

## ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

### ВЛИЯНИЕ НОВОГО ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОГО СУПЕРБИОСТИМУЛЯТОРА НА УРОЖАЙНОСТЬ РИСА В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ

А. Отаров<sup>1</sup>, М.А. Ибраева<sup>1</sup>, Танирбергенова С.К.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>КазНИИ почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова, 050060, Алматы, пр. Аль-Фараби, 75в. [azimbay@bk.ru](mailto:azimbay@bk.ru). <sup>2</sup>Институт проблем горения, Алматы

В статье приведены результаты экспериментальной работы по исследованию влияния предпосевной обработки семян риса водным раствором фузикоцина. Установлено, что предпосевная обработка семян является одним из эффективных агроприемов по увеличению урожайности риса в условиях засоленных почв.

#### ВВЕДЕНИЕ

За последнее десятилетие в силу особенностей экономики переходного периода произошло резкое снижение уровня плодородия почв основных орошаемых массивов вследствие ухудшения их почвенно-мелиоративных и экологических условий. В структуре землепользования появились так называемые «бросовые» неиспользуемые земли. В силу трансграничности основных рек всё более высокой становится минерализация оросительных вод, что также способствует их вторичному засолению и ухудшению мелиоративного состояния орошаемых массивов [1]. В настоящее время также идет процесс прогрессирующей дегумификации почв. Нашими исследованиями установлено, что содержание общего гумуса в почвах Акдалинского массива рисосеяния, где расположены хозяйства-бенефициары, снизилось по сравнению с исходным состоянием на 19,3-24,7 %. А потери подвижной воднорастворимой формы гумуса за один сезон достигают 12-36 %. Все это, наряду со снижением уровня технологической дисциплины, общей культуры земледелия, степени окультуренности почв привело, в конечном счете, к снижению урожайности риса.

Поэтому, можно сказать, что разработка технологии применения нового полифункционального супербиостимулятора, сокращенно СБС (фузикоцина) в рисоводстве является одним из актуальных вопросов, имеющих как научное, так и прикладное значение.

Фузикоцин относится к фитогормонам - представителям эндогенных регуляторов роста растений. А фитогормоны это вещества, которые синтезируются в растениях, транспортируются по ним в малых концентрациях и способны вызывать ростовые или формативные эффекты. Фузикоцин был открыт в 1964 г. итальянским ученым Alessandro Ballio как фитотоксин фитопатогенного гриба *Fusicoccum amygdali* Del [2]. Изучение фузикоцина показало, что он проявляет разнообразные физиологические и биохимические свойства [3]. Это обстоятельство позволило отнести его к природным регуляторам роста растений. Предварительные данные о наличии в высших растениях веществ семейства фузикоцина впервые были опубликованы Муромцевым Г.С. с сотрудниками в 1980 году [4]. Клетки многих органов и тканей высших растений отвечают на обработку фузикоцином увеличением объема, с чем могут быть связаны такие его эффек-

\*Настоящая публикация сделана в рамках подпроекта, финансируемого в рамках СКГ, поддерживаемого Всемирным Банком и Правительством Республики Казахстан. Заявления автора (ов) могут не отражать официальной позиции Всемирного банка и Правительства Республики Казахстан.

ты, как открытие устьиц, рост и растяжение клеток [5]. Одно из наиболее ярких гормональных свойств фузикокина - его антистрессовая активность. Муромцевым с сотрудниками показано, что фузикокин способен повышать всхожесть семян в условиях, неблагоприятных для прорастания, например: при повышенной и пониженной температурах, избыточном увлажнении, при засолении.

В Казахстане было изучено действие очищенного фузикокина на всхожесть семян пшеницы сорта «Надежда» в 2 %-ом растворе NaCl, т.е. в условиях, моделирующих сильное хлоридное засоление. Было показано, что в данных условиях фузикокин увеличивает прорастание зерен пшеницы на 19 %. В ходе дальнейшего полевого испытания было установлено, что фузикокин повышает массу 1000 зерен пшеницы на 15 %, а продуктивность на 10 %. Кроме того, пшеница, обработанная биостимулятором, созревает на 15 дней раньше, чем пшеница без обработки [3].

Как видно из вышеизложенного, фузикокин обладает достаточной физиологической активностью и это дает нам основание для его применения в качестве биостимулятора для повышения продуктивности риса.

Работа выполнена на грант Проекта МСХ РК и Всемирного банка «Повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции», Контракт №790-ЮК КазНИИ почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова и Институтом проблем горения, а бенефициаром является ТОО «Отес БИО-Азия» Балхашского района Алматинской области.

#### ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

В условиях неблагоприятной мелиоративной обстановки, которая, к сожалению, сложилась на территории бенефициара одним из главных факторов лимитирующей как уровень плодородия почв,

так и урожайность ведущей культуры риса является фактор засоления почв.

Исходя из этого, в первую очередь на территории землепользования бенефициара площадью 708 га была проведена крупномасштабная солевая съемка почв.

Результаты проведенной съемки показали, что почвы более 65 % обследованной территории засолены в той или иной степени. По химизму засоления почвы относятся к хлоридно-сульфатным. А по глубине залегания первого солевого горизонта солончаковатым, т.е. вторичнозасоленным.

Незасоленные почвы занимают всего лишь 34,3 % обследованной площади. А оставшуюся площадь в порядке убывания площадей занимают слабо-, средне- и сильнозасоленные почвы. Эти почвы занимают соответственно 29,1 %, 25,7 % и 10,9 % (рисунок 1).

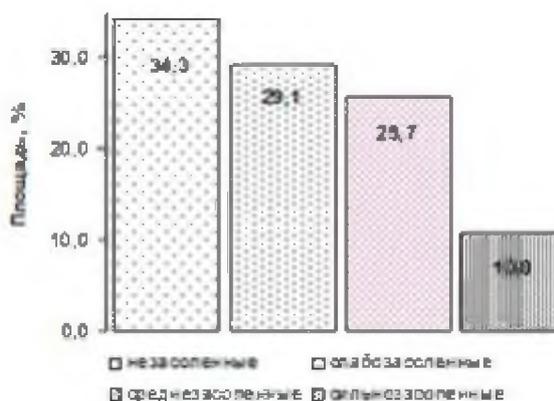


Рисунок 1 – Доля засоленных почв ТОО «Отес БИО-Азия»

Следовательно, по итогам солевой съемки можем сказать, что одним из лимитирующих эффективное плодородие почв и урожайность сельскохозяйственных культур фактором является засоленность почв.

По итогам обследования почв бенефициара в качестве объекта исследования были выбраны незасоленные и среднезасоленные почвы, занимающие 60,0 % территории хозяйства.

Опытная партия супербиостимулятора (фузикококцина) согласно заключенному Контракту произведена в Институте проблем горения. Здесь же проведены лабораторные эксперименты по исследованию влияния предпосевной обработки семян водным раствором СБС на лабораторную всхожесть и энергию прорастания семян риса.

Семена обрабатывали путем замочки семян риса в водном растворе СБС затем тонким слоем раскладывали на сушилку. Время отлежки семян риса после обработки не менее суток.

Лабораторные эксперименты проводили в лабораторных условиях в чашках Петри. В качестве семенного ложа были использованы высушенные до воздушно-сухого состояния незасоленные и средnezасоленные рисово-болотные почвы. Испытывались две концентрации СБС – 1 мл СБС в 2 литрах воды и 1 мл СБС в 1 л воды. Контролем служили обработанные чистой водой семена.

Аполевые вегетационные опыты проводили на территории почвенного стационара Илийской экспедиции КазНИИПиА им. УУ. Успанова, расположенного в Бакбактинском сельском округе Балхашского района.

Опыты заложены в пластмассовых сосудах емкостью 7 литров с открытым отверстием на дне, обеспечивающим

соответствующую гидромодуль дренажного стока. В качестве фильтра использовали гальку, отмытый речной песок и марлевые круги.

В сосуды перед посевом в качестве фона вносились оптимальные дозы минеральных удобрений -  $N_{180}+P_{90}$ .

Варианты опыта были такие же, как и в условиях лабораторного опыта:

1. Контроль – предпосевная обработка семян чистой водой

2. Предпосевная обработка семян водным раствором СБС с концентрацией 1 мл СБС в 2-х литрах воды.

3. Предпосевная обработка семян водным раствором СБС с концентрацией 1 мл СБС в 1-ом литре воды.

Повторность опыта 3-х кратная.

Для посева использовали районированный для условий Акдалинского массива орошения сорт риса местной селекции Баканасский. На каждый сосуд высевалось по 15 семян. После получения всходов в фазу 2-3 листьев провели прореживание и оставили на каждый сосуд по 7 растений.

Сосуды расположили непосредственно в производственных условиях в рисовые чеки, т.е. уход за посевами риса, режим орошения, система применения удобрений полностью соответствует производственным условиям (рисунок 2).

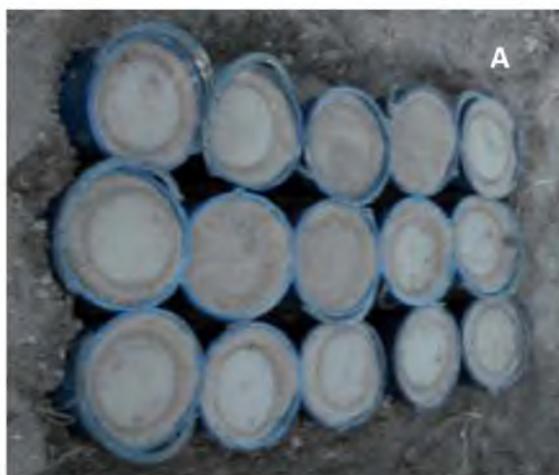


Рисунок 2 – Полевые вегетационные опыты до (А) и после (Б) затопления

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Как мы уже отмечали, фузикоциин относится к фитогормонам - представителям эндогенных регуляторов роста растений. Работы многих ученых показали, что фитогормоны участвуют в регуляции обмена веществ на всех этапах жизни растений - от развития зародыша до полного завершения жизненного цикла и отмирания. Они определяют характер роста и развития растений, формирование новых органов, габитуса, цветения, старения вегетативных частей, перехода к покою и выхода из него. Кроме того, они также способны повышать всхожесть семян в экстремальных условиях, таких как повышенная и пониженная температура, избыточное увлажнение, засоление почв и др. [6-8].

Исходя из этого, нами были проведе-

ны лабораторные эксперименты по исследованию влияния СБС на лабораторную всхожесть, энергию прорастания семян риса и на массу проростков и корней в условиях незасоленных и средnezасоленных почв. Результаты эксперимента, где в качестве семенного ложа были использованы незасоленные почвы, показали, что предпосевная обработка семян риса водным раствором СБС положительно влияет как на лабораторную всхожесть, так и на энергию прорастания семян риса (рисунок 3). Причем оптимальной концентрацией СБС для предпосевной обработки семян оказалась 1 мл СБС в 1 литре воды.

Супербиостимулятор аналогичное положительное влияние оказал на длину и массу проростков и на массу корней (рисунок 4).

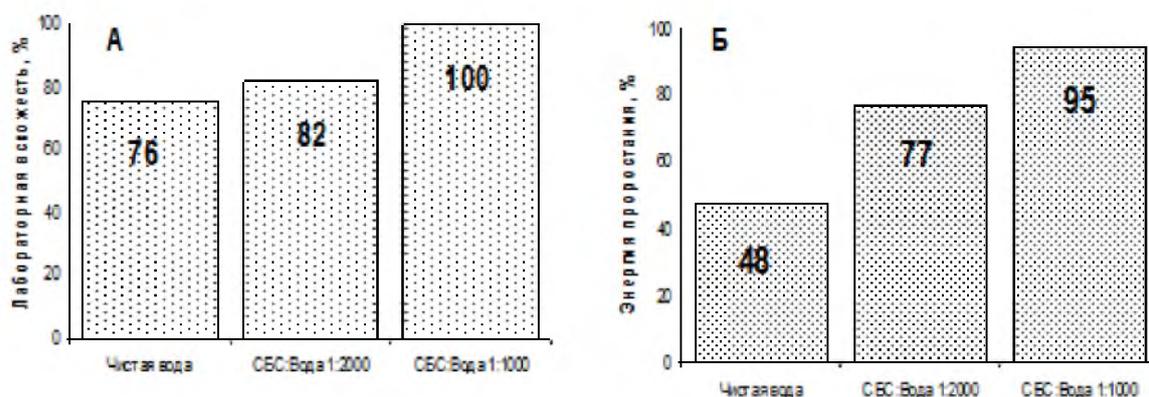


Рисунок 3 – Влияние предпосевной обработки семян риса различными концентрациями СБС на их лабораторную всхожесть (А) и энергию прорастания (Б) в условиях незасоленной почвы

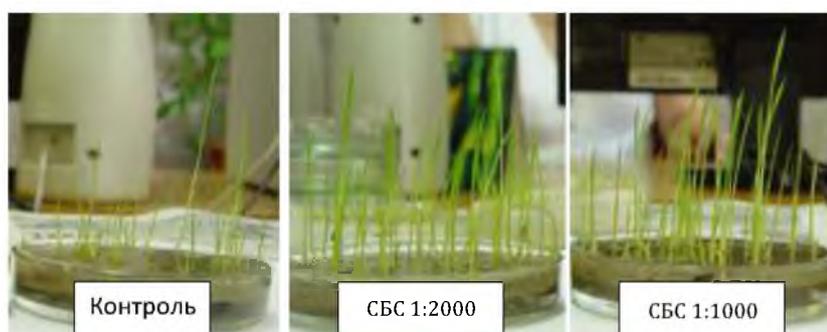


Рисунок 4 – Влияние предпосевной обработки семян риса различными концентрациями водного раствора СБС на его стартовый рост в условиях незасоленной почвы

Здесь также оптимальным вариантом оказался вариант с концентрацией СБС 1 мл в 1 литре воды. На этом варианте длина проростков оказалась на 9,7 см выше, чем на контроле. А прирост биомассы проростков и корней на этом варианте по сравнению с контролем составил, соответственно 1,0 и 1,2 грамма (таблица 1).

Здесь по полученным данным нетрудно заметить, что супербиостимулятор, прежде всего, хорошо действует на процессы корнеобразования. На этом варианте как мы уже указывали, прирост массы корней превышает прирост биомассы

проростков.

Известно, что корни риса развиваются практически в анаэробных условиях. До образования растениями воздухоносных корней, до фазы кущения в условиях затопленной почвы происходит конкуренция за кислород с одной стороны молодыми корешками всходов риса и с другой стороны почвенными микроорганизмами. Поэтому получение довольно ощутимого прироста биомассы корней на варианте с СБС мы считаем важным моментом для стартового роста растений риса.

Таблица 1 – Влияние предпосевной обработки семян риса водным раствором супербиостимулятора на показатели стартового роста риса в условиях незасоленной почвы

Варианты	Длина проростков, см	Прирост длины проростков, см	Масса проростков, г	Прирост массы проростков, г	Масса корней, г	Прирост массы корней, г
Чистая вода	19,6±0,33	-	1,6±0,01	-	1,5±0,01	-
СБС:Вода 1:2000	22,7±0,33	3,1	1,9±0,01	0,3	2,0±0,02	0,5
СБС:Вода 1:1000	29,3±0,67	9,7	2,6±0,02	1,0	2,7±0,10	1,2

С целью исследования влияния СБС на солеустойчивость проростков риса также были проведены аналогичные первому эксперименты с использованием в качестве семенного ложа средnezасоленных почв. Для эксперимента были взяты рисово-болотные вторичнозасоленные

почвы. По степени засоления почвы средnezасоленные, а химизму – хлоридно-сульфатные.

Как видно из полученных данных и в случае засоленных почв также проявляется положительное влияние СБС на стартовый рост культуры риса (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние предпосевной обработки семян риса водным раствором супербиостимулятора на стартовый рост проростков риса в условиях засоленных почв

Варианты	Длина проростков, см	Прирост длины проростков, см	Масса проростков, г	Прирост массы проростков, г	Масса корней, г	Прирост массы корней, г
Чистая вода	5,5±0,33	-	0,2±0,01	-	0,2±0,01	-
СБС:Вода 1:2000	11,7±0,88	6,4	0,3±0,03	0,1	0,3±0,02	0,1
СБС:Вода 1:1000	14,0±1,14	8,7	0,7±0,07	0,5	1,0±0,01	0,8

В условиях засоленных почв также лучшим вариантом оказался вариант с предпосевной обработкой семян риса водным раствором СБС с концентрацией 1 мл в 1 литре воды.

Таким образом, в результате проведенных лабораторных экспериментов установлено, что предпосевная обработка семян риса водным раствором СБС с концентрацией 1,0 и 2,0 мл в 1 литре воды положительно влияет на показатели стартового роста растений риса как в условиях незасоленных, так и в условиях засоленных почв.

Для проверки положительного эф-

фекта супербиостимулятора на рост и развитие риса и на его урожайность в условиях засоленных почв нами были также заложены полевые вегетационные опыты в производственных условиях.

Как показали полученные результаты, предпосевная обработка семян риса водным раствором нового полифункционального супербиостимулятора оказывает существенное влияние на урожайность зерна риса (таблица 3). Прибавка урожая по сравнению с контрольным вариантом на обеих испытанных концентрациях СБС составила соответственно 5,1 и 11,2 ц/га или 16,9% и 37,1%.

Таблица 3 – Влияние предпосевной обработки семян риса водным раствором супербиостимулятора на его урожайность

Варианты	Повторности			Среднее	Прибавка		НСР
	1	2	3		ц/га	%	
Контроль – обработка чистой водой	29,1	30,7	30,4	30,1	-	-	-
Обработка семян СБС 1:2000	35,0	33,5	36,9	35,1	5,1	16,9	4,4
Обработка семян СБС 1:1000	40,1	39,2	44,4	41,2	11,2	37,1	6,7

Таким образом, в результате проведенных полевых вегетационных опытов со средnezасоленными почвами установлено, что предпосевная обработка семян риса водным раствором СБС с концентрацией 1,0 и 2,0 мл в 1 литре воды оказывает достаточно ощутимое положительное влияние на урожайность риса.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных лабораторных и полевых вегетационных опытов установлено, что предпосевная обработка семян риса водным раствором

нового полифункционального супербиостимулятора оказывает положительное влияние на показатели стартового роста растений риса – всхожесть, энергию прорастания, биомассу проростков и корней. А прибавка урожая от обработки семян раствором супербиостимулятора в зависимости от концентрации раствора составила от 16,9 до 37,1 процентов, что является довольно высоким показателем. Оптимальным является концентрация раствора для обработки семян 1,0 мл супербиостимулятора в 1,0 литре воды.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отаров А., Ибраева М.А., Сапаров А.С. Деградационные процессы и современное почвенно-экологическое состояние рисовых массивов республики. // Экологические основы формирования почвенного покрова Казахстана в условиях антропогенеза и разработка теоретических основ воспроизводства плодородия. Алматы. 2007. С. 73-105.
2. Ballio A., Chain E.B., DeLeo P., Erlanger B.F., Mauri M., Tonoio A. Fusicoccin: a new wilting Toxin produced by *Fusicoccum Amygdali Del.* // Nature. 1964. Vol. 203. № 4642. P.

297.

3. Емуранов М.М., Бийсенбаев М.А., Мансуров З.А., Сабитов А.Н., Басыгараев Ж.М., Ибрагимов С.А., Гильманов М.К. Новый углерод-минеральный сорбент для очистки биологически активных веществ // Вестник КазНУ. Серия химическая. 2007. №1 (45). С. 296-300.

4. Муромцев Г.С., Чкаников Д.И., Кулаева О.Н., Гамбург К.З. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений. М.: ВО Агропромиздат. 1987. С. 80-133.

5. Robert E. Cleland. Characteristics and implications of prolonged fusicocin induced growth of *Avena coleoptile* sections // *Physiologia Plantarum*. 1994. Vol. 90, № 4. P. 655-660.

6. Артемьева С.С., Солодилова О.С. Активность и изоферментный состав пероксидазы у С3- и С4- растений при солевом стрессе. // Тезисы участников 6-ой Пущинской школы-конференции молодых ученых «Биология – наука XXI века». Пущино. 2002. С. 65.

7. Ахиярова Г.Р., Веселов Д.С. Гормональная регуляция роста и водного обмена при засолении. // Тезисы участников 6-ой Пущинской школы- конференции молодых ученых «Биология – наука XXI века». Пущино. 2002. С. 98.

8. Балконин Ю. В., Строганов Б. П. Значение солевого обмена в солеустойчивости растений. // Проблемы солеустойчивости растений. Под ред. акад. ВАСХНИЛ Имамалиева А. И. Ташкент. Изд-во «ФАН» Узбекской ССР. 1989. С. 45-64.

#### ТҮЙІН

Мақалада күріш тұқымын фузикоқцинмен өңдеудің оның өнімділігін зерттеген жұмыстың нәтижелері келтірілген. Тұқымды фузикоқцинмен өңдеудің күріш өнімділігін арттыруда ең бір тиімді агрошара екендігі дәлелденген.

#### SUMMARY

In article results of experimental work on research of influence of preseedling processing of riceseeds by a fuzikoktcin water solution are resulted. It is established that preseedling processing of seeds is one of effective agrotechnologies on increase in productivity of rice in the conditions of the salted soils.