

ПЛОДОРДИЕ ПОЧВ

УДК 631.423

ВЛИЯНИЕ НОВОГО ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОГО СУПЕРБИОСТИМУЛЯТОРА НА ЭФФЕКТИВНОЕ ПЛОДОРДИЕ ПЕРИОДИЧЕСКИ ЗАТАПЛИВАЕМЫХ РИСОВЫХ ПОЧВ И УРОЖАЙНОСТЬ РИСА¹

А. Отаров, М.А. Ибраева

Казахский НИИ почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова, г. Алматы, azimbay@bk.ru

В статье приведены результаты экспериментальной работы по оценке современного состояния периодически затапливаемых рисовых почв и по исследованию влияния предпосевной обработки семян риса водным раствором фузикокцина на уровень эффективного плодородия почв и урожайность риса. Установлено, что предпосевная обработка семян является одним из эффективных агроприемов по повышению плодородия почв и урожайности риса в условиях засоленных почв.

ВВЕДЕНИЕ

В силу особенностей экономики переходного периода в последние десятилетия мало уделяется внимания вопросам инвестиций в развитие мелиоративных мероприятий по воспроизводству плодородия орошаемых почв и комплексной реконструкции основных рисовых мелиоративных систем. По этой причине инженерно-техническое состояние значительной части мелиоративных систем достигло своего критического уровня, то есть такого состояния, при котором нормальная эксплуатация оросительных систем становится невозможной. В настоящее время продолжает ухудшаться почвенно-мелиоративное состояние основных орошаемых массивов республики, идет прогрессирующее засоление почв и поднятие уровня и повышения минерализации грунтовых вод. Например, в Кызылординской области площадь орошаемых земель с уровнем грунтовых вод 1,5-2,0 м составляет 31,8 тыс. га, 2,0-3,0 м - 158,4 тыс. га. 199,5-221,3 тыс. га, а площади почв с минерализацией грунтовых вод 5,0 г/л и более составляют уже 122,0 тыс. га [1]. Анализ мелиоративного состояния земель в основных регионах орошаемого земледелия, показывает, что земли с хорошим мелиора-

тивным состоянием занимают всего от 34,0 % (Южно-Казахстанская область) до 55,0 % (Жамбылская область) площади орошаемых земель [2].

В настоящее время низкая эффективность ирригационных систем и вызываемые ими проблемы деградации почв получили широкое распространение в мире, и являются проблемой орошаемых земель мирового масштаба. Согласно оценкам ФАО, в настоящее время около 25-30 млн. га из 255 млн. га орошаемых в мире земель серьезно деградировали из-за накопления солей. Кроме того, 80 млн. га земель подверглись засолению и заболачиванию [3]. Было подсчитано, что в 80-х годах ежегодно забрасывалось около 10 млн. га орошаемых земель [4], хотя их общая площадь продолжала расти.

Значительное ухудшение почвенно-мелиоративных условий пахотных почв в нашей стране уже привело к появлению категорий так называемых «неиспользуемых», «бросовых» земель. Кроме того, даже среди ежегодно используемых земель часто стали встречаться поля, которые дают стабильно низкий урожай.

Для рисовых мелиоративных систем дренированность территории и исправно работающая коллекторно-дренажная сеть являются важными элементами

эффективной и культурной организации рисовых массивов орошения. Несоответствие параметров дренажной сети проектным, нарушение специализированных рисово-люцерновых севооборотов являются причиной быстрого развития в почвах рисовых полей анаэробных условий и, как следствие, острого недостатка кислорода в почве. В результате этого за счет жизнедеятельности анаэробных микроорганизмов происходит накопление в почве восстановленных продуктов двухвалентных форм железа и марганца, появляется метан, сероводород, фенолы и других токсичные для растений риса веществ. Причем этот процесс интенсивнее развивается там, где почва богата органическим веществом и имеет тяжелый механический состав.

В условиях настоящего времени, когда нет возможности улучшения мелиоративного состояния методами классической мелиорации, было решено проверить действие различных стимуляторов роста и развития растений, т.е. фитомелиоративную роль самих растений в повышении уровня эффективного плодородия почв.

В нашей недавней работе было установлено, что предпосевная обработка семян риса водным раствором нового полифункционального супербиостимулятора в условиях засоленных почв повышает всхожесть, энергию прорастания семян риса и повышает урожайность риса от 16,9 до 37,1 процентов по сравнению с контролем [5].

Поэтому в качестве стимулятора фитомелиорирующего эффекта растений риса был выбран новый биостимулятор фузикоцин.

Работа выполнена на грант Проекта МСХ РК и Всемирного банка «Повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции», Контракт АЛМ-2009-2011, бенефициаром является ТОО

«Отес БИО-Азия» Балхашского района Алматинской области.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования служили периодически затапливаемые рисовые почвы ТОО «Отес БИО-Азия». В хозяйстве имеется один специализированный 7-ми гектарный рисово-люцерновый севооборот с общей площадью 708 га (рисунок 1).

Для оценки современного состояния почв бенефициара в первую очередь была проведена крупномасштабная солевая съемка и агрохимическое обследование территорий. Съемку проводили согласно [6, 7]. Полевые опыты по исследованию влияния супербиостимулятора на эффективное плодородие почв и на урожайность риса проводили согласно Доспехову Б.А. [8]. Величину окислительно-восстановительного потенциала определяли непосредственно в поле переносным прибором с применением платиновых электродов.

Статистическую обработку полученных данных проводили согласно Дмитриеву Е.А. [9] и Доспехову Б.А. [8] с использованием пакета программ Excel Attehtat.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время, в условиях неблагоприятной мелиоративной обстановки, которая, к сожалению, наблюдается на территории практически всех орошаемых массивов одним из главных факторов лимитирующий как уровень эффективного плодородия почв, так и урожайности ведущей культуры массивов риса является фактор засоления почв. Причем в целом для Акдалинского массива характерным является неравномерное засоление территорий связанное с геоморфологическими особенностями древней дельты реки Или. Почвы, сформированные на прирусловых валах обычно бывают незасоленными, а в междурусловых понижениях – засоленными. К

этим общим закономерностям накладывается антропогенное составляющее – неисправность коллекторно-дренажной сети. Поэтому обязательным условием оценки степени и химизма засоления почв и глубины залегания первого солевого горизонта является проведение сплошной солевой съемки почв. Его проведение позволяет не только определить направленность процессов изменения

плодородия почв, но и разработать мероприятия по стабилизации почвенного плодородия для каждого конкретного почвенного контура хозяйств.

Основной причиной засоления почв является неэффективная работа коллекторно-дренажной сети, которая не обеспечивает отвод высокоминерализованных грунтовых вод. Параметры большинства внутрихозяйственных дренажных



Рисунок 1 – Степень и химизм засоления почв ТОО «Отес БИО-Азия»

сетей не соответствуют проектным нормам – откосы заплывшие, заросшие сорной растительностью, в основном тростником.

Использование удобрений с учетом результатов агрохимического обследования повышает их эффективность на 15-20 % по сравнению с применением по зональным рекомендациям без учёта почвенно-агрохимических условий конкретных участков и улучшает качество получаемой на ней продукции. Это возможно когда хозяйственники имеют своевременную достоверную информацию об обеспеченности их почв основными элементами питания в виде агрохимических картограмм и соответствующих очерков к ним, где адресно, для конкретных участков указываются виды, дозы и сроки внесения удобрений. В связи с

этим для оценки обеспеченности почв бенефициара основными элементами питания, провели агрохимическое обследование почв.

Для агрохимической характеристики почв ТОО «Отес БИО-Азия» и установления характера распределения элементов питания по площади обследованной территории мы провели группировку почв по содержанию гумуса и основных элементов питания с вычислением площади соответствующих групп.

Как видно из полученных данных (таблица 1), 88,1 % обследованной площади занимают группы почв с «очень низким» содержанием гумуса, а 11,9 % - с «низким» содержанием. То есть почвы бенефициара относятся к деградированным, подверженным процессу дегумификации почвам.

По содержанию легкогидролизуемой формы азота в почвах в данном хозяйстве также преобладают почвы с «очень низким» и «низким» содержанием азота, занимающие, соответственно 37,9 % и 53,6 % обследованной площади. А почвы

Таблица 1 - Группировка почв ТОО «Отес БИО-Азия» по содержанию основных элементов питания

Элементы	Номера групп	Градация содержания	Площадь, га	% от площади
Гумус общий, %	1	Очень низкая, < 2	624	88,1
	2	Низкая, 2,1-4,0	84	11,9
	3	Средняя, 4,1-6,0	-	-
	4	Повышенная, 6,1-8,0	-	-
	5	Высокая, > 8	-	-
	Итого:		708	100
Азот легкогидролизуемый, мг/кг	1	Очень низкая, < 100	268	37,9
	2	Низкая, 101-151	167	23,6
	3	Средняя, 151-200	164	23,2
	4	Повышенная, > 200	109	15,4
	Итого:		708	100
Фосфор подвижный, мг/кг	1	Очень низкая, < 10	-	-
	2	Низкая, 11-15	85	12,0
	3	Средняя, 16-30	341	48,2
	4	Повышенная, 31-45	225	31,8
	5	Высокая, 46-60	57	8,1
	6	Очень высокая, > 60	-	-
	Итого:		708	100
Калий обменный, мг/кг	1	Очень низкая, < 100	-	-
	2	Низкая, 101-200	-	-
	3	Средняя, 201-300	348	49,2
	4	Повышенная, 301-400	222	31,4
	5	Высокая, 401-600	103	14,5
	6	Очень высокая, > 600	35	4,9
	Итого:		708	100
pH	6	Среднещелочная	203	28,7
	7	Сильнощелочная	505	71,3
	Итого:		708	100

со средним и повышенным содержанием азота занимают, соответственно 23,2 % и 15,4 % обследованной площади. Это является следствием очень низкого и низкого содержания гумуса в почвах обследованной территории. Содержание подвижной формы фосфора в почвах бенефициара отличается в достаточной степени выраженной пестротой. При этом около половины (48,2 %) площадей занимает 3 группа с градацией «средняя». Достаточно большую (31,8 %) часть площади занимают почвы с повышенным содержанием фосфора. По содержанию обменного

калия обследованные почвы очень пестры. Здесь также более половины площади занимают почвы со средним и повышенным содержанием калия.

Для визуализации группировок почв по содержанию элементов питания и практического использования бенефициаром нами составлены соответствующие картограммы, где отдельными контурами показаны группировки почв по содержанию основных элементов питания (рисунок 2).

В целом, характеризуя современное агрохимическое состояние почв бенефициара можно сказать, что для почв дан-



Рисунок 2 - Картограммы содержания гумуса, элементов питания и величины pH (А-гумус, Б-азот, В-фосфор, Г-калий и Д-pH)

ного хозяйства наиболее эффективными удобрениями под возделываемые культуры являются, прежде всего, органические, затем азотные. Фосфорные и калийные удобрения в связи с их пестрым содержанием должны вноситься адресно с обязательным соблюдением рекомендованных доз согласно картограмме.

По итогам обследования почв бенефициара для проведения полевых вегетационных опытов по исследованию влияния СБС на урожайность риса были отобраны среднесоленые почвы 2-го поля.

Вопросы достижения необходимого уровня плодородия почв, получения высоких биологически полноценных и экологически чистых урожаев риса традиционно решаются в основном путем осуществления двух групп задач по следующим направлениям: первое, группа задач по разработке приемов направленного регулирования тех почвенных процессов и режимов, которые лимитируют

эффективное плодородие почв. Второе, это задачи по разработке способов активного воздействия на физиологические процессы, протекающие в семенах и растениях риса в экстремальных условиях среды, при помощи физиологически активных препаратов, особенно в начальные фазы его развития.

Работа второго направления связана с тем, что рис среди полевых культур отличается низкой полевой всхожестью. Это связано: - во-первых, с особенностями роста и развития риса в фазе прорастания и всходов. До образования воздухоносных корней (начало фазы кушения) рис нуждается в свободных источниках кислорода в почве, который по времени совпадает с усилением потребления свободного легкодоступного кислорода почвенными микроорганизмами в условиях анаэробнозиса. Таким образом, с началом затопления почв создается сильная конкурентная среда за легкодоступный кислород между проростками риса

и почвенными анаэробными микроорганизмами; во-вторых, проявлением неблагоприятных биохимических процессов с началом затопления почв оросительной водой (щелочепроявление в почвах и оросительной воде, недостаток кислорода в почве, процесс развития сульфатредукции и др.). Также, при прочих равных условиях засоленность почв является одним из главных лимитирующих факторов полевой всхожести семян риса.

В качестве рабочей гипотезы приняли то, что физиолого-биохимическая активизация семян и проростков риса путем обработки их активными многофункциональными препаратами повышает их предел солеустойчивости, увеличивает конкурентоспособность за доступный кислород, фотосинтезирующую способность. Также увеличивается способность усваивать элементы питания из труднодоступных форм (в частности фосфора и калия) в условиях высококонцентрированных почвенных растворов, усиливается ризосферная активность корневых выделений, что способствует разрыву цепи неблагоприятных биохимических процессов в начале цикла. К тому же предполагается, что посе́вы риса из обработанных семян, благодаря высокой способности к синтезу биомассы надземных и подземных частей, оставляет

после себя значительно больше корневых масс и пожнивных остатков. В этом случае само растение риса выступает в роли фитомелиоранта, способствуя обогащению почв органическим веществом, гумусом и тем самым, улучшая биологическую активность, химические, физико-химические и водно-физические свойства почв, т.е. данный прием, является новым подходом к старым проблемам мелиорации.

Это заметно по величине окислительно-восстановительного потенциала, который определяет направленность процесса почвообразования в условиях длительного затопления. А по величине суммы восстановленных продуктов, который показывает дефицит кислорода в почве можно говорить лишь о тенденции увеличения обеспеченности почв кислородом (рисунок 3).

Положительное влияние СБС на почвенные процессы подтверждается также и его влиянием на урожайность риса (таблица 2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на основе полученных данных можно сказать, что СБС не только положительно влияет на урожайность риса, но и также за счет активизации роста корневой системы риса способствует увеличению обеспеченности кислородом затопленной почвы.

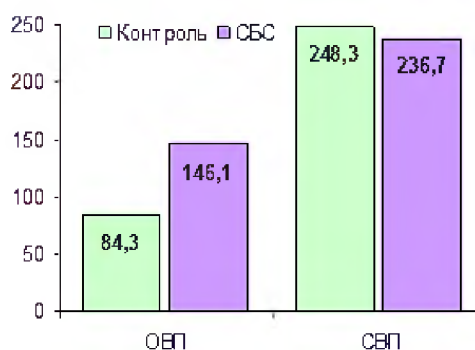


Рисунок 3 – Влияние предпосевной обработки семян риса СБС на величину окислительно-восстановительного потенциала и суммы восстановленных продуктов

Таблица 2 - Влияние предпосевной обработки семян риса водным раствором супербиостимулятора на его урожайность в условиях полевого опыта

Варианты	Урожайность, ц/га	Прибавка		НСР, %
		ц/га	%	
Контроль	14,5			
СБС - 1:1	18,7	4,2	29	11,7

¹Настоящая публикация сделана в рамках подпроекта, финансируемого в рамках СКГ, под-держиваемого Всемирным Банком и Правительством Республики Казахстан. Заявления авто-ра (ов) могут не отражать официальной позиции Всемирного банка и Правительства Респу-блики Казахстан.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сағымбаев С. Арал өңіріндегі суармалы жерлердің қазіргі жағдайы, егіншілік саласын әртараптандыру, күріш және дәстүрлі емес дақылдарды өсіру перспектива-лары. // Доклады республиканской научно-практической конференции. Шымкент. 2006.
2. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республи-ки Казахстан за 2006 г. Астана. 2007. 179 с.
3. Planning for Sustainable Use of Land Resources: Towards a New Approach. FAO Land and Water Bulletin 2. Rome. 1995. <http://www.fao.org/docrep/V8047E/V8047E00.htm>
4. World Commission on Environment and Development (WCED). Our Common Future. Oxford University Press. New York. 1987.
5. А. Отаров, М.А. Ибраева, Танирбергенова С.К. Влияние нового полифункцио-нального супербиостимулятора на урожайность риса в условиях засоленных почв. Почвоведения и агрохимия. 2011. №2. С. 82-88.
6. Руководство по проведению крупномасштабного почвенного обследования в Казахской ССР. Алма-Ата. 1979. 137 с.
7. Методическое руководство по проведению агрохимического обследованию почв сельскохозяйственных угодий. п. Научный. 2005 г. 25 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Изд-во «Колос». 1979. 416 с.
9. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении. М.: Изд-во МГУ. 1995. 320 с.

ТҮЙІН

Мақалада мезгіл сайын су басатын күріш өсірілетін топырақтардың қазіргі жағда-йын бағалау және күріштің өнімділігін және топырақ құнарлылығының деңгейіне фузикоциннің сулы ерітіндісімен күріштің тұқымын егу алдындағы өңдеудің әсерін зерттеу бойынша эксперименталдық жұмыстың нәтижелері келтірілген. Тұқымды егу алдында өңдеу тұзданған топырақ жағдайында күріштің өнімділігін және топы-рақ құнарлылығын арттыру бойынша тиімді агротәсілдердің бірі болып табылатын-дығы анықталды.

SUMMARY

The article includes the results of experimental work on evaluation of the current state of periodically flooded paddy rice soils and on the research of the influence of pre-planting treatment of rice seeds with an aqueous solution of fusaric acid on the level of effective soil fertility and rice yield capacity. It is determined that pre-sowing seed treatment is an effective agricultural practices on improvement of soil fertility and rice yield capacity in saline soils.