удается однозначно отнести адвентивные растения к той или иной группе. Особые сложности возникают при отнесении некоторых видов к числу давно занесенных агрофитов, освоивших первичные местообитания (инвазионные виды), или к числу аборигенных видов, активно заселяющих вторичные местообитания (апофиты). Различия в понимании объема адвентивной флоры часто связаны также с группой археофитов – видов, занесенных во флору до XVI–XVIII вв. С уверенностью о заносе данного вида на конкретную территорию можно говорить только в случае прямых и непосредственных наблюдений за процессом его заноса и распространения. В других случаях имевший место занос диагностируется на основе комплексной характеристики признаков.

Результаты исследования. Адвентивные растения в составе сеgetальной флоры агроэкосистем были предметом изучения многих российских ученых [5–7]. Исследования показали, что во флоре бывшего СССР к 2000 г. насчитывалось около 1000 видов сеgetальных растений, из которых около 300 (20%) являются адвентивными для тех или иных регионов. Так, например, наиболее злостными сорняками на территории Краснодарского края являются подмаренник цепкий, горчица полевая, фаллопия вьюнковая, вьюнок полевой, осот полевой, амброзия полыннолистная [7]. Все перечисленные виды, кроме амброзии, относятся к средиземноморским растениям, в дальнейшем – основным сорнякам посевов зерновых культур в большинстве стран мира. Лишь амброзия полыннолистная – типичный североамериканский вид, занесенный на Северный Кавказ в 50-е годы XX века [4]. К основным засорителям посевов кукурузы и подсолнечника в этом регионе (как и во всем мире) относится также встречающийся здесь в изобилии восточно-азиатский вид *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv. (куриное просо обыкновенное). Постоянными спутниками этих культур являются также *Setaria viridis* (L.) Beauv. (щетинник зеленый), *Setaria glauca* (L.) Beauv. (щетинник сизый), широко распространенные в тропических и субтропических, а также отчасти в умеренно теплых странах обоих полушарий [2]. *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv., кроме того, относится к самым злостным засорителям культуры риса в Краснодарском крае.

Рисовые плантации являются одним из мест инвазии адвентивных видов. Н.И. Вавилов (1965) отнес рис к индийскому очагу мирового земледелия, доказательством считая наличие там его диких видов, нахождение риса «от фазы настоящего дикого растения, сорняка в посевах до культурных примитивных форм в поразительном сортовом разнообразии» [1]. В настоящее время большинство ученых первичным центром происхождения культурного риса *Oryza sativa* L. считают Юго-Восточную Азию (районы Северо-Восточной Индии, севера Бангладеш и территория, ограниченная Мьянмой, Лаосом и Вьетнамом) [9]. В Краснодарском крае природно-климатические условия зоны умеренного климата позволяют выращивать только некоторые достаточно холодостойкие сорта этого тропического растения с периодом вегетации не более 125 дней.

В ходе проведения исследований в составе синантропной флоры рисовых систем Краснодарского края всего было выделено 44 адвентивных вида из 38 родов и 18 семейств сосудистых растений (табл. 1). Подавляющее большинство заносных растений – покрытосеменные – 43 вида (98%), из них двудольные представлены 30 видами (68%), однодольные – 13 (30%). Голосеменные растения, в том числе и адвентивные, на рисовых системах отсутствуют. Споровые представлены только одним видом северо-американского происхождения – разноспоровым папоротником азоллой каролинской.

Таблица 1. Адвентивные виды растений рисовых систем Краснодарского края

№	Семейство	Вид	Происхождение
1	2	3	4
Отдел <i>Polypodiophyta</i> Класс <i>Polypodiopsida</i>			
1	<i>Azollaceae</i> Wettst Азолловые	<i>Azolla caroliniana</i> Willd. Азолла каролинская	Северная Америка
Отдел <i>Magnoliophyta</i> Класс <i>Magnoliopsida</i>			
2	<i>Amaranthaceae</i> Juss. Щирцевые	<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson Щирца жминovidная	Северная Америка
3		<i>Amaranthus retroflexus</i> L. Щирца запрокинутая	Северная Америка
4	<i>Asteraceae</i> Dumort. Сложноцветные	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. Амброзия полынолистная	Северная Америка
5		<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronqist Мелколепестничек канадский	Северная Америка
6		<i>Crepis setosa</i> Haller f. Скерда щетинистая	Средиземноморье
7		<i>Matricaria recutita</i> L. Ромашка аптечная	Западная Европа
8		<i>Onopordum acanthium</i> L. Татарник колючий	Средиземноморье, Передняя Азия
9		<i>Phalacrolooma annuum</i> (L.) Dumort. Тонколучник однолетний	Северная Америка
10		<i>Senecio vernalis</i> Waldst. et Kit. Крестовник весенний	Юго-Западная Азия
11		<i>Sonchus arvensis</i> L. Осот полевой	Средиземноморье
12		<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill Осот шероховатый	Средиземноморье
13		<i>Sonchus oleraceus</i> L. Осот огородный	Средиземноморье
14		<i>Xanthium strumarium</i> L. Дурнишник зобовидный	Северная Америка

1	2	3	4
15	Brassicaceae Burnett Капустные	<i>Brassica napus</i> L. Рапс	Средиземноморье
16		<i>Calepina irregularis</i> (Asso) Thell. Калепина неравномерная	Средиземноморье
17		<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv. Сердечница крупковидная	Средиземноморье, Западная и Центральная Азия, Северная Африка
18		<i>Sinapis arvensis</i> L. Горчица полевая	Средиземноморье
19	Convolvulaceae Juss. Вьюнковые	<i>Convolvulus arvensis</i> L. Вьюнок полевой	Средиземноморье
20	Elaeagnaceae Juss. Лоховые	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L. Лох узколистный	Малая и-Средняя Азия
21	Fabaceae Lindl. Бобовые	<i>Amorpha fruticosa</i> L. Аморфа кустарниковая	Северная Америка
22		<i>Lathyrus sativus</i> L. Чина посевная	Средиземноморье
23		<i>Medicago sativa</i> L. Люцерна посевная	Передняя Азия
24		<i>Vicia sativa</i> L. Горошек посевной	Юго-Западная Азия
25	Malvaceae Juss. Мальвовые	<i>Abutilon theophrasti</i> Medikus Канатник Теофраста	Восточная Азия
26		<i>Hibiscus trionum</i> L. Гибискус тройчатый	Средиземноморье
27	Moraceae Link Тутовые	<i>Morus nigra</i> L. Шелковица черная	Передняя Азия
28	Polygonaceae Juss. Гречишные	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A.Love Гречишка вьюнковая	Западная и Южная Европа, Азия
29	Portulacaceae Juss. Портулаковые	<i>Portulaca oleracea</i> L. Портулак огородный	Передняя Азия
30	Rubiaceae Juss. Мареновые	<i>Galium aparine</i> L. Подмаренник цепкий	Средиземноморье
31	Scrophulariaceae Juss. Норичниковые	<i>Lindernia procumbens</i> (Krock.) Borb. Линдерния распростертая	Средиземноморье, Юго-Восточная Азия
Класс Liliopsida			
32	Cyperaceae Juss. Осоковые	<i>Cyperus difformis</i> L. Сыть разнородная	Юго-Восточная Азия
33	Elatinaceae Dumort. Повойничковые	<i>Elatine triandra</i> Schkuhr Повойничек трёхтычинковый	Юго-Восточная Азия
34	Poaceae Barnhart Мятликовые	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop. Росичка кроваво-красная	Средиземноморье, Юго-Восточная Азия
35		<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P.Beauv. Ежовник обыкновенный	Юго-Восточная Азия
36		<i>Echinochloa oryzoides</i> (Ard.) Fritsch Ежовник рисовидный	Юго-Восточная Азия
37		<i>Echinochloa phyllopogon</i> (Stapf) Kossenko Ежовник рисовый	Юго-Восточная Азия
38		<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertner Элевзина индийская	Южная Азия
39		<i>Oryza sativa</i> L. (var. <i>sundensis</i> Korn., <i>kassakstanica</i> Gust., <i>pyrocarpa</i> Alef., <i>desvauxii</i> Korn., <i>flavoacies</i> Kara-Murza) Рис посевной	Юго-Восточная Азия

1	2	3	4
40		<i>Setaria pumila</i> (Poiret) Schult. Щетинник низкий	Юго-Восточная Азия
41		<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv. Щетинник зелёный	Средиземноморье
42		<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. Сорго алеппское	Северная Африка
43	<i>Pontederiaceae</i> Kunth Понтедериевые	<i>Monochoria korsakowii</i> Regel et Maack Монохория Корсакова	Юго-Восточная Азия
44	<i>Typhaceae</i> Juss. Рогозовые	<i>Typha laxmannii</i> Lepech. Рогоз Лаксмана	Южная Азия

Систематический анализ адвентивного компонента флоры выявил преобладание на рисовых системах представителей семейств *Asteraceae* Dumort. (25%) и *Poaceae* Barnhart (20%), реже встречались представители семейств *Brassicaceae* Burnett и *Fabaceae* Lindl. (по 9%), *Amaranthaceae* Juss. и *Malvaceae* Juss. (по 4,5%). Остальные семейства были представлены только одним видом. Однако непосредственно в рисовых чеках произрастают адвентивные растения 9 видов из 6 семейств: *Azollaceae* Wettst, *Cyperaceae* Juss., *Elatinaceae* Dumort., *Poaceae* Barnhart, *Pontederiaceae* Kunth, *Scrophulariaceae* Juss..

Наиболее злостные засорители этой культуры так же, как и рис, родом из Юго-Восточной Азии. К ним относятся сорно-полевые формы риса *Oryza sativa* L. с окрашенным перикарпом зерна, виды рода *Echinochloa* P. Beauv., *Cyperus difformis* L., *Monochoria korsakowii* Regel et Maack.

Два адвентивных вида – *Elatine triandra* Schkuhr и *Lindernia procumbens* (Krock.) Borb. – встречаются в чеках крайне редко (отмечены в единственном местообитании на рисовой системе ВНИИ риса, п. Белозерный) и не наносят ущерб посевам риса. Еще один вид – папоротник *Azolla caroliniana* Willd. – специально внедрен на рисовой системе ВНИИ риса в качестве источника зеленого удобрения. Тем не менее, он уже успел расселиться за пределами рисовых чеков и встречается, хотя и очень редко, в каналах Красноармейского района и старом русле реки Кубани.

В спектре жизненных форм адвентиков в значительной степени преобладали малолетние растения – терофиты – 34 вида (77%), реже отмечены многолетние травянистые растения – криптофиты (в основном геофиты) – 7 видов (16%) и деревья или кустарники – фанерофиты – 3 вида (7%). Следует отметить, что большинство многолетних травянистых растений, засоряющих посевы риса – это представители местной флоры (апофиты), так называемые «останцы». Эти виды не являются типичными сегетальными растениями, они не заносятся с культурой риса, как большинство однолетних и преимущественно адвентивных видов.

Апофиты, такие как *Alisma plantago-aquatica* L., *Bolboschoenus maritimus* var. *compactus* (Hoffm.) T.V. Egorova, *Butomus umbellatus* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel, *Scirpus lacustris* L., *Typha angustifolia* L., *Typha latifolia* L. и другие, остаются на своем первоначальном месте, несмотря на его распашку и посев риса. Экологические условия для таких видов при возделывании риса в Краснодарском крае не ухудшаются, а только улучшаются (постоянный режим влажности, внесение удобрений и т.д.). Более того, рис как бы внедряется в сложившиеся сообщества и является в данном случае чужеродным видом для существовавшего ранее естественного ценоза [7]. Рис – тропическое однолетнее растение, и не выдерживает конкуренции с многолетними растениями местной флоры без вмешательства человека.

Исследования показали, что по времени заноса большинство адвентивных растений рисовых систем Кубани – 31 вид (70%) – кенофиты (занесены в недавнем прошлом) (табл. 2). Археофиты – 13 видов – внесены нами в список адвентивных видов не в полном объеме из-за затруднений большинства авторов в определении первоначального происхождения и времени заноса в далекое историческое прошлое, особенно для растений-космополитов.

Таблица 2. Группы видов адвентивной флоры рисовых систем Краснодарского края

Адвентивный вид	По времени заноса		По способу заноса		По степени натурализации		
	археофиты	кенофиты	ксенофиты	эргазиофиты	агриофиты	эпикофиты	эфемерофиты
<i>Azolla caroliniana</i> Willd.		+		+	+	+	
<i>Amaranthus blitoides</i> S.Watson		+	+			+	
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.		+	+			+	
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.		+	+			+	
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronqist		+	+			+	
<i>Crepis setosa</i> Haller f.		+	+			+	
<i>Matricaria recutita</i> L.		+	+			+	
<i>Onopordum acanthium</i> L.		+	+			+	
<i>Phalacrolooma annuum</i> (L.) Dumort.		+	+		+		
<i>Senecio vernalis</i> Waldst. et Kit.		+	+			+	
<i>Sonchus arvensis</i> L.	+		+			+	
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	+		+			+	
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	+		+			+	
<i>Xanthium strumarium</i> L.		+	+			+	
<i>Brassica napus</i> L.		+		+		+	+
<i>Calepina irregularis</i> (Asso) Thell.		+	+			+	
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.		+	+			+	
<i>Sinapis arvensis</i> L.	+		+			+	
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	+		+			+	
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.		+		+		+	
<i>Amorpha fruticosa</i> L.		+		+	+	+	
<i>Lathyrus sativus</i> L.		+		+		+	
<i>Medicago sativa</i> L.		+		+		+	
<i>Vicia sativa</i> L.	+			+		+	
<i>Abutilon theophrasti</i> Medikus		+	+			+	
<i>Hibiscus trionum</i> L.		+	+			+	
<i>Morus nigra</i> L.		+		+	+	+	
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A.Love	+		+			+	
<i>Portulaca oleracea</i> L.		+	+			+	
<i>Galium aparine</i> L.	+		+			+	
<i>Lindernia procumbens</i> (Krock.) Borb.		+	+			+	
<i>Cyperus difformis</i> L.		+	+			+	
<i>Elatine triandra</i> Schkuhr		+	+				+
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	+		+			+	
<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P.Beauv.	+		+		+		
<i>Echinochloa oryzoides</i> (Ard.) Fritsch		+	+			+	
<i>Echinochloa phyllopogon</i> (Stapf) Kossenko		+	+			+	
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertner		+		+		+	
<i>Oryza sativa</i> L. (var. <i>sundensis</i> ect)		+	+			+	
<i>Setaria pumila</i> (Poirot) Schult.	+		+			+	
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	+		+			+	
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	+			+		+	
<i>Monochoria korsakowii</i> Regel et Maack		+	+			+	+
<i>Typha laxmannii</i> Lepech.		+		+	+		

По способу иммиграции отмечено преобладание ксенофитов – 33 вида (75%) растений, случайно занесенных в результате хозяйственной деятельности человека. К числу эргазиофитов (25%) – дичающих интродуцентов – относятся все фанерофиты, а также растения, возделываемые в рисовом севообороте (рапс, люцерна) и на суходольных полях, как правило, в качестве кормовых культур.

По степени натурализации в значительном количестве преобладают эпекофиты – 35 видов (80%), занимающие в основном нарушенные местообитания вдоль дорог и каналов рисовых систем. Агриофитов, внедрившихся кроме нарушенных и в естественные сообщества, отмечено только 3 вида (7%) – тонколучник однолетний, ежовник обыкновенный и рогоз Лаксмана. Еще 5 видов можно отнести к промежуточным группам: азоллу каролинскую, аморфу кустарниковую, шелковицу черную – к агриофитам/эпекофитам и рапс, монохорию Корсакова – к эпекофитам/эфемерофитам. Эфемерофитом, случайно занесенным с семенами риса и фактически исчезнувшим в последние годы, можно считать один восточно-азиатский вид повойничек трёхтычинковый.

Практические наблюдения за большинством заносных растений показывают, что вначале они становятся рудеральными сорняками, а затем и сеgetальными (некоторые даже злостными сеgetальными) растениями, значительно снижая урожай сельскохозяйственных культур, в том числе и риса. Некоторые из них приобретают статус карантинных как амброзия полыннолистная, широко распространенная на полях в рисовом севообороте, а также на валах и вдоль дорог. Пыльца этого растения вызывает аллергические заболевания, что отрицательно сказывается на здоровье жителей Краснодарского края.

Выводы. Адвентивные растения входят в состав синантропной флоры территорий, нарушенных в результате хозяйственной деятельности человека, в том числе и плавневой зоны реки Кубани. Они не только становятся злостными сеgetальными сорняками рисовых полей, но и отрицательно влияют на сохранение биоразнообразия, замещая растения-апофиты. Количество видов, чужеродных для местной флоры, постоянно возрастает. В настоящее время проблема распространения адвентивных видов становится наиболее актуальной не только в России, но и во всех рисосеющих странах мира в связи с расширением совместных научно-практических исследований, обменом семенами между производителями риса и недостаточно надежными методами контроля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов Н.И. Происхождение и география культурных растений // Избранные труды. – Т. 5. – М.-Л.: Изд-во «Наука», 1965. – С. 146.
2. Гроссгейм А.А. Растительный покров Кавказа. – М.: Изд-во МОИП, 1948. – 265 с.
3. Зернов А.С. Флора Северо-Западного Кавказа. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 664 с.
4. Косенко И.С. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. – М.: Колос, 1970. – 613 с.
5. Кравченко О.Е. Адвентивные растения в агроландшафтах Ленинградской области // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: Материалы науч. конф. / под ред. В.С. Новикова и А.В. Щербакова. – М.: Изд. Ботанического сада МГУ; Тула: Гриф и К°, 2003. – С. 58–62.
6. Палкина Т.А. Региональные особенности сеgetальной флоры Рязанской области. Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции // Материалы I Междунар. науч. конф. – СПб.: ВИР, 2011. – С. 261–266.
7. Ульянова Т.Н. Сорные растения во флоре России и других стран СНГ. – СПб.: ВИР, 1998. – 233 с.
8. Флора Липецкой области. – М.: Аргус, 1996. – 376 с.
9. Шеуджен А.Х., Харитонов Е.М., Бондарева Т.Н. Происхождение, распространение и история возделывания культурных растений Северного Кавказа / под ред. акад. РАЕН А.Х. Шеуджена. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2001. – 602 с.

АДВЕНТИВНЫЕ РАСТЕНИЯ РИСОВЫХ СИСТЕМ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

О.В. Зеленская, Н.В. Швыдка

Кубанский государственный аграрный университет

РЕЗЮМЕ

Дан анализ адвентивного компонента синантропной флоры рисовых систем Краснодарского края. Обсуждается роль адвентивных растений в агроэкосистемах.

ADVENTITIOUS PLANTS OF RICE SYSTEMS OF KRASNODAR REGION

O.V. Zelenskaya, N.V. Shvydkaya

Kuban State Agrarian University

SUMMARY

Analysis of adventitious plants of synanthropic flora of Krasnodar region's rice systems has been performed. The article also discusses the role of adventitious plants for agroecosystems.

ПРЕРЫВИСТЫЙ ВОДНЫЙ РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ ДЛЯ ПОСЕВОВ РИСА С ЗАДЕЛКОЙ СЕМЯН В СЛОЕ ПОЧВЫ 2–3 СМ

Мизенин А.И., к.т.н., Клименкова Т.Г., к.с.-х.н., Михалик Т.А.

Приморская научно-исследовательская опытная станция риса

Приморского НИИСХ Россельхозакадемии

В современной технологии возделывания риса одним из слабых мест является получение нормальных всходов при его выращивании со слоем воды на этапе «посев-всходы». Это широко известно. Борьба с изреживаемостью в зарубежных странах осуществляется путем минимизации глубины заделки семян и пересадкой рассады.

По данным Есипова А.Г., опыты на Дальнем Востоке показали, что при заливе посевов риса слоем воды без заделки семян в почву изреживание всходов составило 12–20, с заделкой семян на глубину 1 см – 20–30, а при заделке на 2 см – до 50–60% [1]. При этом посевы с заделкой семян на 1 см и без заделки склонны к массовому полеганию растений перед уборкой урожая. На Дальнем Востоке при посеве 600–700 всхожих зерен на 1 м² хорошими считают всходы 150–180 растений. В условиях производства, как правило, получают 100–120 растений на 1 м² [2].

Для получения высоких урожаев рекомендуется к моменту его уборки иметь 350–400 продуктивных стеблей на 1 м². При этом такой стеблестой должен быть получен не за счет кущения, а за счет густоты всходов. Подобный стеблестой иногда получают при заделке семян на глубину 4–5 см, а прорастание и всходы риса обеспечивают запасами почвенной влаги. Однако Приморский край находится в зоне муссонного климата с чередованием по годам сухих и влажных периодов «посев-всходы».

В годы с сухой ветреной погодой мая всходы риса при посеве с глубокой заделкой семян нередко получают в конце второй – начале третьей декады июня. Это вызывает более позднее выметывание и цветение и, как следствие, плохое вызревание и высокую стерильность метелок.

Научными учреждениями России и зарубежных рисосеющих стран были разработаны и рекомендованы производству приемы повышения полевой всхожести семян риса. К ним относят приемы предпосевной обработки семян различными химическими препаратами, предпосевное замачивание и проращивание семян, а также физические воздействия на посевной материал. Широкого распространения эти приемы не получили, так как требовали специального оборудования и препаратов, дополнительных затрат труда и энергии.

В основу наших исследований была положена работа И.В. Бородина по посеву риса замоченными семенами [2]. При этом замачивание семян нами перенесено из стационара непосредственно в поле, а глубина заделки семян увеличена с 0,5–1,0 (общепринятая для зоны) до 2–3 см.

Цель исследований. Усовершенствовать приемы возделывания с использованием прерывистого водного режима, обеспечивающие повышение густоты и снижение уровня полегания растений.

Методика исследований. Изучение разрабатываемого способа возделывания риса в 2008 г. проводили в условиях вегетационного опыта, а в 2009–2011 гг. – полевого на РОС опытной станции.

В вегетационных опытах при заделке семян в слое 2–3 см изучали влияние на густоту всходов четырех сроков посева – 18, 22, 26 и 30 мая и четыре варианта продолжительности первоначального залива – 3, 4, 5, и 6 дней при посеве 18 мая и 2, 3, 4 и 5 дней при посеве 22, 26, и 30 мая.

Продолжительность первоначального залива, по сравнению с рекомендуемой И.В. Бородиным (табл. 1), была уменьшена, так как после сброса воды семена риса еще некоторый период находятся в условиях полной влагоемкости почвы или близкой к ней и продолжают поглощать влагу (набухать) [2].

Таблица 1. Зависимость сроков предпосевного замачивания семян риса от температуры воды (И.В. Бородин)

Температура воды, °С	12	14	16	18	20	22	24
Замачивание, дни	8	6	4	3	2	2	1

Опыты размещали в сосудах, набитых просеянной почвой, взятой из пахотного горизонта рисового поля.

Изучаемые варианты опытов сравнивали с контролем – заделка семян в слое 0,5–1,0 см с заливом сосудов вслед за посевом и сбросом воды после наклеивания семян. Оценку вегетационного опыта производили по густоте всходов.

Полевые опыты проводили в чеках распределителя К-4-3. Содержание гумуса в пахотном слое почвы находилось в пределах 4,3–5,8%. На данном распределителе рис с 2003 г. возделывали как монокультуру. Изучаемый и контрольный варианты размещали на двух смежных чеках в двухкратной повторности. Площади чеков колебались от 3,3 до 5,7 га. Подготовка почвы к посеву производилась по общепринятой технологии. Посев риса в вариантах опыта производили сеялкой СЗ-3,6 с нормой высева 6,0–6,5 млн шт./га в сроки: 2009 г. – 20 мая, 2010 г. – 8 июня и 2011 г. – 30 мая. После посева поперек карты нарезали щели через каждые 30 м. Посев и первоначальный залив вариантов опыта производили одновременно.

Наблюдения и учеты проводили по методике ВНИИ риса (А.П. Сметанин, Н.П. Волков, В.С. Ковалев, 1983) [3]. Учет урожая производили сплошной уборкой каждого чека в отдельности комбайном Енисей-1200Р. Цифровой материал обрабатывали по методике полевого опыта (Б.А. Доспехов, 1985) [4].

Условия проведения полевых исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2. Гидрометеорологические условия проведения полевых исследований (МТС «Новосельское»)

Год, месяц	Температура воздуха, °С				Осадки, мм			сумма за месяц, мм
	декада				декада			
	1	2	3	ср. °С	1	2	3	
2009								
май	14,0	12,7	17,3	14,7	8,2	9,5	1Д	18,8
июнь	15,2	14,5	19,0	16,2	12,0	13,2	96,6	121,8
июль	19,1	20,2	19,7	19,7	45,9	66,6	78,4	144,5
август	22,7	22,1	21,0	21,0	0	62,1	27,0	89,1
2010								
май	ИЛ	13,6	19,4	16,3	55,0	30,6	0,18,	85,6
июнь	15,2	14,5	19,0	16,2	13,5	48,0	8	80,3
июль	20,6	22,4	23,0	22,0	52,4	12,1	21,9	89,4
август	22,7	22,7	22,1	22,5	31,0	33,0	35,0	99,0
2011								
май	9,6	10,7	14,5	11,6	19,4	32,0	0,8	52,8
июнь	15,5	18,9	18,6	17,7	42,5	5,1	33,6	81,2
июль	23,4	22,2	22,0	22,5	20,8	20,0	1,0	41,8
август	23,2	22,6	20,0	21,9	16,1	11,7	68,5	96,3

Условия выращивания риса существенно отличались по годам его возделывания. Наиболее неблагоприятными для роста и развития растений культуры был 2009 год, летние месяцы этого года в сравнении с последующими характеризовались более низкими температурами, дождливой погодой, особенно в июне–июле, что и предопределило позднее выметывание, цветение риса и высокую стерильность метелок.

В 2010 и 2011 гг. средние температуры в период май – август составили 19,3 и 18,4 °С и были выше на 1,4-0,5 °С, чем в 2009 г., а интенсивность осадков была ниже.

Результаты исследований.

Таблица 3. Результаты вегетационного опыта по изучению продолжительности периода «залив-сброс» и сроков посева с заделкой семян в слое почвы 2–3 см на густоту всходов

Продолжительность периода «залив-сброс», дни	Дата посева			
	18 мая	22 мая	26 мая	30 мая
	Средняя густота всходов семян, в % к высеванным			
2	–	56,0/147,4	61,0/138,6	74,0/157,5
3	40,0/95,2	62,0/163,2	59,0/134,1	61,0/129,8
4	37,0/88,1	66,0/173,7	64,0/145,5	62,0/31,9
5	49,0/116,7	67,0/176,3	59,0/134,1	56,0/119,2
6	52,0/123,8	–	–	–
контроль	42,0/100	38,0/100	44,0/100	47,0/100

НСР₀₅ 5,34

Примечание: в числителе – густота всходов, в знаменателе – % к контролю.

При заделке семян в слое 2–3 см и посеве 18 мая положительный результат (табл. 2) получен только при продолжительности «залив-сброс» 5 и 6 дней. При посеве 22, 26 и 30 мая и продолжительности периода «залив-сброс» 2 дня густота всходов увеличивалась от ранних сроков посева к поздним, при 3 и 4 днях – незначительно уменьшалась, а при 5 днях – заметно снижалась.

При посеве 22 мая с увеличением периода «залив-сброс» густота всходов растений и при посеве 26 мая остается практически одинаковой, а при посеве 30 мая – уменьшается. В изучаемых вариантах опыта (за исключением – посев 18 мая с периодом залив-сброс 3–4 дня) густота всходов риса была выше, чем на контроле, и нередко превышала 150% от его уровня. Оптимальной продолжительностью периода «залив-сброс», по данным опытов, являются: при посеве 18 мая – 5 и 6 дней, 22 мая – 4 и 5, 26 мая – 2–5 и 30 мая – 2–4 дня.

Данные полевых исследований (табл. 4, 5) показывают, что сокращение периода первоначального залива посевов риса в 3–4 раза, в сравнении с базовой технологией, обеспечило увеличение густоты всходов на 31,4–64,3%.

Таблица 4. Сроки выполнения работ и наступления основных фаз развития риса (число, месяц)

Наименование работ и фаз развития риса	Год					
	2009		2010		2011	
	Вариант опыта					
	изучаемый	контроль	изучаемый	контроль	изучаемых	контроль
Посев	22.05	22.05	8.06	8.06	30.05	30.05
Залив посевов	27.05	27.05	11.06	11.06	2.06	2.06
Сброс воды на прорастание	30.05	5.06	13.06	20.06	5.06	12.06
Массовые всходы	10.06	12.06	20.06	24.06	19.06	19.06
Выметывание и цветение	27.08	27.08	12.08	16.08	15.08	15.08
Молочная спелость	5.09	6.09	19.08	24.08	30.08	3.09
Восковая спелость	1.10*	1.10*	28.08	4.09	8.09	8.09
Полная спелость	7.10*	7.10*	15.09	20.09	18.09	18.09

* – частичная спелость

Таблица 5. Биометрические показатели растений и составляющие урожая риса

Показатели	Год					
	2009		2010		2011	
	Вариант опыта					
	изучаемый	контрольный	изучаемый	контрольный	изучаемый	контрольный
Количество всходов шт./м ² по отношению к контролю, %	480 162,1	296 100	303 164,3	142 100	326 131,4	248 100
Количество растений перед уборкой, шт./м ²	269,8	209,0	183,7	98,7	232,6	161,8
К-во стеблей перед уборкой в т.ч. стерильных по отношению к общему стеблестоя, %	334,6 63,2	221,7 61,5	248,7 6,1	202,9 5,6	321,0 7,3	233,1 6,0
Озерненность метелки, шт. стерильность метелок, %	68,3 55,8	70,1 56,1	96,3 11,0	87,3 11,6	60,3 5,3	61,8 5,6
Масса 1000 зерен, г	20,60	20,68	27,93	28,09	30,15	30,19
Урожай зерна (14% влажности), ц/га	15,9	17,9	40,1	25,5	53,3	39,4

Большой разброс данных таблиц 4 и 5 по годам исследований объясняется не только значительными различиями в погодных условиях, но и сроками посева, длительным периодом монокультурного возделывания риса и мелиоративным состоянием рисовых систем.

Высокая стерильность метелок и низкая масса 1000 зерен в опытах 2009 года отразились на урожае.

Урожай зерна в 2010 и 2011 гг. изучаемого варианта был больше контрольного на 14,2 ц/га. Увеличение глубины заделки с 0,5-1,0 до 2,0-3,0 см обеспечило сохранность стеблестоя риса в 2011 году от полегания. В контрольном варианте из-за дождя с ветром полегание составило 21% от площади посева.

Выводы

1. Изучение прерывистого водного режима для посевов риса с заделкой семян в слое 2–3 см показало эффективность его применения в рисоводстве Приморского края.
2. Сокращение периода «залив-сброс» в 3–4 раза в сравнении с базовым вариантом водного режима обеспечило рост густоты всходов на 31,4–64,3, а урожая – на 35,3–57,3%.
3. Увеличение глубины заделки семян с 0,5–1,0 до 2,0–3,0 см повышает устойчивость посевов к полеганию стеблестоя в уборочный период.
4. Рассматриваемый способ повышения полевой всхожести семян не требует дополнительных технических средств, материалов и затрат труда для его осуществления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Есипов А.Г. Водный режим культуры риса – Хабаровск: Дальгиз, 1936. – 193 с.
2. Бородин Н.В. Изреживаемость риса и меры борьбы с нею: Труды // Новосибирский СХИ. – Новосибирск, 1946. – Вып. 5 – 163 с.
3. Сметанин А.П., Волков Н.П., Ковалев В.С. Сортовая агротехника риса – М.: Россельхозиздат, 1983. – 71 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта – М.: Агропромиздат, 1985 – 351 с.

**ПРЕРЫВИСТЫЙ ВОДНЫЙ РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ ДЛЯ ПОСЕВОВ РИСА
С ЗАДЕЛКОЙ СЕМЯН В СЛОЕ ПОЧВЫ 2–3 СМ**

А.И. Мизенин, Т.Г. Клименкова, Т.А. Михалик
Приморская научно-исследовательская опытная станция риса
Приморского НИИСХ

РЕЗЮМЕ

В условиях Приморья экспериментально подтверждена эффективность известного в практике российского рисоводства режима орошения риса – укороченного затопления с заделкой семян на глубину 2–3 см. За счет аэрации верхнего слоя почвы повышается всхожесть семян, густота растений и урожайность, снижается полегаемость посевов.

**DISCRETE HYDROLOGICAL REGIME OF IRRIGATION FOR RICE SEEDS
WITH SEEDING-DOWN IN SOIL LAYERS OF 2–3 CM**

A.I. Mizenin, T.G. Klimenkova, T.A. Mikhalik
Primorsky Rice Research Experimental Station
of Primorsky Agricultural Research Institute

SUMMARY

Amid Primorye effectiveness of well-known in Russian rice-growing regime of irrigation – shortened immersion with seeding-down at a depth of 2–3 cm was experimentally confirmed. By means of aeration of soil upper layer germinating ability, plants thickness and yield capacity increases, degree of lodging decreases.

ОПАСНЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ РИСА В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Р.К. Ковалев, к.с.-х.н.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

В Астраханской области появился новый, опасный для посевов риса, вредитель, предположительно – желтая рисовая огневка (рис.1). Из литературных источников известно, что желтая рисовая огневка распространена в Китае, Иране, Японии, Вьетнаме, Индии и других странах Азиатского континента. Иногда она появляется в Приморском крае, однако там ее вредоносность на посевах риса незначительна, хотя в Японии, Китае, Вьетнаме и Индии это основной вредитель растений риса [1; 2]. В Астраханской области этот вредитель впервые обнаружен в 1990-м году. С этого года мы осуществляем мониторинг за его численностью и количеством поврежденных стеблей в фазу полной спелости риса. Наблюдения за количеством личинок и поврежденных стеблей проводили в фазу полной спелости риса на закрепленных участках площадью 1 м². Площадки располагали по диагонали чека на расстоянии 10 м друг от друга. На каждой площадке подсчитывали количество личинок и поврежденных стеблей. Результаты обрабатывали математически методом дисперсионного анализа и экстраполировали на всю площадь. В период с 1990 по 2011 г. в обследованных нами посевах количество личинок на квадратном метре составляло от 20 до 47 шт., а поврежденных ими стеблей – от 15 до 39 шт. В 2011 году количество личинок на квадратном метре достигло 186, а поврежденных стеблей – 117 шт. (рис. 2).

Гусеницы вредителя, вырастая, достигают длины 27 мм. Их туловище светло-бурое, голова – желтая. Вдоль туловища имеется 5 узких серо-коричневых полосок. При раннем поражении стеблей метелки высыхают, белеют и поэтому хорошо заметны среди здоровых растений риса. Растения, пораженные во время налива зерна, трудно визуалью отличить от не подвергшихся воздействию вредителя, однако зерно в метелках у таких растений, как правило, щуплое. В растениях, пораженных гусеницами, имеются крошечные отверстия в местах их проникновения в стебель. Малый размер отверстий в стеблях свидетельствует о том, что гусеницы проникают в стебли в начале своего развития. В результате жизнедеятельности гусениц внутри стебля, соломина начинает отмирать, что приводит к полеганию растений и щуплости зерна в метелке. К концу созревания растений, гусеницы опускаются к основанию стебля, а после скашивания и уборки риса, остаются в стерне, где и зимуют.

Для определения этого вредителя нами в 2004 г. были собраны гусеницы, а затем энтомолог кандидат биологических наук А.И. Касьянов в лаборатории Всероссийского научно-исследовательского института риса вырастил их до стадии бабочек. В связи с тем, что в Краснодарском крае отсутствовала возможность определения вредителя, бабочки были направлены в Зоологический институт РАН (Санкт-Петербург). Там установлено, что бабочки относятся к виду *Chilo suppressalis* Walk. Бабочка имеет размах крыльев 14–22 мм (рис. 1). Голова и грудь – беловатые, с легким коричневым оттенком и небольшой примесью коричневых чешуек. Передние крылья – умеренной ширины, почти прямоугольные, со слегка заостренной вершиной. У самцов они серовато-коричневые, а у самок – серебристо-желтые, с окантовывающей короткой бахромой. Размах крыльев у самцов достигает 14, у самок – 22 мм.

До 2010 года на посевах риса количество поврежденных стеблей и численность гусениц стабилизировались. Однако в 2011 году произошло резкое увеличение численности популяции вредителя. В отдельных чеках было поражено до 50 % стеблей риса, причем как у ранних, так и поздних посевов, только на ранних посевах гусеницы были более развиты.

Обследование посевов риса в Камызякском районе Астраханской области, где их площадь составляет 40% от всех посевов в области, показало повсеместное распространение вредителя. Он обнаружен как на постоянно эксплуатируемых рисовых системах, так и на удаленных от них на 20–30 км, где рис был посеян впервые после двадцатилетнего перерыва в использовании РОС. Большая степень поражения вредителем отмечалась у растений риса, расположенных вдоль межчечковых валиков, каналов и дорог, т.е. по периметру чека. У пораженных растений количество гусениц в одном стебле достигало 12 штук.



Рис. 1. Желтая рисовая огневка *Chilo suppressalis* Walk.

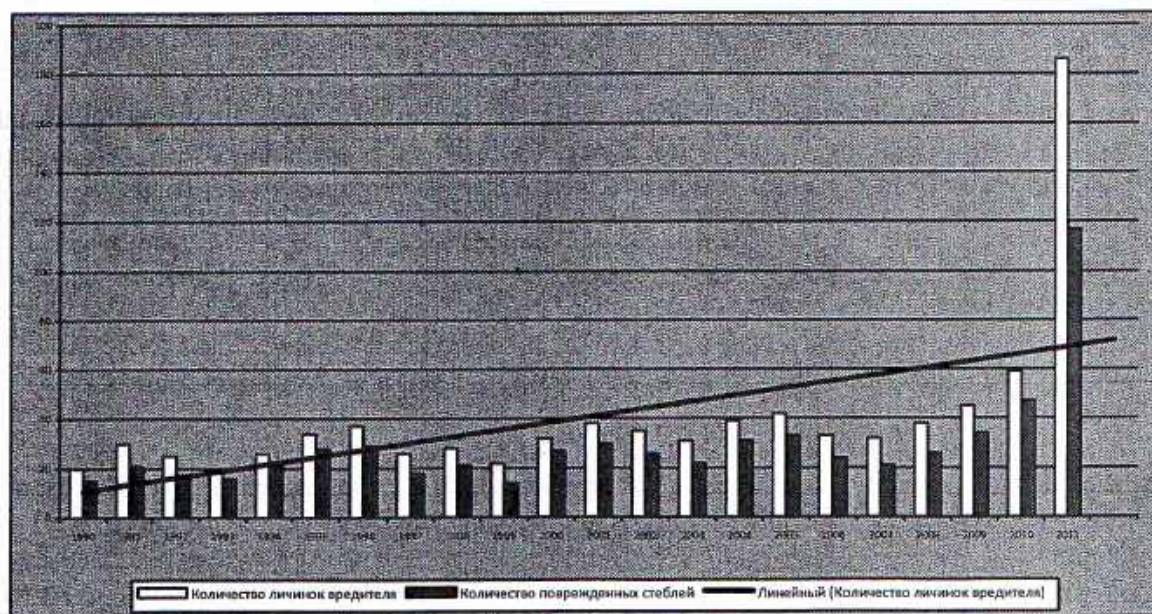


Рис. 2. Динамика численности популяции вредителя и количество поврежденных им стеблей риса в период с 1990 по 2011 г.

В настоящее время биологические особенности этого вредителя мало изучены, неизвестны меры борьбы с ним и есть угроза его распространения за пределами Астраханской области.

Кроме того, не исключено, что этот вредитель способен повреждать другие сельскохозяйственные культуры. На рисе существенно вредят гусеницы последнего поколения и неизвестны места обитания предшествующих поколений. Изучение вредителя и своевременная разработка мер борьбы помогут предотвратить увеличение численности популяции и дальнейшее распространение по территории Астраханской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Cork A. Pheromones for control of yellow stem borer in India: Does mating disruption meet the needs of the rice cultivator? // Proceeding of the 6th Australasian Applied Entomological Research Conference, 28 Sept-2 Oct 1998. Brisbane. pp 304-313.
2. Hall, DR. Plenary lecture on the control of YSB (Yellow Stem Borer) in India with pheromones // International Seminar on IPM. – Hyderabad, India, 1999.

ОПАСНЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ РИСА В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Р.К. Ковалев

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

В Астраханской области обнаружен опасный вредитель риса. В 2011 году произошло резкое увеличение численности популяции вредителя, нанесен значительный ущерб урожаю риса. Биология и распространение вредителя мало изучены, для разработки мер борьбы с ним необходимо продолжить его изучение.

NEW DANGEROUS INVADER OF RICE IN ASTRAKHAN OBLAST

R.K. Kovalev

All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

A dangerous invader of rice was founded in Astrakhan Territory. In 2011 year irruption takes place and it had result in harvesting injuries of rice. Biology and propagation of invaders is poorly known, and for elaboration of control measures it is necessary to continue invader study.

СТРУКТУРА РИСОВОГО РЫНКА РОССИИ

Харитонов Е.М., академик Россельхозакадемии,

Госпадинова В.И., к.т.н., Коротенко Т.Л., к.с.-х.н.

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Состояние зерновой отрасли в решающей степени определяет экономику сельского хозяйства и является важным фактором продовольственной безопасности страны. Именно поэтому в Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации определено, что отечественные товаропроизводители должны обеспечивать в среднем не менее 95 % от потребности рынка в товарных ресурсах.

Рис – наиболее востребованная крупа на российском рынке: его доля в последние годы устойчиво превышает 40 % от общего объема потребления. Однако рис является и самой импортозависимой крупой.

Уровень развития экономики России, как и любой другой страны, характеризуется, в частности, объемами и структурой внешней торговли.

Таблица 1. Характеристика российского рынка риса (1999–2011 гг.)

Год	Произведено риса (после подработки), тыс. т	Выработано крупы (расчет), тыс. т	Потребность в рисе*, тыс. т	Доля собственного производства, %
1999	328	178	582	30
2003	408	222	580	38
2004	398	208	580	36
2005	521	283	580	49
2006	616	335	580	58
2007	637	346	580	60
2008	666	362	568	62
2009	882	479	568	84
2010	1050	571	568	100
2011	1049	570	568	100

* – при норме 4 кг/чел.

При норме потребления риса 4 кг на человека, обеспеченность рисом собственного производства за последние 5 лет возросла в 2–5 раз, а в 2010–2011 гг. – составила 100 %.

В 1999 г. импорт риса в Россию составил 599 тыс. тонн, экспорт – 6 тыс. тонн. К 2010 году соотношение импорта-экспорта риса изменилось, а именно: 218 тыс. тонн импорта к 199 тыс. тонн экспорта. Та же тенденция сохранилась и в 2011 г. (рис. 1).

Доля импортного риса в потребительской корзине резко снизилась с 96,0 % (1999 г.) до 30,4 % в 2011 году.

За последние 8 лет (2004–2011 гг.) изменились и предпочтения россиян (рис. 2).

В 2011 году доля длиннозерного риса (l/b более 3,0) в общем объеме импорта составила 61 %; среднезерного (l/b более 2,0, но менее 3,0) – 37 %; короткозерного (l/b менее 2,0) – 2 %. Цена риса в зависимости от типа зерновки различалась: среднезерный рис был на уровне 33,7 руб./кг, длиннозерный и короткозерный – 27,1 и 18,5 руб./кг соответственно, т.е. ниже на 20–45 %.

Импорт риса в период с января по август 2011 г. был в пределах 9–14 тыс. тонн в месяц (рис. 3).

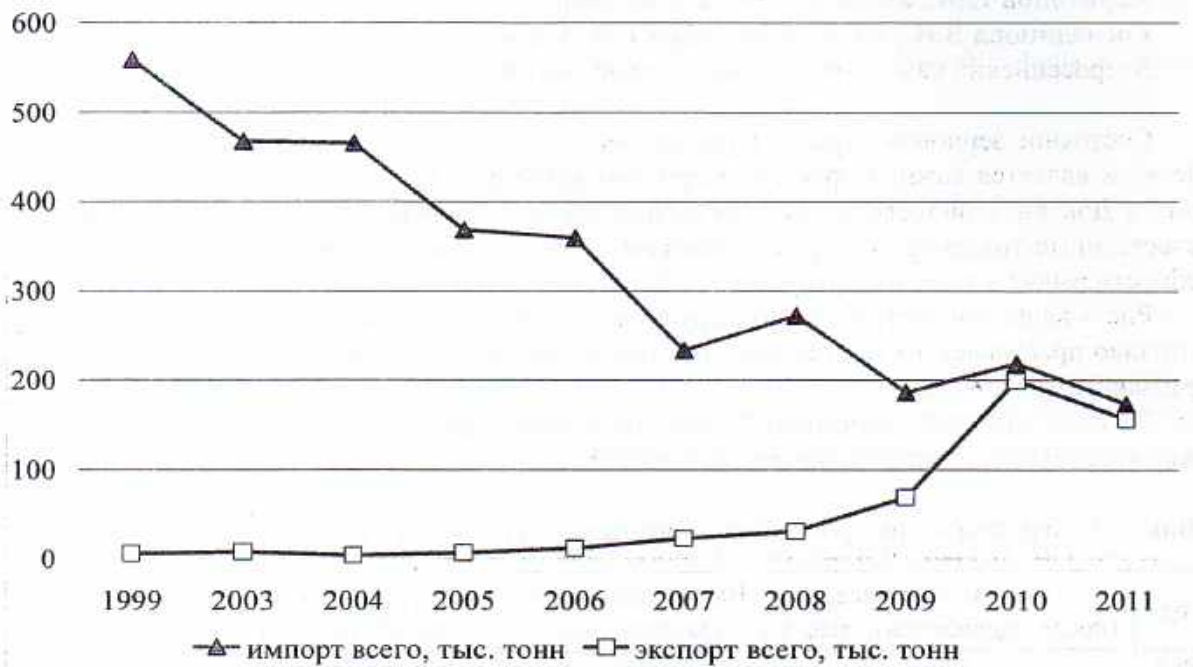


Рис. 1. Динамика экспорно-импортных операций в торговле рисом, Россия, 1999–2011 гг.

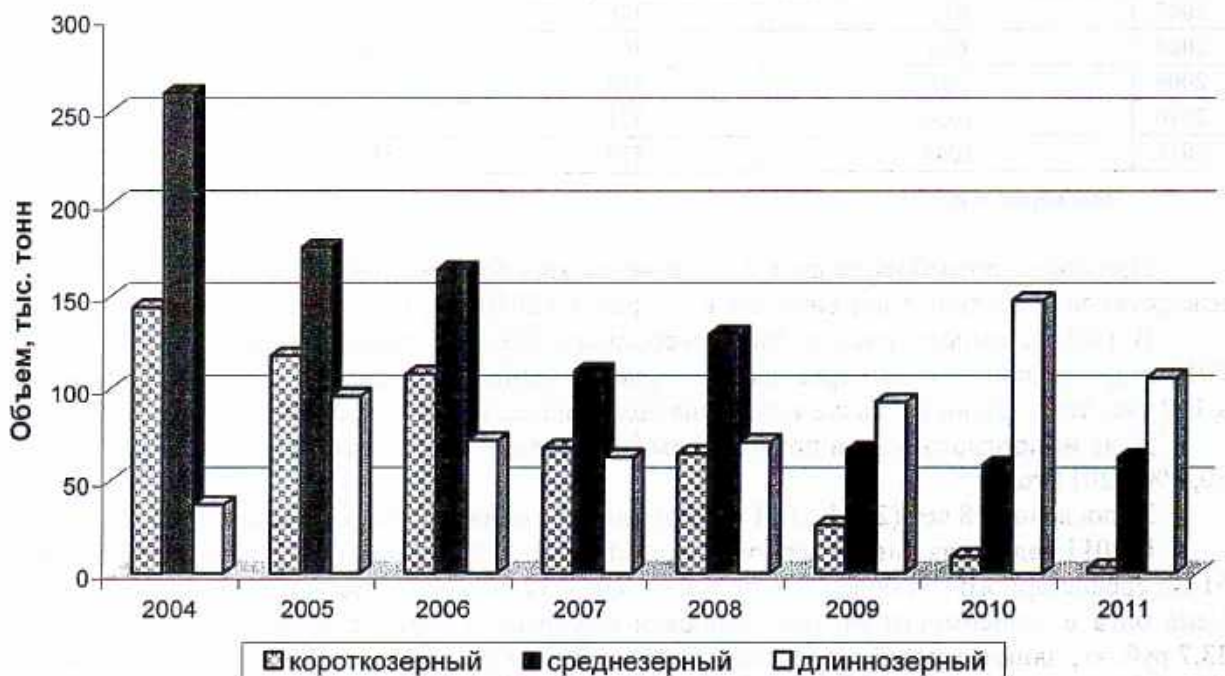


Рис. 2. Структура импорта риса-зерна по типам зерновки в Россию, 2004–2011 гг.

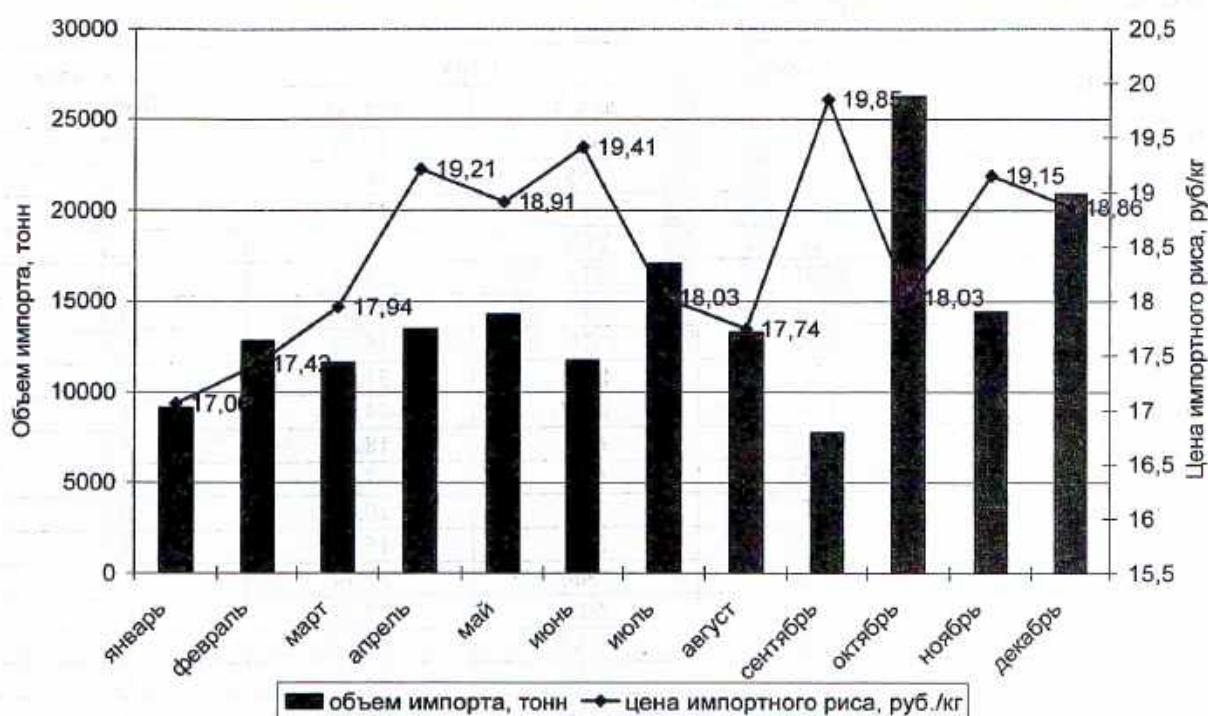


Рис. 3. Динамика показателей объема импорта риса в Россию и цен на него, 2011 г.

В сентябре 2011 г. отмечен резкий спад импорта до 7,7 тыс. тонн, при самой высокой цене – 19,85 руб./кг, затем наблюдалось резкое его увеличение в октябре – до 26 тыс. тонн при цене 18,03 руб./кг. Максимальное поступление риса в Россию по импорту 61,6 тыс. т отмечено в IV квартале 2011 г., когда убран новый урожай риса отечественного производства в объеме 1049 тыс. т. (см. табл. 1).

Рис поступал из 25 стран мира (табл. 2). Основные поставщики риса в Россию: Вьетнам – 48 тыс. тонн по цене 628 дол./т; Пакистан – 28 тыс. тонн по цене 605 дол./т; Мьянма – 17 тыс. тонн по цене 574 дол./т. Высокую цену (14982 дол./т) имел рис (130 кг), поступивший из Филиппин, а также из Великобритании, Японии, США в общем объеме 2,6 тыс. тонн по средней цене 2839 дол./т.

Анализ импортного риса по видам обработки показал, что в 2011 г. преимущественно (98,8 %) ввозили шлифованный рис (крупа), доля нешелушенного риса (зерна) составила 0,2 %, а шелушенного – 1,0 %. Цена нешелушенного риса – 431 дол./т (12,66 руб./кг); шелушенного – 437 дол./т (12,83 руб./кг) и шлифованного – 630 дол./т (18,50 руб./кг).

В структуре импортного риса представлены так называемые «эксклюзивные» виды (табл. 3).

Эксклюзив представлен в основном пропаренным (44,2 %) и ароматным рисом (3,2 %). Глютинозного риса ввезено 174 т по цене 961 дол./т; для приготовления суши – 411 т по цене 1560 дол./т; для детского питания – 0,7 т по цене 3302 дол./т. Цена эксклюзивного импортного риса в рублевом эквиваленте представлена на рисунке 4.

В 2011 году в Россию ввозили преимущественно рис среднего качества (содержание дробленых ядер в крупе от 2,1 до 5,0 %) – 57,7 % (табл. 4).

В пересчете на душу населения в 2010–2011 гг. ввезено риса в Россию соответственно 1,5 кг/чел. и 1,2 кг/чел. В 2011 г. объем импорта по сравнению с предыдущим снизился на 20,8 %.

Как указано выше, в последние годы увеличился экспорт риса. По данным ГМЦ Росстата, в 2010 г. он составил почти 200 тыс. т. Это обусловлено как ростом его производства внутри страны, так и повышением спроса на мировом рынке.

Таблица 2. Страны-импортеры риса, 2011 г.

Страна	Объем импорта, т	Цена		Доля в общем объеме, %
		дол./т	руб./кг*	
Аргентина	576	607	17,83	0,3
Бельгия	225	565	16,59	0,1
Бразилия	2452	597	17,53	1,4
Великобритания	27	3858	113,31	0,0
Вьетнам	47952	534	15,68	27,9
Германия	726	574	16,86	0,4
Индия	860	620	18,21	0,5
Испания	32	1078	31,66	0,0
Италия	1867	1507	44,26	1,1
Камбоджа	15465	632	18,56	9,0
Китай	7535	611	17,94	4,4
Корея	37	342	10,04	0,0
Мьянма	17156	574	16,86	9,9
Нидерланды	354	1966	57,74	0,2
Пакистан	28361	605	17,77	16,4
Республика Корея	58	1435	42,14	0,0
Словения	1,485	1459	42,85	0,0
США	2549	2194	64,44	1,5
Таджикистан	65	351	10,31	0,0
Таиланд	40236	628	18,44	23,4
Турция	226	444	13,04	0,1
Украина	3	2578	75,72	0,0
Уругвай	5810	632	18,56	3,4
Филиппины	0,013	14982	440,02	0,0
Япония	37	2839	83,38	0,0
Всего за 2011 год	172610	628	18,44	100,0

* 1 дол. = 29,37 руб.

Таблица 3. Структура импорта по видам риса специального назначения, 2011 г.

Вид риса	Объем, т	Доля в общем объеме, %	Цена, дол./т
Пропаренный	76393	44,2	596
Ароматный	5599	3,2	961
Глютинозный	174	0,1	535
Скороварящийся Uncle Bens*	210	0,1	1720
Красный	49	0,0	1806
Черный	0,6	0,0	4876
Дикий	108	0,1	6051
Для приготовления суши	411	0,2	1560
Для детского питания	0,7	0,0	3302
Традиционный	82945	48,1	670
Итого	172610	100,0	628

* **Uncle Ben's** (англ. — «От дяди Бена») — бренд скороварящегося риса и связанных с ним пищевых продуктов; принадлежит корпорации *Mars, Inc.* Бренд был впервые использован корпорацией *Converted Rice Inc.*, позже купленной компанией *Mars*. Рис Uncle Ben's был впервые представлен на рынке в 1943 году и был самым продаваемым рисом в США с 1950-х по 1990-е.

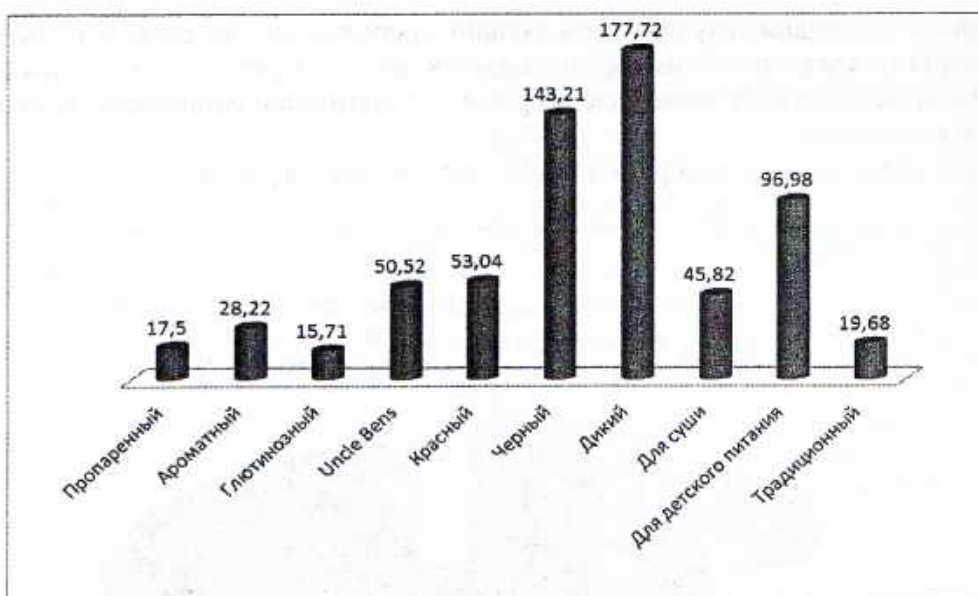


Рис. 4. Цена эксплозивного импортного риса, руб./ кг

Таблица 4. Структура импортного риса по качественному показателю (содержанию дробленых ядер)

Содержание дробленых ядер, %	Объем, т	Доля в общем объеме, %	Цена	
			дол./т	руб./ кг*
До 0,5	101	0,1	740	21,73
0,6 – 1,0	345	0,2	1058	31,07
1,1 – 2,0	1488	0,9	968	28,43
2,1 – 5,0	99576	57,7	578	16,98
5,1 – 10,0	23223	13,4	577	16,95
Более 10,1	1548	0,9	615	18,06
Не указано	46330	26,8	747	21,94
Итого	172610	100,0	628	18,44

* 1дол.=29,37 руб.

На рис. 5 приведены поквартальные объемы импорта и экспорта в 2011 году.



Рис. 5. Динамика объемов импорта и экспорта риса в 2011 году

В первом полугодии текущего года экспорт опережал импорт риса, в третьем квартале объем экспорта по сравнению с импортом снизился почти в 4 раза из-за отсутствия зерна отечественного производства. В четвертом квартале – практически одинаковое количество риса ввозилось и вывозилось.

Рейтинг стран-экспортеров риса в 2011 г. представлен на рис. 6.

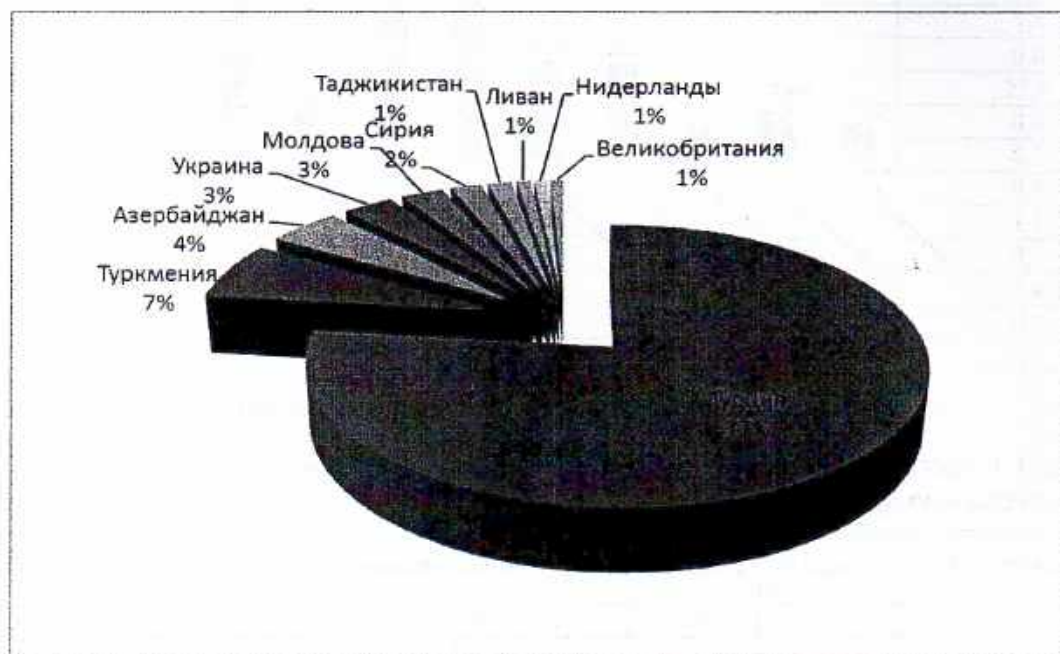


Рис. 6. Рейтинг стран-экспортеров риса в 2011 г.

Основные страны-покупатели российского риса: Турция – 117,4 тыс. тонн по цене 525 дол./т.; Туркмения – 10,3 тыс. тонн по цене 659 дол./т. В 2011 году экспорт риса из России составил 156,5 тыс. тонн.

Таблица 5. Структура экспортного риса по видам обработки зерна

Вид риса	Объем, т	Доля в общем объеме, %	Цена	
			дол./т	руб./кг
Нешелушенный (зерно), всего в т.ч. семена (ВНИИ риса)	61496	39,3	345	10,13
	20		1108	32,54
Шелушенный	161	0,1	16525	48,52
Шлифованный (крупа), всего в т.ч. целый (первый сорт) дробленый	94896	60,6	687	20,18
	88686	56,6	711	20,88
	6210	4,0	345	10,13
Всего	156553	100,0	554	16,27

Из России экспортировано 39,3 % нешелущенного риса (зерна) и 60,6 % рисовой крупы, в том числе 4,0% дробленого риса.

Продажа риса на душу населения составила в 2010 г. – 1,4 кг/чел. и в 2011 г. – 1,1 кг/чел.

Динамика цен импортного и экспортного риса в 2011 г. приведена на графике (рис. 7).

В течение первых трех кварталов этого года ценовые показатели экспортно-импортных операций мало отличаются, и только в октябре произошел резкий спад (до 11 руб./кг) цены на вывозимый рис, видимо, из-за превышения предложения над спросом.

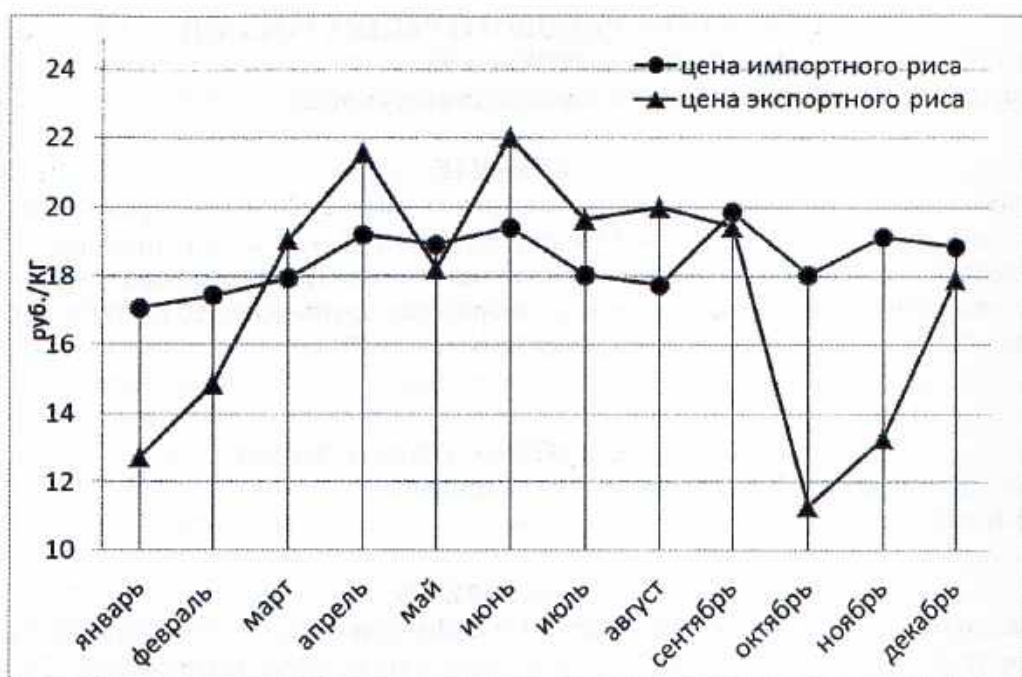


Рис. 7. Динамика цен на импортируемый и экспортируемый рис в 2011 году

Анализ структуры рисового рынка в России за последние годы показал, что в общем количестве потребленного риса доля импортного уменьшилась до 30 %, а экспортного, наоборот, увеличилась до 27 %.

В 2011 г. в Россию импортировано 173 тыс. тонн риса по средней цене 628 дол./т (18,44 руб./кг), а экспортировано 156,6 тыс. тонн по цене 554 дол./т (16,27 руб./кг). Важно отметить, что 39,3 % от общего объема экспорта составляет нешелушенный рис, т.е. сырье для выработки крупы. Однако в 2011 г. отмечено снижение объемов экспортируемого сырья (в 2010 г. – 59,2%).

По прогнозу Института конъюнктуры аграрного рынка (ИКАР), в долгосрочной перспективе спрос на рисовую крупу будет расти. Увеличение предложения будет обусловлено ростом отечественного производства на фоне сокращения импортных поставок.

Однако присоединение России к ВТО во второй половине 2012 г. может негативно отразиться на отечественном рисоводстве: российский рис может заметно подешеветь, а это значит, что рентабельность его производства снизится.

СТРУКТУРА РИСОВОГО РЫНКА РОССИИ

Е.М. Харитонов, В.И. Госпадинова, Т.Л.Коротенко
Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

Проведен анализ структуры российского рынка риса. В 2011 г. в страну импортировано 173 тыс. тонн риса по средней цене 628 дол./т (18,44 руб./кг), а экспортировано 156,6 тыс. тонн по цене 554 дол./т (16,27 руб./кг). Важно отметить, что 39,3 % от общего объема экспорта вывезено нешелушенного риса, т.е. сырья для выработки крупы. Однако в 2011 г. наблюдалось снижение объемов экспортируемого сырья (в 2010 г. – 59,2%).

RICE MARKET STRUCTURE IN RUSSIA

E. M. Kharitonov, V. I. Gospadinova, T. L. Korotenko
All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

Russian rice market structure was analyzed. 173 ths. tons of rice were imported in Russia at the average price of 628 \$/tn (18,44 rub/kg), 156,6 ths. tons were exported at the price of 554 \$/tn (16,27 rub/kg) in 2011. It is significant that 39,3 % to the total export volume had paddy rice, material for grain production. However, in 2011 downward bias of rice export volumes were noted (in 2010 – 59,2 %).

УДК 336.76

ВСТУПЛЕНИЕ РОССИИ ВО ВСЕМИРНУЮ ТОРГОВУЮ ОРГАНИЗАЦИЮ: СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ АСПЕКТ

О.А.Монастырский, к.б.н.

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

В настоящее время российский парламент готовится принять пакет документов, позволяющих стать России полноправным членом Всемирной торговой организации (ВТО). Вступление нашей страны в ВТО является политическим, а не экономическим актом, оно связано с большими коммерческими и социальными рисками, особенно в сельском хозяйстве.

Всемирная торговая организация – это глобальная коммерческая организация, которая контролирует 92 % всей мировой торговли. Юридический статус ВТО получила в апреле 1994 года. В настоящее время членами организации являются 152 страны. Руководящий орган – Генеральный совет, куда входят министры всех стран – членов ВТО. Сферой деятельности этой межправительственной организации является регулирование международной торговли. Основным принцип ВТО – ведение торговли только на частной основе. ВТО не входит в ООН и ее решения являются обязательными для выполнения странами-членами. Регламентирование деятельности организации осуществляется на основании трех основных документов: «Генеральное соглашение по тарифам и торговле» (ГАТТ), «Генеральное соглашение по торговле услугами» и «Генеральное соглашение о торговых аспектах прав интеллектуальной собственности». Позднее в рамках этих соглашений были подписаны «Соглашение по сельскому хозяйству» и «Соглашение по санитарным и фитосанитарным мерам». При Генеральном совете есть Комитет по сельскому хозяйству и Комитет по санитарным и фитосанитарным мерам, которые курируют соответствующие направления деятельности ВТО. Торговую политику определяет четверка стран: США, Канада, Япония и Европейский Союз как юридическое лицо. Основным положением ГАТТ является право на коммерческое присутствие любого бизнеса или любого профессионального учреждения на территории любого члена ВТО. Главным принципом организации выступает принцип наибольшего благоприятствования, согласно которому товары и услуги одной страны (стран) при их ввозе на территорию другой страны пользуются теми же льготами, привилегиями, преимуществами и другими выгодами, что и местные товары и услуги. ГАТТ декларирует беспрепятственный поток товаров и услуг во всех странах-членах ВТО и запрещает количественные ограничения и установление барьеров для свободного импорта. Соглашение по сельскому хозяйству устанавливает правила торговли сельскохозяйственной продукцией, разрешает государственные субсидии экспорта при постоянном жестком их ограничении и определяет регулирование размеров экспорта и импорта только тарифами. Нетарифные меры регулирования рынка сельскохозяйственной продукцией запрещены.

Россия выразила желание вступить в ВТО в 1986 году. Статус наблюдателя получила в 1990 году. Перед вступлением в организацию эксперты ВТО тщательно изучали экономику нашей страны.

В докладе Рабочей группы Генерального совета изложен пакет обязательств, которые принимает Россия, список обязательств по тарифным уступкам в области экспорта и импорта товаров сельскохозяйственного производства. В документе имеется протокол, который предусматривает приведение национальных законодательств, стандартов и практики регулирования внешнеэкономической деятельности в соответствие требованиям ВТО. Отметим, что российские стандарты только на 35 % гармонизированы с международными, а гармонизация их до 60 % потребует более 5 лет и затрат около 800 млрд рублей. Механизмы деятельности ВТО благоприятны для торговли товарами с высокой добавленной стоимостью, которых в России примерно 7 % от общего объема экспорта и для сельскохозяйственных продуктов их почти нет, так как основным экспортным товаром является зерно, а также для стран, где годовой доход на человека в год примерно 20 тысяч долларов.

Определенные трудности для сельского хозяйства России, на наш взгляд, создадут глобальные факторы, влияющие на объем и экономичность производства сельскохозяйственной продукции. Так, плодородность наших земель в 2,5 раза ниже, чем в развитых странах. Уровень поддержки сельского хозяйства в США, Канаде, ЕС в десятки раз выше, чем у нас. Например, в странах Евросоюза дотации на 1 га пашни 300 евро, у нас – 30 евро и, согласно правилам ВТО, мы каждые 5 лет должны снижать их на 5 %. В этих странах на сельское хозяйство тратится 10 % и более от государственного бюджета, у нас – 1,5 %. В России наблюдается нехватка современных экономичных тракторов – комбайнов, кормоуборочных машин, зернохранилищ, оборудования для подработки и переработки сельскохозяйственного сырья. Не создано в сельском хозяйстве современной закупочно-торговой инфраструктуры и крупных кооперативов, которые взяли бы на себя эти функции. Они могли бы серьезно ограничить размеры импорта пищевого сырья и продуктов питания, ужесточили бы контроль качества и безопасности, а также регулирование цен. Например, в Японии запрещен импорт риса, хотя на внутреннем рынке он продается в 6-8 раз дороже мировых цен.

Цель вступления нашей страны в ВТО – более полная интеграция в мировую экономику и торговлю, упрощение доступа на мировые рынки отечественных товаров и услуг. Она может быть достигнута, если уже на первом этапе будут определены основные риски, связанные с пребыванием в ВТО, и разработаны меры по их минимизации.

В глобальном плане эти риски обусловлены тем, что в России нет единого экономического пространства, и поэтому вступление в ВТО приведет к еще большей дифференциации регионов по уровню их экономического развития, особенно в сельском хозяйстве. Нет государственной стратегии развития сельских территорий. Пока невозможно осуществить быструю реструктуризацию, техническое и технологическое оснащение всех отраслей сельского хозяйства. Рост стоимости импорта сельскохозяйственной продукции (пищевого сырья и продуктов питания) в 3 раза опережает рост внутреннего производства соответствующих товаров. В настоящее время импорт составляет около 50 % от всех потребляемых пищевых товаров. Пока четко не сформулирована стратегия вступления страны в ВТО, особенно в области реструктуризации сельского хозяйства. Выделенные правительством 170 млрд рублей на сельское хозяйство нуждаются в гласном определении приоритетов при их расходовании, в т.ч. на его адаптацию к требованиям ВТО. Ведь пока не подсчитаны возможные убытки от вступления в ВТО по разным отраслям сельского хозяйства. По оценкам экспертов, от вступления в ВТО сильно пострадает рисоводство, поэтому ему необходима специальная поддержка. Зерновое хозяйство может потерять около 60 млрд рублей за счет сокращения внутреннего рынка из-за снижения объемов производства животноводческой продукции, вызванного импортом мясных изделий и мяса. На совершенствование инфраструктуры растениеводства, развитие семеноводства и переработки растениеводческой продукции потребуется около 60 млрд рублей. До сих пор Проект государственной программы по развитию АПК не согласован с Минфином и по многим вопросам не сопрягается с требованиями ВТО. Например, следует учитывать, что достигнутое соглашение с ВТО разрешает России тарифную защиту при импорте сельскохозяйственной продукции в среднем 15 %, тогда как Венгрии – 22 %, Болгарии – 40 %, Польше – 52 %. Оптимальные пошлины должны быть: на зерно – 35 %, мясная продукция – 40 %, молочная продукция – 25 %, растительное масло – 60 %, сахар – 120 %, алкоголь – 50 %. Следует учитывать, что в настоящее время отечественная сельскохозяйственная продукция значительно дороже, чем в большинстве развитых стран-членов ВТО, и потому неконкурентоспособна.

Подчеркнем, что импорт – это поставка товаров, а не технологий. Здесь же отметим, что правила ВТО не разрешают запрет на ввоз ГМО* и продуктов, что значительно затруднит производство и поставки на экспорт экологически чистой пищевой продукции и сырья.

По расчетам Института народнохозяйственного прогнозирования РАН, вступив в ВТО Россия будет терять 1 % ВВП – 7,2 млрд рублей в год; сельское хозяйство – около 4 млрд руб-

* Генетически модифицированные организмы.

лей ежегодно. В перечень этих потерь входит то, что в течение 5 лет после вступления в ВТО страна должна отменить экспортные пошлины на всю сельскохозяйственную продукцию, кроме семян масличных культур, шкур и кожи. Важно, что удобрения должны вывозиться беспошлинно. Правила ВТО требуют перевода всех нетарифных мер поддержки в тарифные, к которым относятся и субсидии. Типы субсидий распределены по субсидиям «голубой корзины» – прямые государственные субсидии производству, экспорту и импорту; «желтой корзины» – меры внутренней поддержки производства. Субсидии этих двух корзин жестко регламентируются. «Зеленая корзина» позволяет не ограничивать государственное финансирование сельскохозяйственных исследований, мероприятий по защите растений от болезней, вредителей и сорняков; ветеринарные мероприятия, маркетинг и услуги по продвижению продуктов на рынок, логистику, затраты в случае стихийных бедствий, структурную перестройку сельского хозяйства, мероприятия по охране окружающей среды, выплаты по региональным программам поддержки и развития сельскохозяйственного производства.

Важно, что страны ВТО умело пользуются всеми «корзинами». США и ЕС за последние 10 лет субсидии на сельскохозяйственные исследования увеличили более чем в 20 раз, а в целом субсидии сельскому хозяйству увеличились на 250 %. В этих странах экспорт сельскохозяйственной продукции дает 30 % доходов бюджета, в России менее 1 %.

В настоящее время российскими учеными сделаны краткосрочный (5–7 лет), среднесрочный (8–12 лет) и долгосрочный (12–20 лет) прогнозы состояния отечественных промышленности и сельского хозяйства после вступления в ВТО. Благоприятные изменения в экономике страны ожидаются в среднесрочной перспективе: будет происходить развитие внутреннего рынка товаров и услуг, увеличение экспорта и валютных резервов, рост производства и повышение качества товаров и услуг, снижение внутренних цен на промышленные и сельскохозяйственные товары. Однако, согласно долгосрочному прогнозу, в этот период следует ожидать неограниченного присутствия на внутреннем рынке иностранных предприятий, банков, замещение импортными товарами на 85–90 % отечественных товаров массового спроса, ослабление продовольственной независимости. Этому может успешно противостоять выполнение Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственных продуктов, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы. По этому документу сельское хозяйство должно получить финансирование в размере 4,3 трлн рублей, в т.ч. 2,8 трлн рублей от государства; 1,3 трлн рублей средств из внебюджетных источников и 526 млрд рублей инвестиций бизнеса. В 2020 году Россия должна произвести почти в 2 раза больше сельхозпродукции, в основном за счет растениеводства. Отечественных продуктов должно быть на 60 % больше, чем в 2012 году. Однако это не повлияет на объемы импорта.

Адаптация российского аграрного комплекса к вступлению в ВТО будет более эффективной, если проводить конкретные мероприятия по подготовке его к функционированию в соответствии с требованиями организации. В связи с этим важно отметить, что не проводится на государственном уровне подготовка специалистов всех уровней к условиям работы, определяемым ВТО, хотя специальная подготовка административных органов и бизнеса входит в требования ВТО для присоединяющихся к ней стран. Это особенно важно, если учитывать, что в стране 5 % населения владеет 90 % народного достояния и поэтому не может осуществляться принцип социального партнерства, а по величине ВВП на душу населения Россия занимает 98 место из 191 страны.

Особое значение при подготовке специалистов к работе в соответствии с правилами и требованиями ВТО имеет получение знаний по урегулированию споров. Комиссия ВТО по урегулированию споров обладает правом вето на решение по спорным вопросам любого парламента или правительства любой страны-члена. Опыт изучения соответствующих материалов ВТО показывает, что споры, например, часто возникают при выполнении требований «Соглашения по применению санитарных и фитосанитарных мер» из-за правовых несоответствий. Предметом споров часто бывают также технические стандарты на продукцию. Причем основными нарушителями правил и требований ВТО чаще выступают развитые государства. У автора этой статьи был небольшой опыт участия в качестве эксперта при решении спора,

касающегося экспорта продукции сельского хозяйства из России в страну-член ВТО. Потребовалось ускоренное изучение юридической и нормативной базы ВТО в соответствующей сфере.

Политическое решение о вступлении России в ВТО принято. Теперь необходимо создание в стране условий для его фактической реализации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Монастырский О.А., Селезнева М.П. Россия и Всемирная торговая организация // АгроXXI. – 2006. – № 7–9. – С. 3–9.
2. Рубинштейн Т.Б. ВТО: практический аспект. – М.: Гелиос АРВ, 2004. – 528 с.

ВСТУПЛЕНИЕ РОССИИ ВО ВСЕМИРНУЮ ТОРГОВУЮ ОРГАНИЗАЦИЮ: СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ АСПЕКТ

О.А. Монастырский

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

РЕЗЮМЕ

Изложены сведения о Всемирной торговой организации и основные проблемы, решение которых потребуется для успешной работы сельского хозяйства России в соответствии с ее требованиями и правилами.

PROBLEMS IN AGRICULTURE CAUSED BY RUSSIA'S JOINING WORLD TRADE ORGANIZATION

O.A. Monastyrsky

All-Russian Research Institute of Biological Plant Protection, Krasnodar

SUMMARY

The information on the World Trade Organization and key problems the solving of which is necessary for the successful work of Russian agriculture according to WTO requirements and rules are given.

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ И НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РИСА

Воробьев В.И., к.т.н.

Еще в 1970-80-е годы научными сотрудниками отделов механизации и технологии возделывания риса ВНИИ риса и КазНИИ риса совместно с НПО ВИСХОМ и ВИМ был разработан способ, получивший название «гладкой обработки почвы», с применением чизельных и ротационных (роторных) орудий: чизельный плуг ПЧ-4,5; чизель-культиватор КЧН-4,0; плуг роторный РР-2,4 (2,7); культиватор фрезерный-сеялка КФС-3,6, а также плуг чизельный ПЧН-3,2 (2,2); рыхлитель ротационный (чизельный) РР-3,2.

Крошение почвы чизельными орудиями (глубокорыхлителями и культиваторами пропашными вслед: 1. Осень (октябрь), 2. Весна (апрель)

Орудия	Скорость, км/ч	Глубина, см	Ширина между следами, см	Фракции почвы, см				
				>25	15-25	10-15	5-10	<5
Глубокорыхлитель чизельный (плуг) с приспособлением – мульчиватором ПЧ-4,5+К-701	7,2	40,0	50,0	8,5	7,1	8,5	11,4	64,5
Культиватор пропашной КЧН-4,0 + Т-150	7,5	17,3	23,5	–	3,2	3,8	18,9	74,1

Агрофон исходный: осень – слой почвы 30–40 см;

влажность – 29,4%;

твердость – 36,1 кг/см².

Весна – слой почвы 15–20 см;

влажность – 17,5%;

твердость – 27,6 кг/см².

Поле севооборота и предшественник: почва – лугово-черноземная; чистый + занятый пар – под озимую пшеницу после риса

Все эти комплексы орудий для «гладкой обработки почвы» были разработаны, испытаны и внедрены в рисоводство. Они обеспечивали высокий уровень агротехники, энергоресурсосбережения и экономию средств. Однако в период кризиса 1990-х годов процесс разработки и производства специализированной техники для рисоводства был заморожен. Сегодня рисоводы вынуждены на полях рисового севооборота по предшественникам: рис по рису; рис по многолетним травам; рис по обороту пласта; рис по чистому и занятому пару с заделкой или без заделки (зеленых удобрений, озимых зерновых, зерно-бобовых культур) обрабатывать почву осенью и весной традиционными орудиями, созданными не для рисовых, а для богарных земель – лемешными корпусами плугов, долотьями чизелей, дисками борон, движками и др.

Научно обоснован способ гладкой вспашки рисовых полей, где уровень грунтовых вод довольно высокий (30–40 см от поверхности почвы), глубокорыхлителями чизельного типа на глубину 30–40 см осенью (октябрь-ноябрь) и дисковыми орудиями (дискаторами) весной (апрель-май) поверхностно на глубину до 10–12 см с движкованием.

- Способ гладкой вспашки без свальных гребней и развальных борозд обеспечивает:
- сохранение спланированности микрорельефа поля с отметками ± 5 см;
 - отделение пахотного слоя почвы от грунтовых вод и прекращение их поступления по капиллярам на поверхность поля, исключая повторное засоление почвы;
 - ускорение просушки почвы и освобождение ее от «блюдец» воды;
 - облегчение аэрации почвы на глубину обработки почвы с накоплением кислорода;
 - улучшение водно-теплового режима почвы и физически-биологического поспевания с обеспечением начала проведения полевых работ с первых дней апреля (вместо 3-й декады апреля или 1-й декады мая в Краснодарском крае);
 - выполнение мульчирования стерневых остатков соломы, многолетних или зеленых трав.

На основании обобщения научных исследований и передового зарубежного и российского опыта способом гладкой обработки почвы и технических средств для ее осуществления на рисовых полях специалистам Краснодарского края рекомендуется применять хорошо зарекомендовавшие себя агрегаты: глубокорыхлитель чизельный SSD R 9-400 и DISKATOR 600 французского производства.

Ниже – технические характеристики агрегатов.

ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЬ ЧИЗЕЛЬНЫЙ SSD R 9-400 производства французской компании *Quivogne*.

1. Выполняемые операции – рыхление объемное на глубину до 60 см и мульчирование до 15 см.
2. Рекомендуемая для рисового поля глубина рыхления – 30–35 и 45–50 см.
3. Агрегируется тракторами класса 5 на гидронавесном устройстве.
4. Расстояние между стойками с горизонтальными ножами в ряду – 90 см, с расположением в шахматном порядке (9 шт.).
5. Регулировка глубины с помощью мульчиватора – двойного шпорового катка.
6. Заделка растительных остатков до 65–90 %.
7. Ресурс рабочих органов до 2500 га при скорости 7,5–8,5 км/час.
8. Устойчивое повышение урожайности на 15–20 %.

ДИСКАТОР 600 компании *Quivogne*.

1. Выполняемые операции – рыхление с мульчированием, выравнивание микрорельефа и измельчение комков.
2. Глубина обработки – до 15 см.
3. Ширина рабочая – от 3 до 8 м.
4. Количество дисков на 1 метр захвата – 8 шт.
5. Масса (на 1 метр захвата) – 600 кг.
6. Вспомогательное оборудование – борона пружинная и каток различной конфигурации диаметром 500 мм.
7. Количество рядов дисков – 2.
8. Диаметр дисков – 450 или 560 мм.
9. Рабочая скорость – до 18 км/час.
10. Способ крепления дисков – на отдельной стойке (с закрытым необслуживаемым подшипниковым узлом).
11. Угол атаки дисков – 15°
12. Способ изменения глубины обработки – посредством регулировки положения катка.
13. Агрегируется – трактор класса 2 и 3 в навесном варианте.
14. Тип исполнения для транспортировки – гидравлический.

Рыхлитель чизельный SSD R апробирован в установленные агросроки и агрофоны на рисовых почвах в ООО «Марьянское» и ООО «КД» Красноармейского района Краснодарско-

го края. Этот агрегат успешно прошел тестовые испытания. По мнению кубанских рисоводов, дискаторы разных модификаций российского производства уступают французской модели DISKATOR 600 по надежности в эксплуатации и эффективности выполнения технологического процесса.

От редакции. Французская компания QUIVOGNE (КИВОНЬ) является одним из ведущих производителей широкого спектра техники для сельскохозяйственного производства в Западной и Восточной Европе. Компания была основана в 1946 году. Ее продукция реализуется более чем в 40 странах мира. За 65 лет плодотворной работы конструкторов и инженеров завода бренд QUIVOGNE (КИВОНЬ) стал синонимом надежных орудий для обработки почвы.

В Краснодарском крае официальным представителем фирмы QUIVOGNE является компания ООО «ТД «ХимАгро».

По вопросам приобретения техники и за консультациями специалистов обращайтесь по адресу: **350075, РФ, г. Краснодар, ул. Днепроvская, 1.**

Тел.: 8 (861) 279-24-52, 279-24-89.

E-mail: mail@ximagro.ru; www.ximagro.ru ximagro.pф

ПРОФЕССИОНАЛИЗМ КАК ФАКТОР УСПЕХА

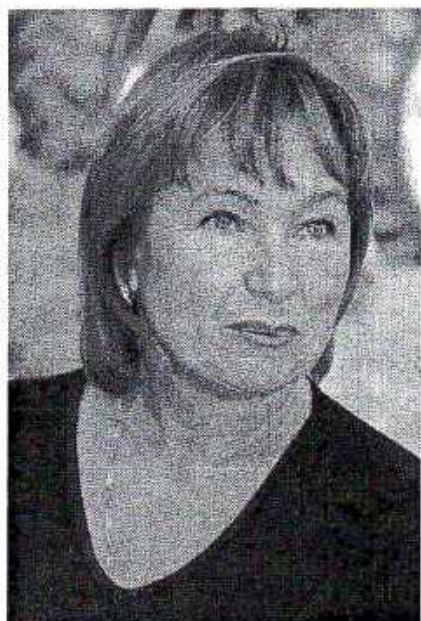


Рис – это не просто одна из культур, которую выращивают на полях Краснодарского края. Рис по праву считается «визитной карточкой» Кубани. Уже сейчас край производит более 80 процентов от общего объема всего российского риса. В 2011 году получен рекордный урожай белого зерна – 940 тыс. тонн. А если учесть, что потенциал кубанского рисоводства на порядок больше, то решение задачи, которую ставит перед земледельцами южно-российской житницы губернатор края Александр Ткачев – ежегодно выращивать на полях Кубани миллион тонн риса, вполне им под силу. Определяющим фактором в достижении этого амбициозного рубежа среди прочих является профессионализм специалистов хозяйств.

Тамара Михайловна Туриченко – специалист, которого знают в кубанском рисоводстве практически все: она – агроном от бога. Секрет ее профессионального успеха – в сплыве таланта и высочайшей по отношению к себе требовательности.

Т. М. Туриченко – специалист с огромным опытом, с 1997 года она – главный агроном хозяйства. Это выдающийся профессионал и великолепный организатор. С ней работает сплоченная команда единомышленников, преданных своему делу. Благодаря мастерству Тамары Михайловны, хозяйства, входящие в холдинг «Разгуляй», из года в год стабильно получают высокие урожаи основных сельскохозяйственных культур.

Тамару Михайловну нелегко застать в кабинете. С раннего утра до позднего вечера она колесит по хозяйствам холдинга. За рулем обычно сама, считает, что так удобнее. За день ей удается побывать и на рисовых чеках, и на полях, засеянных озимыми, и на механизированном току, и на полевых станах. Везде нужен контроль за соблюдением агротехники, хозяйский догляд за каждым, на первый взгляд незначительным, делом.

Авторитет Т.М. Туриченко в профессиональном сообществе – чрезвычайно высок. К ее мнению прислушиваются не только коллеги из рисоводческих хозяйств Кубани, но и ученые, испытывающие в «Анастасиевском» новейшие сорта сельхозкультур и передовые приемы технологий. Более того, маститые доктора и кандидаты наук не стесняются учиться у Туриченко.

Многолетний неутомимый труд Т.М. Туриченко отмечен множеством наград. Тамара Михайловна — заслуженный агроном РФ, Герой Труда Кубани, заслуженный работник сельского хозяйства Кубани. А почетным грамотам и благодарностям, полученным в разное время, уже давно потерян счет.

Корреспондент журнала Николай Захаров встретился с Тамарой Михайловной Туриченко и попросил поделиться секретами профессионального мастерства.

Корреспондент. Тамара Михайловна, от многих рисоводов приходится слышать, что весна в этом году запоздала. Как это отразится на ходе полевых работ?

Туриченко. Рис я выращиваю уже больше 30 лет. По опыту знаю, что весны на Кубани одна на другую не похожи. Мы к этому уже привыкли. В прошлом году апрель был сырой, поэтому поздно начали предпосевные работы. Нынче тоже весна поздняя. Но мы готовимся к новому сельскохозяйственному сезону с осени, поэтому стараемся более половины площади

вспахать именно в этот период. В соответствии с технологией раннего сева планируем посевные работы на 25 апреля, а на следующий день подаем воду в систему. Хочу подчеркнуть, что выполняем эту операцию при любой температуре. Так что, думаю, и нынешней весной сроки сева не нарушим.

Корреспондент. Как обстоят дела с техникой в Вашем хозяйстве?

Туриченко. В нашем хозяйстве продолжается процесс обновления парка сельскохозяйственной техники. В прошлом году мы приобрели два новых наземных опрыскивателя американского производства, которые позволят частично уйти от применения авиации. Земли нашего хозяйства находятся в санитарной зоне, поэтому мы поставили себе задачу – в будущем полностью исключить авиационную обработку посевов, заменив ее наземной.

Корреспондент. Планируете ли увеличивать площадь посевов риса? Каковы результаты прошлого года?

Туриченко. В ЗАО «Анастасиевское» в нынешнем году под рисом – 4313 гектаров. Увеличивать площадь не будем. В прошлом году средняя урожайность этой культуры в холдинге превысила 70 ц/га, а валовой сбор – немногим более 31 тыс. т. Минувший год был для нас неплохим – чистая прибыль от риса и сои составила 156 млн руб.

Корреспондент. Сейчас в рисоводстве разрешены к применению четыре гербицида нового поколения (Номини, Сегмент, Цитадель, Нарис). Каждый из этих препаратов имеет свой технологический регламент применения. Какие препараты Вы используете? Есть ли какие-либо технологические секреты их применения? Если можно, поделитесь, пожалуйста, с читателями нашего журнала.

Туриченко. В практике мы используем как минимум два гербицида из четырех названных. Считаем, что такой подход оправдан – снижаются риски. Однако был период, когда мы применяли на всей площади рисовой системы хозяйства только Номини, поэтому опыт работы с этим японским препаратом у нас значительный. С удовольствием поделюсь с коллегами некоторыми технологическими тонкостями применения Номини.

Первое. Для получения хорошего результата очень важно точно определить дозу препарата. Если просянка имеет 5-6 листьев, дозировку целесообразно увеличить до 90 мл/га. Если же у растений этого сорняка 3-4 листа, эффективной будет доза 80 мл/га.

В целом же, если коротко, применяемая нами технология возделывания риса такова.

Перед последней обработкой почвы вносим сульфат аммония, затем ребристыми катками еще раз выравниваем поверхность поля. Агрономам известно, что очень эффективным является предпосевное и посевное внесение фосфорных удобрений. Наиболее распространенные для основного внесения под рис – суперфосфат (двойной) и аммофос. Мы используем аммофос.

Следующий шаг – набираем слой воды с учетом выровненности чеков. Воду заливаем так, чтобы смочились бугры. Кстати, в этом году в нашем хозяйстве была начата программа капитальной планировки чеков, рассчитанная на несколько лет. Уже проведены планировочные работы на небольшой площади. Это меня очень радует.

В работе также используем принципы так называемого органического земледелия, поэтому в нынешнем году на значительной площади (1076 га) посеяли сидераты, корни которых, это широко известно, разрыхляют и структурируют почву, улучшают ее водный и воздушный режим. В агрофирме «Полтавская», входящей в наш холдинг, более 3456 га сои. Радует, что эти посевы не вымерзли и сейчас в хорошем состоянии, в «Анастасиевском» примерно 360 га сидератов и 2213 га сои.

После появления колеоптиля у растений риса сбрасываем воду, а через сутки снова набираем, и затем постоянно поддерживаем высоту этого слоя.

Номини применяем в возрасте растения риса 3-4 листа. Перед применением гербицида слой воды в чеках понижаем. Через сутки, хотя в соответствии с рекомендациями это нужно делать через 48 часов после обработки посевов гербицидом, снова увеличиваем слой воды. Дело в том, что в нашей зоне затруднена подача воды в оросительную систему, именно этим вызвано отступление от регламента. А затем сразу же проводим первую подкормку, если предварительно внесли сульфат аммония.

И еще один важный элемент. Рекомендую коллегам попробовать применять Номини в сочетании с удобрениями для некорневой подкормки – Келик Калий в дозе 0,5 л/га и Нутривант Плюс из расчета 3-4 кг/га. Это дает хороший результат.

Вот такая у нас технология. Все просто.

Номини применяем на 48 % площади, Сегмент – на 48 % и на 4% впервые попробуем недавно зарегистрированный гербицид Цитадель. Если цена на Цитадель понизится, то в будущем возможно увеличение обрабатываемой им площади.

Корреспондент. Тамара Михайловна, спасибо за интервью. Убежден, Ваши рекомендации буду полезны коллегам.

РАПС – ЭФФЕКТИВНЫЙ РЕЗЕРВ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ РИСА

Присутствие озимого рапса в рисовом севообороте способно увеличить урожай белого зерна до 20 процентов. Применение этой культуры в качестве сидерата равнозначно внесению органики, а затраты в 1,5–2 раза ниже, при этом биологическая активность почвы повышается на 10–15 процентов.

Растущее внимание среди рисоводов к производству рапса в основном обусловлено рядом экономических факторов. Условия хозяйствования в рыночной экономике побуждают сельских товаропроизводителей искать пути повышения экономической эффективности производства, обеспечения конкурентоспособности продукции. Компания «Агробизнес-Консалтинг», которой руководит Евгений Викторович Ткачев, около десяти лет занимается изучением технологии возделывания рапса. За эти годы здесь накоплен значительный опыт по адаптивированию культуры к условиям рисоводческой зоны Краснодарского края. Из множества гибридов озимого рапса экспериментально выделено несколько, которые в наибольшей степени пригодны для почвенно-климатических условий Кубани. Кроме того, специалисты компании предлагают рисоводам комплексную технологию возделывания этой ценной масличной и кормовой культуры. «Агробизнес-Консалтинг» успешно сотрудничает с группой рисоводческих хозяйств края, в которых рапс используется в севообороте культур в качестве предшественника или сидерата. Корреспондент журнала Николай Захаров встретился с генеральным директором компании «Агробизнес-Консалтинг» Евгением Ткачевым и попросил его ответить на несколько вопросов.

– Евгений Викторович, известно, что в последние годы рапс все активнее входит в практику растениеводства южно-российской житницы. В чем плюсы присутствия этой культуры в рисовом севообороте?

– Озимый рапс лучше других культур вписывается в рисовый севооборот. Прежде всего, рапс является высокодоходной культурой. Судите сами: суммарные затраты на его выращивание на 1 гектаре составляют 12–13 тысяч рублей, себестоимость 1 кг – 5–6 рублей, цена реализации, к примеру, в 2011 году составила 14–15 рублей за 1 кг товарного зерна рапса. При этом, достаточно простая технология возделывания этой культуры позволяет рисоводам стабильно получать урожайность 20–24 ц/га. Урожайность риса, выращенного после озимого рапса, выше на 15–20 %, причем, заметьте, без дополнительных затрат.

В организационно-экономическом плане озимый рапс лучше других культур подходит рисоводам по следующим причинам:

- подготовка поля, посев, уходные работы и уборка приходятся в сельскохозяйственном календаре на период относительно свободный от работ на других культурах;
- поле после рапса освобождается на 15–20 дней раньше, чем после других озимых культур, что позволяет рисосеющим хозяйствам заняться борьбой с многолетними сорняками (виды тростников и др.) глифосатсодержащими гербицидами, планировкой чеков, чисткой и ремонтом каналов и сооружений;
- рапс приносит «самые ранние» деньги от реализации нового урожая;
- увеличивает залоговую базу хозяйства, необходимую для получения кредитов в банке;
- рапс не является конкурентом в севообороте для других культур (соя, кукуруза, подсолнечник и др.);
- технология возделывания рапса не требует от хозяйства приобретения специализированной техники;
- из всех выращиваемых в России культур рапс обладает самым высоким экспортным потенциалом.

– Кстати, об экспорте... Вы сейчас затронули очень интересную тему. Известно, что в последние годы Россия стала экспортировать зерно некоторых культур, в том числе и рапса. Интерес к рапсу на внешних рынках весьма высок. Объемы его экспорта пока не столь велики, как хотелось бы, но, тем не менее, движение в этом направлении началось. С другой стороны, наша страна сейчас – на пороге ВТО. Официальное вступление в эту организацию ожидается осенью нынешнего года. А это, по мнению экспертов, затронет в российском аграрном секторе интересы, прежде всего, крестьян и работников пищевой промышленности. Как вы прокомментируете такую ситуацию?

– Действительно, до 23 июля российский парламент должен ратифицировать документ о вступлении РФ во Всемирную торговую организацию. Существует множество мнений по этому вопросу среди политиков, экономистов и специалистов-аграриев. Есть точки зрения «за», есть – «против». Однако прогнозы экспертов таковы: к 2020 году 1,6 млн работников этих отраслей будут вынуждены поменять профессию, за этот же период объемы производства в данных отраслях сократятся на 40 %. В выигрышном положении окажутся сельхозпредприятия, ориентированные на экспорт. Снижение пошлин, безусловно, стимулирует вывоз зерна на внешние рынки. Думаю, что первыми в этом списке окажутся рапс и пшеница.

И еще. Европейские страны ориентированы на постепенный переход на биодизельное топливо. Увеличение привлекательности использования биодизеля обусловлено чрезмерно высокими ценами на нефть и нефтепродукты, угрозой снижения запасов нефти и экологическими аспектами. Согласно директиве Европейского парламента, к 2015 году доля биодизеля в этих странах должна составить 8,0 % (16,7 млн тонн) от общего объема потребления дизельного топлива. По расчетам экспертов, для производства такого количества продукта необходимо засеять рапсом площадь в 11,9 млн га, в то время как в Европе под этой культурой может быть занято максимум 5,5–6,5 млн га. Спрос на семена рапса существенно опережает предложение, дефицит маслосемян продолжает оказывать позитивное влияние на ценообразование и становится существенным стимулом для расширения производства. У России в такой ситуации есть все возможности для того, чтобы стать одним из мощнейших потенциальных производителей рапса. У нас в стране есть и значительные пригодные для возделывания этой культуры площади пашни и благоприятный климат. По оценкам специалистов, в России можно выращивать рапс на площади до 5 млн га, а в условиях рисового севооборота до 80 тыс. га.

– Известно, что озимый рапс с агротехнической точки зрения считается одним из лучших предшественников зерновых культур. Его корневая система обеспечивает рыхление почвы на большую глубину, а мощный стеблестой затеняет ее на длительное время, оказывая положительное влияние на агрофизические свойства почвы. Поясните, пожалуйста, за счет чего еще присутствие рапса в севообороте позволяет поднять урожайность риса?

– Научными опытами доказано, что присутствие озимого рапса в рисовом севообороте способно увеличить урожай риса до 20 %. Этому способствуют следующие факторы:

– рапс – альтернативный источник органических удобрений. 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, после уборки озимого рапса на семена на 1 гектаре поля остается 60 центнеров корневых остатков, что в шесть-семь раз больше, чем после уборки зерновых культур. Эта органическая масса в пересчете на один гектар содержит 65 кг азота, 34 кг фосфора, 60 кг калия. Рапс – единственная культура, которая «подтягивает» из нижних слоев почвы в верхний плодородный слой калий, при этом он переводится в доступную для риса форму. Согласитесь, это отличный резерв повышения урожайности риса.

– рапс, как уже говорилось, улучшает физико-химические и технологические свойства почвы, делая ее более плодородной.

– рапс оказывает положительное фитосанитарное действие на почву, снижая опасность заболевания злаков корневыми гнилями и другими болезнями.

– Среди агрономов существует мнение, что озимый рапс плохо переносит низкие температуры. Какова зимостойкость рапса в условиях Кубани? И в чем причина неблагоприятной зимовки в 2011–2012 году?

– По многолетним наблюдениям, в условиях Краснодарского края гибель посевов озимого рапса случается раз в 8–10 лет. Что же касается минувшей зимы, то посевы 2011–2012 года в различных хозяйствах перезимовали по-разному. Где-то они погибли полностью, а где-то – наполовину, в среднем же перезимовало примерно 20–30 % кубанских посевов озимого рапса.

Основная причина гибели этой культуры – неблагоприятные погодные условия. В конце октября – начале ноября 2011 года температура резко опустилась, местами до минус 12 °С, а в Ставрополье еще ниже, до –17 °С. Растения озимого рапса не прошли закалку, а многие находились в фазе семядолей 1–2 листа. Именно такие посевы в этот период погибли. Более развитые посевы (3–4 листа и более) выдержали заморозки. Но бесснежная зима и низкие температуры – столбик термометра опускался порой местами до минус 27 °С – уничтожили и эти посевы. Окончательно «добили» озимый рапс ночные мартовские морозы с оттепелями днем. В период зимовки рапса наиболее опасны весенние заморозки, так как растения очень ослаблены и имеют низкую концентрацию сахаров.

По зимостойкости озимые рапс и ячмень абсолютно одинаковы. Хочу обратить внимание, что на российском рынке имеются гетерозисные гибриды рапса иностранной селекции, которые отличаются от сортов озимого рапса повышенной зимостойкостью. Зимостойкость – это наследственный признак сорта (гибрида), однако это не означает, что в процессе возделывания культуры можно пренебрегать некоторыми элементами агротехники.

– Евгений Викторович, Вы занимаетесь рапсом уже много лет, почему в одних хозяйствах посевы этой культуры перенесли заморозки и сохранились (до 50% от площади), а в других – погибли полностью? Может, за этим стоят ошибки агрономов?

– Не стал бы говорить о просчетах агрономов, поскольку в зимний период 2011–2012 гг. явно наблюдалась природная аномалия. Такое случается, по многолетним наблюдениям метеорологов, раз в 15–20 лет. Если бы агрономы знали, что в третьей декаде октября столбик термометра опустится до минус 17 °С, уверен, они бы приняли другие агрономические решения.

На мой взгляд, сейчас важно сделать правильные выводы из полученного опыта. Очевидно, что в рисосеющей зоне успешно перезимовали посевы озимого рапса со следующими характеристиками:

- густота стояния растений у гибридов – 35–50 шт./м²;
- растения, имевшие 7–9 нормально развитых листьев с распластанной формой листовой розетки, а также точку роста (центральную почку) на высоте не более 3 см над поверхностью почвы;

- растения, зеленая масса которых была не менее 35 г, а диаметр корневой шейки не менее 0,8–1,0 см;

- срок посева: 1–8 сентября. В этот период прошли хорошие дожди, что дало возможность появиться полноценным всходам уже 15–20 сентября.

Выводы по результатам неблагоприятного сельскохозяйственного сезона выращивания озимого рапса, на мой взгляд, следующие:

- основной лимитирующий фактор выращивания озимого рапса – недостаточная влагообеспеченность во время подготовки почвы к посеву и в послепосевной период. Это означает, что необходимо выстроить агротехнику, нацеленную на сохранение и накопление почвенной влаги, чтобы получить гарантированные всходы культуры в оптимальные сроки. При наличии влаги в почве, посев осуществлять, начиная с 25 августа. Подчеркиваю, ни в коем случае не стоит затягивать с посевом. Лучше запланировать регуляцию роста посевов озимого рапса или выбрать медленно растущие сорта (гибриды).

- Необходимо качественно подготовить семенное ложе, то есть за 2–3 недели перед посевом провести вспашку почвы на глубину до 25 см с уплотнением или качественную минимальную ее обработку (например, дискование с уплотнением) на глубину 15–20 см.

– В случае, если на поле присутствуют остатки соломы предшественника, целесообразно внести 100 кг аммиачной селитры, а также комплексные удобрения под предпосевную культивацию (например, нитроаммофоска 16:16:16 – 200–250 кг/га)

– Очень важно выдержать глубину посева (2,0–3,0 см) в плотное семенное ложе. В рисосеющей зоне можно часто наблюдать такую картину: после посева через полтора-два месяца растения рапса в разных фазах развития – семядоли – 2–4 листа – 6–8 листьев одновременно. Это результат того, что не была выдержана глубина посева. Как следствие, недостаточная густота стояния растений к началу уборки (семядоли вымерзают) и, соответственно, небольшой урожай – это в лучшем случае, либо весной такие поля попросту запахивают.

– Норма высева семян гетерозисных гибридов должна составлять в среднем 50 шт./м², при позднем посеве допускается увеличение нормы высева до 60 шт./м². За норму высева озимого рапса многие агрономы по-прежнему принимают не количество зёрен на 1 м², а используют весовые показатели. Средние весовые нормы гибридов – 2–3 кг/га (50 шт./м²), а не 5–6 кг/га. Увеличение нормы высева в 2 раза ведет к взаимной конкуренции между растениями культуры и, как следствие, к ослаблению и даже к вымерзанию растений озимого рапса. Важно помнить, что урожай озимого рапса закладывается с осени.

– Последний вопрос. На что следует обратить внимание производителю, чтобы получить высокий урожай озимого рапса?

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 в 40–50 ц/га можно получать только на основе интенсивной технологии возделывания культуры, опираясь при этом на зональную систему 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 условиях производства сортовые агротехнологии возделывания.

Высокую продуктивность озимого рапса обуславливают следующие факторы:

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

Для эффективного возделывания озимого рапса 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 путем выполнения всех агроприемов качественно и в оптимальные сроки. Наиболее важными являются: предшественники и севооборот, удобрения, обработка почвы, подготовка семян и посев, уход за посевами, уборка урожая и послеуборочная обработка семян.

Стоит обратить особое внимание на правильный выбор сорта или гибрида озимого рапса, приобретая только высококачественный посевной материал у добросовестных поставщиков.

В ассортименте озимого рапса быстро растет число гибридов, созданных на основе гетерозисного эффекта F_1 , т.е. при скрещивании двух генетически различных гомозиготных родительских линий первое поколение потомков (F_1) более урожайное, чем родители. Именно на этих гибридах и стоит остановить свой выбор производителю.

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

Специалисту производства необходимо тщательно проанализировать основные признаки, характеризующие сорт или гибрид. Важно знать и особые требования каждого сорта или гибрида к агротехнике, чтобы полнее использовать его генетический потенциал.

— Спасибо за интервью.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИКА РИСОВОДСТВА В КАЗАХСТАНЕ

Алматы: Тоганай Т., 2012. – 320 с.

В 2012 году в Республике Казахстан вышел в свет сборник статей “Научные основы и практика рисоводства в Казахстане” (ответственные редакторы – доктор биологических наук, профессор Л.К. Мамонов и доктор биологических наук, профессор Б.А. Сарсенбаев), посвященный памяти видного ученого, физиолога растений Леонида Георгиевича Добрунова, внесшего значительный вклад в развитие биологии и физиологии сельскохозяйственных культур как теоретической основы эффективного их возделывания в условиях Казахстана. Главное внимание в своих исследованиях он уделил рису. Им была разработана рациональная физиологически обоснованная система применения азотных удобрений под посевы этой культуры.

В сборнике представлены физиолого-биохимические, генетико-селекционные, биотехнологические и агротехнические работы видных ученых Казахстана, отражающие современное состояние исследований по рису в этой республике, а также аналогичные работы их коллег из России.

Сборник открывается большой статьей видного физиолога растений Республики Казахстан академика Ф.А. Полимбетовой, посвященной анализу мирового кризиса продовольствия и причин его возникновения. В этих условиях Казахстан нацелен на эффективное использование потенциала своего земледелия для самообеспечения продовольствием и расширения зарубежных рынков сбыта.

В большой статье Л.К. Мамонова рассмотрена важная роль физиологии растений как теоретической и практической основы селекции зерновых культур. Отмечается, что в Казахстане проведены обширные исследования по фотосинтетическим аспектам и особенностям продукционного процесса у разных культур, по физиолого-биохимическим механизмам, определяющих их устойчивость к стрессам. Опираясь на эти исследования, в Институте биологии и биотехнологии растений МОН РК создано и районировано 8 сортов пшеницы, 3 сорта риса, 2 сорта ячменя, а также получено значительное количество перспективных линий этих культур. Особое внимание уделяется исследованиям физиолого-биохимических процессов у сортов риса в условиях северной зоны его возделывания, позволяющим разработать новые способы оценки селекционных образцов риса и совершенствовать технологию возделывания его сортов.

Важными неблагоприятными факторами среды для рисоводства Казахстана являются пониженные температуры в период получения всходов и высокие – в период цветения риса, оказывающие значительное отрицательное влияние на густоту стеблестоя и на фертильность колосков метелки, поэтому проводится селекция риса на устойчивость к этим неблагоприятным факторам среды.

Другой важной проблемой для физиологов и биохимиков Казахстана является изучение устойчивости сортов риса к засолению почвы. На основе этого совершенствуются и разрабатываются новые методы оценки селекционных образцов на это свойство.

Значительное внимание в исследованиях ученых Казахстана по рису уделяется разработке сортовой агротехники. Проведено изучение отзывчивости ряда сортов риса на уровень минерального питания при разной плотности посевов. В заключение Л.К. Мамонов представил в своей статье перечень основных направлений исследований по физиологии и биохимии риса в условиях Казахстана, состоящей из 17 пунктов и охватывающий широкий круг проблем.

Значительное место в материалах сборника занимают статьи видного ученого – физиолога растений Каз. НИИ рисоводства К.Н. Жайлыбая, который разработал модель высокопродуктивного сорта риса для условий Казахстанского Приаралья. Её основой является морфотип растений с крупным флажковым листом, с более длинным вторым и третьим листьями, с их

вертикальной ориентацией в пространстве ценоза. Сорты риса с подобным морфотипом растений в данных условиях способны формировать наибольший урожай зерна. Помимо этого К.Н. Жайлыбай представил обширные материалы по сортовой технологии возделывания риса в условиях Приаралья. Он установил, что дозы и способы внесения минеральных удобрений, режим орошения и другие агротехнические приемы не должны разрабатываться для каждого сорта, а должны для группы сортов, близких по высоте, архитектонике и типу растений. Весьма интересный материал он представил и по анатомической структуре стебля сортов риса в связи с их устойчивостью к полеганию.

Вопросы минерального питания риса в условиях Казахстана освещены в статье Б.А. Сарсенбаева «Особенности минерального питания риса в онтогенезе». Он отмечает, что в построении рациональной системы внесения удобрений под рис в этой республике решающее значение для формирования высокого урожая имеет оптимальное обеспечение его азотом и фосфором в фазу кущения, названную им критическим периодом в питании риса этими элементами. При этом наибольшее значение для роста, развития и формирования урожая зерна имеет азот. В специальных опытах автором исследована реакция риса на соотношение азота и фосфора во вносимых удобрениях. Установлено, что оптимальным оказалось соотношение: $1N:0,2P$, что явилось важным результатом для уточнения вносимых доз фосфорных удобрений под посевы риса в производственных условиях. Значительное место в исследованиях Б.А. Сарсенбаева и его коллег занимал вопрос об отношении риса к аммонийной и нитратной формам азота в онтогенезе. Показано, что первая форма в период образования всходов и кущения риса более эффективна, чем вторая, что имеет значение в практике применения этих азотных удобрений под рис.

Значительный интерес в рецензируемом сборнике представляет статья К.С. Джумакаевой, А.И. Седловского и Л.Н. Тюпиной «Закономерности формирования потенциальной и реальной продуктивности риса в онтогенезе в условиях Южного Прибалхашья». В ней отмечается, что в северных районах рисосеяния Казахстана изучена динамика формирования морфологических признаков у 20 контрастных образцов риса в онтогенезе, определяющих их продуктивность, устойчивость и изменчивость в разных условиях внешней среды. Показано, что число колосков и зерен на метелке главного побега имеют довольно высокую наследуемость, что позволяет рекомендовать проведение генетических исследований и отбор по этим признакам на потенциальную продуктивность генотипов. Решающую роль в формировании зерновой продуктивности образцов риса играет конечная густота стеблестоя, в образовании которой определенный вклад вносят полевая всхожесть семян и выживаемость растений.

Большой интерес для физиологов, генетиков и селекционеров риса представляет статья А.И. Седловского и Л.Н. Тюпиной «Формирование количественных признаков у риса при различных условиях выращивания». Отмечается, что основными компонентами урожая риса является число растений на 1 м^2 , кустистость растения, число зерен в метелке и масса одного зерна. Густота стояния растений определяется полевой всхожестью семян и выживаемостью растений, а сортовые различия по этим признакам в основном проявляются при пониженных температурах и повышенной глубине затопления посевов. Разная кустистость генотипов четко проявляется в загущенных и изреженных посевах. В большей степени она зависит и от факторов – площади питания растений и уровня азотной подкормки. Число зерен в метелке характеризует потенциальную продуктивность плодоноса, и этот признак обладает высокой наследуемостью. Выявлена также довольно тесная связь этого признака с площадью питания растений и уровнем их обеспечения азотом. Масса 1000 зерен является важным признаком генотипа и обладает высокой наследуемостью и зависит от глубины затопления, площади питания растений и содержания азота в почве.

Зерновая продуктивность генотипа является сложным комплексным признаком, который характеризуется высоким уровнем среднего варьирования, малой наследуемостью и слабой зависимостью от глубины затопления растений и норм высева семян, что необходимо учитывать в селекции риса.

В статье показана также роль длины метелки, высоты растений и площади его листовой поверхности в формировании зерновой продуктивности риса. Помимо этого в ней приводятся данные о воздействии основных факторов среды и генотипа на продолжительность его вегетационного периода. Она зависит от сорта, года выращивания, глубины затопления растений, обеспеченности их азотом и характеризуется высокой наследуемостью, что следует учитывать в ходе селекционного процесса.

В статье Л.К. Мамонова, Б.Н. Усенбекова, А.Б. Рысбекова и Г.К. Казантаева обсуждаются важные вопросы семеноводства, семеноведения и контрольно-семенного дела риса в Республике Казахстан. Отмечается, что в этой зоне рисосеяния на производство высококачественных семян оказывает влияние целый ряд метеорологических факторов и агротехнических приемов, представленных в статье в виде развернутой схемы, на основе которой проводятся широкие исследования по выращиванию семенного риса. Показано, что все работы по семеноводству требуют правильного применения комплекса агротехнических приемов: использование лучшего предшественника, оптимальные сроки и способы сева, хороший агрофон, качественный обмолот и доработка семян. Материалы этой статьи представляют интерес для семеноводов риса России.

В помещенных в сборнике статьях А.Н. Подольского подчеркивается важная роль коллекции образцов риса Каз. НИИ риса и Института биологии и биотехнологии растений МОН РК по признакам продуктивности, солеустойчивости, устойчивости к болезням для селекции соответствующих сортов риса в Казахстане. Автором разработана теоретическая модель перспективного сорта риса для специфических агроклиматических условий казахстанского рисосеяния, главными признаками и параметрами которой являются более широкая амплитуда экологической адаптивности к меняющимся неблагоприятным условиям среды, показатели повышения потенциала урожайности и качества зерновой продукции.

В сборнике представлены материалы ученых-рисоводов России по актуальным проблемам рисоводства. В статье Н.В. Воробьева, М.А. Скаженника и Т.С. Пшеницыной «Физиологические аспекты формирования повышенной урожайности риса в России» отмечается, что образование такой урожайности в первую очередь связано с формированием оптимального по густоте продуктивного стеблестоя (500–650 побегов на 1 м²) и нормального обеспечения его азотом путем допосевого внесения азотного удобрения в дозе (в зависимости от предшественника) 30–120 кг д.в./га. Потребности риса в фосфоре и калии удовлетворяются природными запасами этих элементов в почвах России, на которых возделывается рис. В статье изложена физиологически обоснованная технология получения оптимальных по густоте всходов риса, в первую очередь, связанная с мелкой заделкой семян в почву (на 0,3–0,7 см), непродолжительным первоначальным затоплением посевов и при необходимости проведением увлажнительных поливов в период образования всходов.

Результаты селекции и семеноводства риса в Донском селекцентре (во ВНИИЗК им И.Г. Калиненко, РФ, г. Зерноград) изложены в статье П.И. Костылева «Селекция сортов риса для условий северного рисосеяния России». В этом селекцентре проводится достаточно большая работа по созданию скороспелых и среднеспелых сортов. Уже созданы сорта Вираз, Боярин, Светлый, Кубояр и другие, которые занимают основные площади под рисом в Ростовской области. В нем проводятся также селекционные работы по созданию холодостойких, солеустойчивых, устойчивых к пирикулярриозу сортов. Помимо этого устанавливаются оптимальные нормы высева семян и дозы удобрений как важнейшего звена реализации их потенциальной продуктивности в производственных условиях. Показано, что максимальная отзывчивость сортов проявляется на азотные удобрения, а минимальная – на фосфорные. В целом комплексная работа с рисом в Ростовской области позволила создать высокопродуктивные сорта, организовать их семеноводство и разработать сортовую агротехнику.

В статье П.И. Костылева, Е.В. Красновой и Ж.М. Мухиной описываются результаты совместной работы ВНИИ зерновых культур им. И.Г. Калиненко и ВНИИ риса по созданию сортов риса, устойчивых к пирикулярриозу, с помощью методов молекулярного маркирования путем гибридизации линий, несущих гены устойчивости к пирикулярриозу, с сортами Боярин и

Вираз. Среди гибридных растений обнаружены и выделены формы, идентичные исходным сортам, но имеющие гены устойчивости к этой болезни, которые будут использованы в дальнейшей работе по созданию устойчивых к пирикулярриозу сортов риса для юга России.

В статье Б.Н. Усенбекова, Г.Л. Зеленского, Л.К. Мамонова и др. «Состояние и перспективы создания казахстанских сортов глютинозного риса» раскрывается значение глютинозного риса, содержащего незначительное количество амилозы, для детского и диетического питания. Сорта такого риса (Виола и Виолета) созданы во ВНИИ риса селекционером Г.Л. Зеленским. С учетом этого опыта селекционеры Казахстана планируют создать собственные высокопродуктивные глютинозные сорта риса, адаптивные к условиям этой республики. Исходными образцами в этой работе будут российские сорта – Виола и Виолета. В статье приводится подробная характеристика сорта Виолета, превышающего по урожайности стандарт Лиман.

В целом, судя по опубликованным в сборнике работам, в Республике Казахстан проводятся обширные исследования по физиологии, биохимии, генетике, биотехнологии, селекции и семеноводству риса в специфических условиях этого региона рисосеяния и знакомство с их результатами за последние годы представляет большой интерес для ученых-рисоводов России.

*Н.В. Воробьев,
доктор биологических наук,
профессор*

*М.А. Скаженник,
доктор биологических наук*

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 размещаются 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)

Воробьев Н.В. (ВНИИ риса)

Грушанин А.И. (ВНИИ риса)

Дзюба В.А. (ВНИИ риса)

Зеленский Г.Л. (КубГАУ)

Кизинёк С.В. (ФГУП РПЗ «Красноармейский»
им. А.И. Майстренко)

Королева С.В. (ВНИИ риса)

Костылев П.И. (ВНИИЗК)

Мырзин А.С. (ВНИИ риса)

Науменко В.П. (ВНИИ риса)

Скаженник М.А. (ВНИИ риса)

Туманьян Н.Г. (ВНИИ риса)

Чеботарёв М.И. (КубГАУ)

Шеуджен А.Х. (ВНИИ риса)

Щербаль С.С. – ответственный редактор

Российская академия сельскохозяйственных наук
Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Научно-производственный журнал

«РИСОВОДСТВО»

Выпуск 1(20) 2012

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 25.06.2012. Формат 60×84_{1/8}.
Усл. печ. л. 13,48. Бумага Maestro. Печать трафаретная.
Тираж 200 экз. Заказ № 12193.

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