

Джамантиков Х.¹, Токтамысов А.М.², Наренова С.М.³, Алданазар Д.Н.⁴

Казахский научно-исследовательский институт рисоводства им. И.Жахаева¹,
Республика Казахстан (Кызылорда, проспект Абая 29)

Кызылординский Государственный университет имени Коркыт Ата, Республика
Казахстан (Кызылорда ул. Айтеке Би 29) e-mail:snarenova@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МЕЛИОРАНТОВ НА ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВАХ КЫЗЫЛОРДИНСКОГО РЕГИОНА

Аннотация: В статье приведены результаты теоретических и прикладных исследований применения многофункциональных мелиорантов для возделывания риса на засоленных почвах Казахстанского Приаралья. В эксперименте были использованы: энзимные органические бактериальные удобрения RezFree (продукт США), препарат-фермент (продукт Японии) и отечественный препарат КН2 в сочетании с хелатным микроудобрением (Хелафос); кремний-магний-фосфатные удобрения, доломит, мочевины и аммофос. Результаты исследований показали эффективность применения системы мелиорантов на урожайность риса в условиях Кызылординского региона. Выявлены положительные свойства исследуемых препаратов. Сочетание многофункциональных препаратов способствует повышению урожайности в данных условиях. Разработанные высокоэффективные приемы позволяют существенно решить основные экологические проблемы: рассоление почвы и воды; повышение содержания гумуса в почве и биогенных элементов до экологически безопасного уровня; снижение поступления токсичных веществ из почвы в урожай сельскохозяйственных культур; повышение эффективности удобрений до требуемого уровня.

Ключевые слова: урожайность, хелаты, микроудобрение, органический фермент, препарат, рис, агропромышленный комплекс.

Key words

Кілттік сөздер

Введение

На данном этапе экономического развития одним из приоритетных направлений является интенсификация аграрного сектора, основные задачи которого отражены в Концепции развития агропромышленного комплекса Казахстана. Этот процесс не возможен без формирования и внедрения новой аграрной политики, предусматривающей разработку высокоэффективных технологий, способствующих повышению плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур.

Применяемые в настоящее время технологические разработки, направленные на интенсификацию агротехнологий, увеличивают микробиологическую нагрузку на почву, которая в свою очередь приводит к интенсивному разложению гумуса. Эти факторы приводят к усилению развития процессов деградации почвы и снижению ее плодородия [1]. В результате недостаток органических веществ в почве приводит к обеднению почвенной микрофлоры. [2, 3].

Основной культурой Кызылординского региона является рис, и от продуктивности данного сектора зависит экономическое развитие всей области. Использование технологий, способствующих не только повышению продуктивности аграрной сферы, но и экологически безопасных является важным фактором при выборе технологий и применяемых материалов. Отсутствие надлежащих агроуправляющих работ по воспроизводству плодородия и оздоровления экологического состояния почв, используемых в рисоводстве, привело к снижению показателей почвенной продуктивности.

Известны ранее проведенные работы по исследованию эффективности использования фосфатов и их композиций с органическими веществами для обогащения почв. Использование фосфорных удобрений показало высокую эффективность для повышения плодородия деградированных рисовых полей Приаралья [3]. Однако отсутствие разработок по технологии применения и соотношению в композициях не дает возможности их комплексному использованию.

Экологическое состояние основных компонентов (почва-гумус в пределах 0,8-1,0%; вода оросительная из р. Сырдарья - минерализация весной - 0,6-0,8 г/л, летом и осенью 1,2-1,8 г/л) рисового агроценоза требует глубоких исследований по повышению эффективности применяемых технологий и привлечению крупных финансовых средств.

В этой связи возрастает необходимость применения минитехнологий на фоне основной технологии, способствующих повышению урожайности риса - шалы в зависимости от базового ее уровня - 20-25%. Одним из актуальных направлений является обработка семян и почвы новыми многофункциональными мелиорантами отечественного и зарубежного производства: КН2 (Казахстан), «Хелафос» (Казахстан), Rez Free, (США); органический фермент Ф (Япония), кремний-магний-фосфатные удобрения MSP (Казахстан), магний-фосфатные удобрения MP (Казахстан), доломита- D (Казахстан), мочевины-N (Казахстан) и аммофоса-P (Казахстан) [4, 5].

Цель работы — исследование эффективности применения многофункциональных мелиорантов отечественного и зарубежного производства: КН2 (Казахстан), «Хелафос» (Казахстан), Rez Free, (США); органический фермент Ф (Япония), кремний-магний-фосфатные удобрения MSФ-1 (Казахстан), магний-фосфатные удобрения МФ-1 (Казахстан), доломита- D (Казахстан), мочевины-N (Казахстан) и аммофоса-P (Казахстан) на засоленных землях в почвенно-климатических условиях Кызылординской области Республики Казахстана.

Обоснование необходимости проведения научно-исследовательской работы.

Современный этап интенсификации сельского хозяйства связан с широким использованием минеральных удобрений и пестицидов, которые существенным образом меняют условия жизни микроорганизмов в почве. Многие из этих изменений имеют негативные последствия, так под действием ядохимикатов уменьшается содержание в почве полезных микроорганизмов и как следствие снижается уровень гумуса.

Биохимические препараты в составе органических веществ содержат сбалансированный комплекс биологически активных веществ, микроэлементов, позволяют целенаправленно регулировать важнейшие процессы роста и развития растений, эффективно реализовать потенциальные возможности сортов и гибридов, заложенных в их геном природой или селекционным и генно-инженерным процессом. Они повышают устойчивость растений к неблагоприятным факторам природного и антропогенного происхождения - критическим перепадам температур, дефициту влаги, цитотоксическому действию пестицидов, к болезням и вредителям.

Практический опыт показал, что для успешного применения микробиологических препаратов, как неотъемлемого и важного компонента современных технологий растениеводства, необходимо исследование их эффективности, механизма действия и побочных явлений при их использовании. Широкое применение микробных препаратов должно стать обязательным этапом комплексной биологизации земледелия, которая не исключает применение минеральных удобрений и химических средств защиты растений.

Таким образом современным направлением повышения плодородия засоленных почв Приаралья, качества и урожайности продукции растениеводства является внедрение в сельскохозяйственное производство высоких энергосберегающих технологий и применение комплекса различных биотехнологических технологий.

Материалы и методы исследования

Объект исследования: процесс возделывания рисовой культуры сорта КазЕр-6 и Маржан (местная селекция) на засоленных землях в почвенно-климатических условиях Кызылординской области с применением: хелатных микроудобрений (Хелафос); энзимных органических бактериальных удобрений RezFree (продукт США), препарат-фермента (продукт Японии), отечественного препарата КН2 в сочетании с хелатным микроудобрением (Хелафос); кремний-магний-фосфатных удобрений, магний-фосфатных удобрений, доломита, мочевины и аммофоса

Методы исследования: агрохимические лабораторные, полевые.

Полевые опыты закладывались в период с 2014 по 2016 года, на стационарных участках ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рисоводства им. И. Жахаева». Стационарные участки находятся на территории поселка Караултобе, отдаленного от города Кызылорда на 12 км.

Агротехника полевых опытов - общепринятая для данной зоны рисосеяния, разработана учеными ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рисоводства им. И. Жахаева».

Почва площади, выделенной под экспериментальный опыт, средне- и сильно засолена.

В 2014-2015 годах проводились испытания энзимных органических бактериальных удобрений RezFree (продукт США), препарат-фермента (продукт Японии), отечественного препарата КН2 в сочетании с хелатным микроудобрением (Хелафос)

Общая площадь чека 2,2 га. Чек был разделен на 4 части по 0,55 га. До посева риса на поверхность почвы 1-ой делянки (№1) и на 3-ю делянку чека (№3) был рассеян под давлением водной раствор энзимного органического бактериального удобрения Rez Free (разработка США) машинным способом со специальным оборудованием для опрыскивания жидкости.

В 2015-2016 годах были проведены исследования процесса возделывания рисовой культуры сорта Маржан (местная селекция) на засоленных землях в почвенно-климатических условиях Кызылординской области с применением: магний-кремний-фосфатных (MSФ-1), магний-фосфатных (МФ-1) удобрений в сочетании с доломитом, мочевиной и аммофосом.

Под опыты был выделен 1 чек, почва которого средне- и сильно засолена. Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений риса производились по основным фазам вегетационного периода. Началом фазы вегетации считается дата, когда 10% массы растений на посевах вступают в основную фазу роста и развития, полной считается, когда в эту фазу вступает 75% растений.

Подсчет густоты растений проводился в фазе полного всхода семян, а анализ структуры урожая в период полного созревания растений.

В течении вегетационного периода соблюдался водный режим на опытных участках, начиная с периода получения всходов растений до полноценного созревания урожая [4,5].

Результаты исследования и их обсуждение

Эффективность влияния энзимных органических бактериальных удобрений RezFree (продукт США), препарат-фермента (продукт Японии), отечественного препарата КН2 в сочетании с хелатным микроудобрением (Хелафос); кремний-магний-фосфатных удобрений, доломита, мочевины и аммофоса **зависит от уровня засоления почвы.**

Для устранения результатов гербицидного стресса у растений, исключаящего нарушение природного ритма процесса питания, проводилось дозированное питание через листовой аппарат хелатными микроудобрениями (Хелафос) в комплексе с гуминовыми полимерами. Гуминовые полимеры получены Казахстанскими учеными из бурого угля в результате внедрения в гуминовый комплекс необходимых микроэлементов: Zn, Si, B, No, Fe, Mn, Ca, Co, Si, Mg, K, P, N. Данные микроэлементы особенно необходимы для питания в метаболической системы растений риса в экстремальных условиях в процессе роста и развития организма.

Под влиянием энзимного, органического, бактериального удобрения Rez Free, внесенного на поверхность почвы участка чека №1, где по плотному остатку солей водной вытяжки равняется в 1,140% распылении на растения в два срока, в фазах кущения и трубкования, водным раствором композиций Rez Free в сочетании с хелатным удобрением (Хелафос), ферментным препаратом (Ф) и КН2, урожайность зерна риса сорта КазЕр-6 достигла 48 ц/га.

При одинаковом уровне засоления почвы (1,10%) на участке чека №2, где не было предусмотрено внесение Rez Free урожайность зерна риса составила 40 ц/га, а на втором контрольном участке №4 - 45 ц/га. Данные контрольных вариантов (40-45 ц/га) ясно свидетельствуют о том, что препарат Rez Free оказывает существенное влияния на снижение уровня засоленности почвы, создавая благоприятные условия для питания растений, способствует получению прибавки зерна риса в пределах 3-8 ц/га. В таблице 1 приведены показатели биоизмерений надземных органов модельных растений риса, взятых с участков чека №1-№4, фаза—начало трубкования риса, сорт КазЕр-6 в слабо- и средnezасоленной почвах.

Таблица 1 - Показатели биоизмерений надземных органов модельных растений риса, взятых с участков чека №1-№4 (фаза—начало трубкования риса), сорт КазЕр-6, почва рассолена до средnezасоленной под действием препарата Rez Free

Показатели биоизмерений	№1 Средне засолена	№2 Средне засолена	№3 Средне засолена	№4 Средне засолена
Высота растений	56	52	60	55
Количество листьев	16	13	15	12
Кустистость	2,3	2,0	2,2	2,5
Вес растения, г	3,378	2,826	3,702	2,848

Данные приведенные в таблице 2 свидетельствуют, что под влиянием препарата Rez Free на средне-засоленных почвах (№3, №4) формируется урожайность зерна риса соответственно при взаимодействии почвы и растений с энзимным органическим бактериальным удобрением RezFree в сочетании с Хелатным удобрением (Хелафос), ферментным препаратом (Ф) и КН2 в 57 и без него - 45 ц/га.

Таблица 2- Влияние композиций Rez Free в сочетании с Хелатным удобрением (Хелафос), ферментным препаратом (Ф) и препаратом – стимулятором КН2 на урожайность риса сорта КазЕр-6 (местная селекция)

№	Варианты опыта	Урожайность зерна,ц/га	Массы 1000 зерен, г
1	2	3	4
1	№1, вариант - RF	48	32
2	№2, вариант - О	40	31
3(1)	№3, вариант – RF	49	32
3 (2)	№3, вариант – RF+Хелафос	54	31
3 (3)	№3, вариант – RF+КН2	51	32

3 (4)	№3, вариант – RF+Хелофос+КН2	57	32
4	№4, вариант - 0	45	31
НСР 0,5, ц		1,0	
Р, %		2,0	

На участке чека №3, где почва была обработана органическим бактериальным удобрением Rez Free урожайность зерна риса составила 49 ц/га, при сочетании его с Хелафосом - 54 ц/га, с КН2 — 51 ц/га, а сочетание с КН2 и Хелафос способствовали получению урожайности в 57ц/га и в итоге прибавка зерна составила в пределах 3-4 и 8 ц/га.

Часть чека №4, была контрольной, где не был применен комплекс мелиорантов. Результаты приведенные в таблицах №1 и №4 показывают низкие показатели биоизмерений и урожайность в пределах 45 ц/га

В 2015-2016 годах было экспериментально исследовано воздействие на регулирование минерального питания растений риса и ее урожайность магний-кремний-фосфатных (MSФ-1), магний-фосфатных (МФ-1) удобрений в сочетании с доломитом (Д 2,2), мочевиной (N₁₂₀) и аммофосом (P₁₈₀), полученных на основе отходов хризотил-асбестового обогащения, разработанных в ТОО «Институт инновационных исследований и технологий»

Удобрения магний-кремний-фосфатных (MSФ-1), магний-фосфатных (МФ-1) удобрений в сочетании с доломитом (Д 2,2), мочевиной (N₁₂₀) и аммофосом (P₁₈₀), вносили под культивацию почвы с учетом коэффициента использования питательных веществ из почвы и вносимого испытываемого удобрения. В таблице 4 приведены результаты влияния вносимых мелиорантов на урожайность риса и прибавка урожая по сравнению с использованием мочевины (N₁₂₀) и мочевины в сочетании с аммофосом (N₁₂₀P₁₈₀).

Таблица 4-Влияние магниезиальных удобрений по сравнению с доломитом на урожайность риса

№	Варианты опыта	Урожайность	Прибавка (ц/га) при внесении	
			N ₁₂₀	N ₁₂₀ P ₁₈₀
1	N ₁₂₀	39	-	-
2	N ₁₂₀ P ₁₈₀	45	6	-
3	N ₁₂₀ + MSФ-1 2,2 т/га	48	9	3
4	N ₁₂₀ +Д 2,2 т/га	41	3	-
5	N ₁₂₀ +МФ1 _{0,75 т/га} + Д 0,94 т/га	48	9	3
6	N ₁₂₀ P ₁₈₀ +Д 0,94 т/га	50	11	5
НСР _{0,5, ц}		-	2,9	2,9
Р, %		-	4,1	4,1

Эффективность удобрений определялась по содержанию в составе исследуемого объекта магния и фосфора (P_2O_5) и по действию на рис, возделываемого на рисовище третьего года использования. MSФ-1 при содержании фосфора (P_{180}) и соответствующего ему магния формировала урожайность риса сорта Маржан (местная селекция) равной 48 ц/га (при $НСР_{0,5}=2,9$ ц), МФ-1 (P_{180}) образовала урожайность - 48 ц/га. Исследуемые магнизиальные удобрения МФ-1 и MSФ-1 формировали равную по статистике урожайность (по 48 ц/га) по сравнению с вариантом 6, где урожайность составила 50 ц/га.

Исследования показали, что эффективность использования магний-кремний-фосфатных (MSФ-1), магний-фосфатных (МФ-1) удобрений в сочетании с доломитом (Д 2,2), мочевиной (N_{120}) и аммофосом (P_{180}) зависит от уровня засоления почвы.

Под влиянием магний-кремний-фосфатных (MSФ-1), магний-фосфатных (МФ-1) удобрений в сочетании с доломитом (Д 2,2), мочевиной (N_{120}) и аммофосом (P_{180}), внесенных на поверхность почвы урожайность зерна риса сорта КазЕр-6 формируются в 48 ц/га.

Заключение

1. Результаты полевых опытов проведенных в период 2014-2016 года, на низкоплодородных почвах, типичных для зоны рисосеяния Приаралья, показали эффективность применения энзимных органических бактериальных удобрений RezFree (продукт США), препарат-фермента (продукт Японии) и отечественного препарата КН2 в сочетании с хелатным микроудобрением (Хелафос); кремний-магний-фосфатных удобрений, доломита, мочевины и аммофоса и их экологическую безопасность.

2. Применение многофункциональных мелиорантов после применения гербицидов, безболезненно снимается стрессовый фактор пестицида и восстанавливает бесперебойный ход ферментативных реакций внутри растений.

3. Микроэлементы препарата «Хелафос» проникая через межклеточные пространства нормализуют баланс питания, в результате у растений восстанавливается генетический потенциал, приводящий к эффективному использованию резервных продуктов фотосинтеза.

4. Применение «Хелафос» в листовую подкормку, активизирует обмен веществ, стимулирует увеличение объема продуктов фотосинтеза и интенсивный отток пластических веществ из листьев в органы растений нуждающихся в них, способствует ускорению созреванию зерен.

5. Использование хелатных комплексных полимерсодержащих микроудобрений серий «Хелафос» на основе фосфорного шлама и отходов бурого угля рекомендуется применять как допосевную обработку семян так и в листовую подкормку риса.

6. Удобрения МФ-1 и MSФ-1 при выравнивании в составе содержания MgO и P₂O₅ формировали равноценную по величине урожайности сорта риса Маржан в пределах 49 ц/га на рисовище 3-го года возделывания.

7. Применение магний-кремний-фосфатных (MSФ-1), магний-фосфатных (МФ-1) удобрений на посевах риса расширяет ассортимент минеральных удобрений.

Полученные экспериментальные данные позволяют продолжить исследования в данном направлении для определения оптимальных условий применения экологически безопасных и продуктивных мелиорантов в условиях Приаральского региона.

Список литературы

- 1 Джамантиков Х., Джамантиков Е.Х., Елешов Р.Е., Усманов С. Эффективность применения отечественного препарата МЭРС на сортах риса и его влияние на плодородие почвы // Вестник Науки Казахстана. Сер. с-х.-2009.-№5.-С.21-26.
- 2 Заявка о выдаче инновационного патента РК Казахстана на изобретение «Способ получения микроудобрений Хелафос-1 и Хелафос -2 на основе технических отходов». Авторы: Бейсенбаев О.К., Дыгай А.В., и др., также Умирзаков С.И., Джамантиков Х., и др., 8 марта 2015 г. РГП на ПХВ « Южно-Казахстанский государственный университет им. С. Айэзова» МОН РК. Шымкент.
- 3 Заявка о выдаче инновационного патента РК Казахстана на изобретение «Способ получения микроудобрений Хелафос-1 и Хелафос -2 на основе технических отходов». Авторы: Бейсенбаев О.К., Дыгай А.В., и др., также Умирзаков С.И., Джамантиков Х., и др., 8 марта 2015 г. РГП на ПХВ « Южно-Казахстанский государственный университет им. С. Айэзова» МОН РК. Шымкент.
- 4 Янишевский Ф.В., ТуевН.А., Джамантиков Х., Джамантикова Т.О. Действие орто- и полифосфатных удобрений на урожай риса и фосфорный режим лугово-болотных почв Казахстанского Приаралья.-Алматы: Агрохимия, 2000.-С.49-52.
- 5 Джамантиков Х., Бейсенбаев О.К., Токтамысов А.М., Алданазар Д.Н. Влияние хелатных микроудобрений на урожайность риса в условиях Приаральского региона// Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков: Матер. Междунар. конф., Новосибирск, РФ, 2016 - С.38-42

Resume

The results of theoretical and applied research of multifunctional **meliorantov** for rice cultivation in saline soils of the Aral Sea region of Kazakhstan. In the experiment were used chelated micronutrient fertilizers (Helafos); enzymatic bacterial organic fertilizer RezFree (US product), the friend-enzyme (product of Japan) and KН2 domestic product in combination with the Chelated micronutrient fertilizers (Helafos); silicon-magnesium phosphate fertilizer, dolomite, urea and ammophos. The results showed the effectiveness of the system **meliorantov** on rice yield in terms of Kyzylorda region. The positive properties of the investigational product organic, bacterial and chelated micronutrients. The combination of multi-functional friends enhances productivity under these conditions. The developed techniques enable high efficiency substantially solve the major environmental problems: soil and water desalination; an increase in humus content in the soil and nutrients to the ecologically safe level; decrease in revenues of toxic substances from the soil in crop yields; Fertilizer efficiency to a desired level.

Түйіндеме

Мақалада келтірілген нәтижелері теориялық және қолданбалы зерттеулерде қолдану көп функционалды мелиоранттар күріш өсіру үшін сортаңданған топырақта Қазақстандық Арал өңірі. Экспериментке қолданылған: хелатные микротиңайтқыштар (Хелафос); энзимные органикалық бактериялық тыңайтқыштар RezFree (өнім ДОЛЛАРЫ), дәрі-фермент (өнім Жапония) және отандық препарат КН2 ұштастыра отырып хелатным микроудобрением (Хелафос); кремний-магний-фосфатты тыңайтқыштар, доломит, мочеви́на және аммофос. Зерттеу нәтижелері жүйесінің тиімділігін қолдану мелиоранттар арналған күріштің өнімділігі жағдайында Қызылорда өңірі. Анықталған оң қасиеттері зерттелетін препараттың органикалық, бактериялық және хелаттық микро тыңайтқыштардың. Үйлесуі, көп функционалды препараттарды ықпал етеді арттыру өнімділік деректер. Өзірленген тиімділігі жоғары тәсілдерін мүмкіндік береді айтарлықтай шешуге негізгі экологиялық мәселелері: топырақтың және судың арттыру; гумустың жердегі қорын және биогендік элементтердің дейін экологиялық қауіпсіз деңгейін; төмендеуі түскен улы заттардың топырақ ауыл шаруашылығы дақылдарының тиімділігін арттыру; тыңайтқыштарды қажетті деңгейін.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Хасый Джамантиков

Казахский научно-исследовательский институт рисоводства им. И.Жахаева,
Кызылорда, Республика Казахстан (120001Кызылорда, проспект Абая 25 б)

Асет Мырзаханович Токтамысов

Казахский научно-исследовательский институт рисоводства им. И.Жахаева,
Кызылорда, Республика Казахстан (120001Кызылорда, проспект Абая 25 б)

Сауле Маратовна Наренова

Кызылординский Государственный университет имени Коркыт Ата, Республика
Казахстан (120001Кызылорда ул. Айтеке Би 29) e-mail:snarenova@mail.ru

Диана Нурлановна Алданазар

Кызылординский Государственный университет имени Коркыт Ата, Республика
Казахстан (120001Кызылорда ул. Айтеке Би 29) e-mail:di1303@mail.ru

Hasyi Dzhamantikov

(Zhakhaeyv Kazakh Research Institute of Rice, Kazakhstan, Kyzylorda, 120008,
Abaya 25 b)

Asset Myrzakhanovich Toktamyssov

(Zhakhaeyv Kazakh Research Institute of Rice, Kazakhstan, Kyzylorda, 120008,
Abaya 25 b)

Saule Maratovna Narenova

(Korkyt Ata Kyzylorda State University, Kyzylorda, Kazakhstan, Aitekebi 29 a)

Diana Nurlanovna Aldanazar

(Korkyt Ata Kyzylorda State University, Kyzylorda, Kazakhstan, Aitekebi 29 a)