

ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

МИРЗАЖАНОВ КОВУЛЖАН

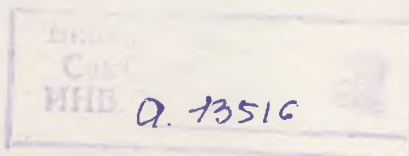
УДК: 633.13 + 631.811.90

ПРОДУКТИВНОСТЬ РИСА В ЗАВИСИМОСТИ  
ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ БОРА И ФИЗИОЛОГИ-  
ЧЕСКИХ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

06.01.09 – растениеводство

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук



Ташкент - 1991 г.

Диссертационная работа выполнена в лаборатории Биохимии и молекулярной биологии Всесоюзного научно-исследовательского института риса и в совхозе им.Хамзы Кургантепинского района Андижанской области в 1985... 1987 гг.

Научный руководитель:

лауреат Государственной премии, академик ВАСХНИЛ, доктор биологических наук, профессор Е.П. Алешин

Официальные оппоненты:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор Г.К. Курбанов  
кандидат сельскохозяйственных наук Х.У. Азимов

Ведущее предприятие : Узбекский научно-исследовательский институт риса

Защита диссертации состоится " 8 " октябрь 1991 года в 13 часов на заседании специализированного Совета К 120.55.02 по присуждению ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук при Ташкентском Государственном аграрном университете.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке университета.

Отзывы и замечания по автореферату (в двух экземплярах, заверенных печатью) просим направить по адресу: 700183, Ташкент, Ташкентский Государственный аграрный университет, ученому секретарю Совета.

Автореферат разослан " 7 " сентябрь 1991г.

Ученый секретарь

Специализированного Совета

доктор сельскохозяйственных наук

Атабаева Х.Н.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Руководствуясь указаниями КПСС, партийные и советские органы Узбекистана направляют свои усилия на решение Продовольственной Программы, в частности, на развитие рисоводства.

Рисоселение – одна из наиболее древних отраслей сельского хозяйства народов Узбекистана и других Среднеазиатских республик. Природно-климатические условия и земельно-водные ресурсы, а также и исторически сложившиеся навыки местного населения благоприятствуют возделыванию здесь этой ценной продовольственной культуры.

Учитывая то, что в последние годы значительное снижение урожайности риса происходит вследствие повышения процента пустозерности, мерами, направленными на повышение продуктивности риса за счет усиления ростовых и зернообразовательных процессов и за счет снижения пустозерности, является использование в рисоводстве микроэлементов и рострегулирующих веществ.

Крайне необходим растениям риса бор – он ускоряет прорастание пыльцы и усиливает ее жизнеспособность, влияет на развитие завязей, процессы созревания семян и плодов.

В системе повышения эффективности сельскохозяйственного производства химические регуляторы должны занять одно из существенных звеньев.

Специфической особенностью регуляторов роста (природных и синтетических) является способность влиять на процессы, которые не могут регулироваться обычными способами агротехники, такими как орошение, внесение удобрений и другие.

Результаты наших исследований позволяют глубже понять механизм действия бора и испытуемых регуляторов роста на растения риса, повысить эффективность производства этой культуры.

Цель и задачи исследований. Целью настоящей работы является изучение формирования продуктивности риса под воздействием бора и физиологически активных соединений. В соответствии с поставленной целью в задачу исследования входило: изучить влияние бора и физиологически активных веществ на формирование органов растений риса, на активность фотосинтетического аппарата; определить содержание АРК в корнях и листьях риса; изучить влияние бора и АВА на изменение структурных элементов урожая и его величину; исследовать изменение качества риса-сырца при

применении бора и физиологически активных веществ (ФАВ).

Научная новизна исследований. Впервые для одного из крупных регионов рисосейяния в стране - Узбекистане - установлена возможность и необходимость совместного применения бора и росторегулирующих веществ с целью повышения урожайности риса и улучшения качества его зерна.

Определена значимость факторов и их взаимодействия, точность опыта, наименьшая существенная разность частных средних при применении бора и росторегулирующих веществ на рисе,

Практическая ценность работы, и реализация результатов исследований. Разработанные на основе исследований рекомендации по применению бора и испытываемых регуляторов на рост и развитие культуры риса позволяют ускорить процесс интенсификации рисоводства, повысить эффективность производства риса.

Кроме того, практической ценностью является разработка мер по повышению продуктивности риса за счет снижения пустозерности.

Внесение в почву бора и обработка семян риса перед посевом 0,002% ФМП приводит к повышению продуктивности и качества риса-зерна. Данный прием нашел применение в хозяйствах Англижанской области.

Апробация работы. Основные материалы положены и опробованы на краевом обществе физиологов в 1988 г. (г.Краснодар), на Всесоюзной конференции молодых ученых-рисоводов во ВНИИ риса (1990 г.), на расширенном заседании лаборатории биохимии и молекулярной биологии ВНИИ риса (1990 г.).

Публикация результатов исследований. По материалам исследований опубликовано пять научных работ: 3 - в материалах Всесоюзной конференции молодых ученых-рисоводов (Краснодар, ВНИИ риса, 1990 г.) и 2 - в информационных листах УЭИНИПТИ (1990 г.).

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, выводов, списка литературы, включающего 143 наименования, в том числе 45 иностранных авторов. Работа изложена на 133 страницах машинописного текста, содержит 45 таблиц.

#### МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования по теме диссертации проводились в условиях вегетационного и полевого опытов.

Схема опыта: 1) контроль - без бора и росторегуляторов;

- 2)  $H_3BO_3$  вносили в почву из расчета 5 кг/га по д.в.;
- 3)  $H_3BO_3$  вносили в почву из расчета 10 кг/га по д.в.;
- 4) Обработка семян перед посевом 0,2%-ным  $H_3BO_3$ ;
- 5) Обработка семян перед посевом 0,1%-ным гуматом  $\Lambda/a$ ;
- 6) Обработка семян перед посевом 0,002%-ным ФТМП;
- 7) Обработка семян перед посевом смесью 0,2%  $H_3BO_3$ +0,1% гуматом  $\Lambda/a$ ;
- 8) Обработка семян перед посевом смесью 0,2%  $H_3BO_3$ +0,002%-ным ФТМП;
- 9) Обработка растений в цветение 0,2%  $H_3BO_3$ ;
- 10) Обработка растений в цветение 0,1%-ным гуматом  $\Lambda/a$ ;
- 11) Обработка растений в цветение 0,002%-ным ФТМП;
- 12) Обработка растений в цветение смесью 0,2%-ным  $H_3BO_3$ +0,1% гуматом  $\Lambda/a$ ;
- 13) Обработка растений в цветение смесью 0,2%-ным  $H_3BO_3$ +0,002% ФТМП.

Повторность опыта - в вегетационных - 5-ти кратная,  
в полевых - 4-х кратная.

Объект исследования - рис сорта Авангард.

#### Вегетационный опыт

Для закладки вегетационных опытов использовались методические разработки ВНИИ Риса.

Определяли: в корнях - длину (максимальную глубину проникновения), объем, адсорбирующую поверхность (общую, рабочую, недействительную) - по Сабинину и Колосову (Гродзинские, 1973), массу - весовым методом; в надземных органах - высоту растений, массу сырого и сухого вещества, размеры листьев (длину и ширину) - для расчета ассимиляционной поверхности. Чистую продуктивность фотосинтеза определяли по формуле Кидда, Веста, Бригса (Гродзинские, 1973).

Продуктивность работы листьев  $\frac{1}{2}$  по соотношению массы сухого вещества к площади листьев, г/дм<sup>2</sup>.

В фазу полной спелости проводили уборку урожая, его биометрический анализ. Данные обработаны методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1973).

Сосупы были поставлены на специально оборудованной площадке совхоза им. Хамзы, анализы - в биологической лаборатории этого хозяйства.

### Полевые опыты

Полевые опыты были поставлены в рисоводческой бригаде совхоза им. Хамзы Кургантепинского района Андийжанской области. Предпосевная обработка почвы - облепнятая в хозяйстве: осенняя зяблевая вспашка на глубину 22...25 см, ранневесенняя перепахка на глубину 15 см, чизелевание на глубину 13...15 см, боронование тяжелой борной, эксплуатационная планировка и мочевание почвы.

Питательный фон общий во всех вариантах -  $N_{180}P_{180}K_{100}$ . В качестве азотных удобрений использовали сульфат аммония, фосфорных - двойной суперфосфат, калийных - калийная соль. Удобрения вносили вручную. На делянке с внесением бора (варианты 2 и 3) расчетную дозу бора (при дозе 5 кг/га по д.в. - 17,3 г  $H_3BO_3$ , 10 кг/га по д.в. - 34,6 г  $H_3BO_3$ ) смешивали с расчетной дозой фосфорных удобрений (251 г двойного суперфосфата) и равномерно распределяли вручную по площади делянки.

Посев проводили ручным способом. При норме высева 200 кг/га на каждую делянку высевали 40 г необработанных (варианты 1...3, 9...13) и обработанных (варианты 4...8) семян.

Раскол растворов на делянку - 100 мл. Опрыскивание растений проводится мелкодисперсионным лабораторным опрыскивателем.

Водный режим - укороченное затопление.

Уборка проводилась ручным способом отдельно по делянкам с индивидуальным учетом убранный массы зерна. Расчет урожая сделан в пересчете на базисную влажность (15%) и засоренность (1%) по ГОСТу.

Плотность стояния растений на делянках определяли в фазу всходов и после уборки (по стерне). В убранный зерне определяли химический состав (содержание  $N/P/K$ ) и технологические показатели качества по существующим ГОСТам.

Данные урожая обрабатывали методом математической статистики.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИИ

Влияние бора и росторегулирующих веществ на формирование корневой системы и ее поглотительную деятельность

Корневое питание является основной, посредством которой легче всего влиять на урожай.

Нами установлено, что обработка растений в фазу цветения приведет к увеличению объема и массы корней, последнее связано

не с новообразованием корней, а с усилением их жизнедеятельности и жизнеспособности благодаря использованию данного приема.

Характеристика внешнего вида корней, учет их массы и длины не дают еще правильного представления о мощности корневой системы, как органа поглощения. Таким показателем является его поглощающая поверхность (Сабинин, Колосов, 1967).

Величина поглощающей поверхности в значительной степени изменяется в зависимости от применяемых препаратов и способов их применения (табл. I). Прием, при всех прочих равных условиях, наибольшая общая и деятельная поглощающая поверхность корней отмечена в фазу выметывания. В фазу цветения доля деятельной (рабочей) поверхности корней в общем существенно снижается.

Таблица I

Влияние бора и росторегуляторов на величину поглощающей поверхности корней, м<sup>2</sup>/растение (вегетационный опыт, 1985...1987 г.г.)

Вариант	Способ применения препаратов	Кущение		Выметывание		Цветение	
		общая	деятельная	общая	деятельная	общая	деятельная
Контроль		1,56	0,46	4,51	1,73	4,35	1,40
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> -5 кг/га п.в.	Внесение в почву	1,63	0,51	5,00	1,99	4,80	1,53
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> -10 кг/га п.в.	" "	1,60	0,49	4,59	1,87	4,41	1,42
0,2% H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	Обработка семян	1,54	0,53	4,95	2,15	4,75	1,57
0,1% гумат Na	перез	1,79	0,58	5,60	2,41	5,20	1,81
0,002% ЭМП	посевом	1,87	0,61	6,01	2,64	5,47	1,93
0,2% H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> +							
0,1% гумат Mg		1,76	0,52	5,05	2,28	4,95	1,63
0,2% H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> +							
0,002% ЭМП	" "	1,72	0,57	5,63	2,40	5,05	1,77

Воздействие на этот показатель ЭМП было наиболее эффективным. При обработке семян 0,002% раствором ЭМП формируется большая по площади общая и рабочая поглощающая поверхность.

Высокие результаты были получены также при обработке семян гуматом Na, а также ЭМП и гуматом Na совместно с бором.

При обработке растений в фазу цветения величина деятельной поверхности несколько возросла в сравнении с контролем и вариантами с обработкой семян испытываемыми препаратами.

Следовательно, обработка семян и растений бором и росторегуляторами (раздельно и совместно) стимулирует физиологическую активность корневой системы риса сорта Авангард.

Одной из характеристик интенсивности поглощения минеральных веществ, хотя и достаточно косвенной, является динамика содержания этих элементов в органах растений.

Содержание  $NPK$  в корнях риса зависит от вида применяемого препарата и способа его применения, от фазы развития растений. Наибольшее количество  $NPK$  содержится в корнях в фазу кущения, в фазу выметывания количество их несколько снижается, в цветение - снижается существенно, особенно азота и фосфора. Последнее связано с тем, что после выметывания процесс оттока ассимилятов в продуктивные органы идет более активно. Внесение бора в почву, обработка семян и вегетирующих растений (в фазе цветения) бором и росторегулирующими веществами (ЭТМП, гумат  $Na$ ) - раздельно или совместно - усиливает процесс поглощения  $NPK$  корнями риса. Наиболее активно процесс поглощения этих элементов идет при применении ЭТМП.

#### Влияние бора и росторегуляторов на разрастание надземных органов

Между развитием надземных и подземных частей растений существует тесная взаимосвязь. Нарушение равновесия между этими двумя системами отражается на росте растений.

Высоту растений, в зависимости от исследуемых факторов определяли в динамике.

Применение бора (при внесении в почву) вызвало некоторое усиление роста, но прирост к контролю по всем фазам вегетации был не существенен (0,9 см, НСР<sub>05</sub> - 1,2 см, в фазу кущения; 1,8 см, НСР<sub>05</sub> - 2,1 - в выметывание; 0,3...1,8 см, НСР<sub>05</sub> - 2,7 см - в цветение).

На темпах роста в большей мере сказалась предпосевная обработка семян бором и росторегуляторами - раздельно и совместно. Более высокие растения во все фазы вегетации отмечены при обработке семян растворами гумата  $Na$  (0,1%) и ЭТМП (0,002%).

Конечный хозяйственный урожай - это результат выработки и

распределения ассимилятов, накапливающихся в период развития растений. Наиболее интенсивно процесс нарастания сухого вещества шел при обработке семян раствором гумата  $\text{Na}$  и ФТМП, особенно ФТМП. Отмеченная закономерность наблюдается во все фазы развития. И если в контроле масса сухого вещества составила 20,61 г, то в опытных 22,45. . . 29,63, максимальной (29,63 г) она была в варианте с обработкой растений в фазу цветения 0,002% раствором ФТМП.

Величина урожая находится в тесной зависимости от хода роста площади листьев.

Данные таблицы 2 показывают, что применение бора и росторегулирующих веществ приводит к формированию большей по размерам, в сравнении с контролем ассимиляционной поверхности. Наиболее эффективной была обработка семян 0,002% ФТМП. В этом варианте во все фазы развития отмечен самый высокий показатель площади листьев. Так, в фазу кушения листовая поверхность была равна 241,5 см<sup>2</sup>, в контроле 189,2 см<sup>2</sup> (НСР - 9,5); в фазу выметывания - 389,3 см<sup>2</sup>, в контроле 284,1 см<sup>2</sup> (НСР<sub>05</sub> - 14,4); в цветение - 429,6 см<sup>2</sup>, в контроле 303,2 см<sup>2</sup> (НСР<sub>05</sub> - 18,1 см<sup>2</sup>).

Интерес представляют различия в размерах листовой поверхности растений в тот период, когда листья особенно энергично "работают" не на себя, а на формирование урожая. Вот почему так важно сохранить активность листьев в этот период. Обработка растений росторегуляторами удлинит срок работы ассимиляционного аппарата и увеличила листовую поверхность в ответственный для формирования репродуктивных органов период. Площадь листьев при обработке семян 0,002% раствором ФТМП в фазу цветения составила 373,2 см<sup>2</sup>, при обработке 0,1% раствором гумата  $\text{Na}$  - 358,2 см<sup>2</sup>, в контроле - 303,2 см<sup>2</sup> (НСР<sub>05</sub> - 17,5).

Установлено, что в фазу формирования и созревания зерновок ведущая роль в процессе фотосинтеза принадлежит двум верхним листьям.

Бор и росторегуляторы ускоряют образование и увеличивают размеры флага. Наиболее крупный по размерам и площади флаговый лист формировался при обработке семян 0,1% раствором гумата  $\text{Na}$ , 0,002% ФТМП и смеси его и с бором (16,8 см<sup>2</sup>, 17,3 и 17,0 см<sup>2</sup> соответственно, в контрольном 14,7 см<sup>2</sup>, НСР<sub>05</sub> - 0,5). Хорошие результаты получены и при обработке растений 0,002% раствором

Таблица 2

Влияние бора и росторегуляторов на величину листовой поверхности, см<sup>2</sup> (вегетационный опыт, 1985...1987 гг)

Вариант	Способ применения препаратов	Площадь листьев главного побега	Площадь листьев боковых побегов	Площадь листьев растения
Фаза кущения				
Контроль		48,8	140,4	189,2
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> - 5 кг/га д.в.	Внесение в почву	53,4	148,5	201,9
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> - 10 кг/га д.в.	"	48,6	141,7	190,3
0,2% H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	Обработка	50,2	151,5	201,7
0,1% гумат Na	семян перед	64,5	163,5	228,0
0,002% ФТМП	посевом	71,0	170,5	241,5
0,2% H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> +0,1% гумат Na	"	58,2	150,8	209,0
0,2% H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> +0,002% ФТМП	"	63,9	161,4	225,3
Фаза выметывания				
Контроль		88,7	195,4	284,1
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> - 5 кг/га д.в.	Внесение	96,7	257,3	354,0
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> - 10 кг/га д.в.	в почву	91,3	213,9	305,2
0,2% H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	Обработка	101,7	284,1	385,8
0,1% гумат Na	семян перед	109,2	202,9	312,1
0,002% ФТМП	посевом	115,3	274,0	389,3
0,2% H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> +0,1% гумат Na	"	95,5	201,4	296,9
0,2% H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> +0,002% ФТМП	"	103,2	224,7	327,9
Фаза цветения				
Контроль		80,0	223,2	303,2
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> - 5 кг/га д.в.	Внесение	97,2	244,8	342,0
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> - 10 кг/га д.в.	в почву	91,9	199,6	291,5
0,2% H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	Обработка	102,3	295,5	397,8
0,1% гумат Na	семян перед	114,4	287,5	401,9
0,002% ФТМП	ред посе-	118,5	311,1	429,6
0,2% H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> +0,1% гумат Na	вом	105,1	256,2	361,3
0,2% H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> +0,002% ФТМП	"	106,0	275,6	381,6

ФТМП ( $16,8 \text{ см}^2$ ), смесью его с бором ( $16,4 \text{ см}^2$ ) и смесью гумата  $\text{Na}$  с бором ( $16,1 \text{ см}^2$ ).

Таким образом, обработка семян и вегетирующих растений росторегулирующими веществами (ФТМП и гуматом  $\text{Na}$ ) и их смесью с бором усиливает процесс нарастания листовой поверхности, повышает их физиологическую активность и продолжительность жизни.

Урожай растений прежде всего определяется размерами и продуктивностью работы фотосинтеза. При этом большое значение имеет высокая продуктивность фотосинтеза риса в фазе выметывания метелок - формирования и созревания зерновок (Ничипорович, 1963).

В этот период во всех опытных вариантах чистая продуктивность фотосинтеза была выше, чем в контрольном ( $10,9 \dots 14,2 \text{ г/м}^2$  сутки, против  $10,1$  - в контроле). Очевидно, применение бора и росторегуляторов анализирует процессы выработки продуктов фотосинтеза, приводящие к увеличению массы сухого вещества надземных органов.

Важную роль в процессе фотосинтеза играют пигментные системы, выполняющие функцию первичных акцепторов энергии света и осуществляющие дальнейшее ее преобразование в химический потенциал (Тарчевский, 1977).

Применение на рисе бора и росторегуляторов стимулировало синтез пигментов. Во всех опытных вариантах содержание суммы хлорофиллов и хлорофилла-а было выше, чем в контрольном варианте.

Однако следует отметить, что при прочих равных условиях синтез пигментов в листьях риса наиболее активно происходил при обработке семян и растений  $0,002\%$  раствором ФТМП.

Таким образом, применение на рисе бора и росторегуляторов усиливает процессы листообразования в значительной степени повышает жизнеспособность листьев, существенно продлевает срок их жизни. При этом фотосинтетические процессы протекают более активно: повышается работоспособность листьев, усиливается синтез пигментов, в опытных вариантах возрастает чистая продуктивность фотосинтеза.

Динамика содержания в листьях элементов минерального питания ( $\text{NPK}$ ) характеризуется процессом поглощения минеральных веществ. При внесении бора в почву, обработке семян росторегуляторами и бором (раздельно и совместно) содержание в листьях азо-

та, фосфора и калия возрастает. Так, в кушение в листьях опытных вариантов содержалось 2,16...2,54% азота, 0,81...1,21% фосфора и 2,47...2,92% калия, в контроле: N - 2,09...2,20%, P - 0,36...0,68%, K - 2,09...2,40% соответственно. Затем к концу вегетации содержание указанных элементов снижается. Последнее связано с оттоком пластических веществ в репродуктивные органы.

Обработка растений в фазу цветения бором и росторегуляторами также привела к повышению N/PK в листьях риса. Особенно активно процесс накопления N/PK листьями риса шел при применении ФТМП.

#### Влияние бора и росторегулирующих веществ на формирование урожая риса сорта Авангард

Основными структурными элементами, существенно изменяющими величину зерновой продуктивности, является озерненность, масса зерна с растения и наличие продуктивных стеблей.

Испытуемые препараты и способы их применения оказывают значительное влияние на отдельные структурные элементы урожая. Существенная разница по всем элементам структуры отмечена в варианте с обработкой семян в 0,002% растворе ФТМП, по отдельным показателям - при обработке семян бором и росторегуляторами (по кустистости, массе зерна и соломы), при обработке растений в цветение (по массе зерна и числу стерильных колосков). Наиболее эффективной оказалась обработка семян 0,002% раствором ФТМП, в результате чего более активно шло побегообразование (2,8 и 2,3 шт, общая и продуктивная кустистость против 2,3 и 1,9 шт - в контрольном варианте), формировалось большее число колосков (173,6 и 29,9 шт, общих и стерильных 168,0 и 41,3 - в контроле) и отмечена большая масса зерна с растения (4,55 г, против 3,97 г - в контроле).

Необходимо также отметить, что уборочный индекс, т.е. отношение массы зерна к массе соломы во всех опытных вариантах был выше, чем в контрольном.

Следует отметить, что если в полевом опыте все побеги несли метелки, то в вегетационном опыте не все побеги дали метелки, часть побегов осталась непродуктивной. И, следовательно, максимальное накопление сухого вещества не всегда обеспечивает высокие урожаи зерна и чрезмерное образование вегетативной массы

может отрицательно сказаться на хозяйственном урожае.

Таблица 3

Влияние бора и росторегулирующих веществ на урожайность риса (полевой опыт, 1985...1987 гг.)

Вариант	!Способ приме- !нения препа- !ратов	!Урожай- !ность, ! ц/га	!Среднее отклоне- !ние от контроля ! ц/га	! %
Контроль		59,8		
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> - 5 кг/га п.в.	Внесение	62,8	3,0	5,0
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> - 10 кг/га п.в.	в почву	62,4	2,6	4,3
0,2% H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	Обработка	64,1	4,3	7,2
0,1% гумат Na	семян перед	66,3	6,5	10,9
0,002% ФТМП	посевом	67,6	7,8	13,0
0,2% H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> +0,1% гумат Na	"-	65,8	6,0	10,0
0,2% H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> +0,002% ФТМП	"-	67,1	7,3	12,2
0,2% H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	Обработка	63,1	3,3	5,5
0,1% гумат Na	растений	64,9	4,8	8,0
0,002% ФТМП	в цветение	65,6	5,8	9,7
0,2% H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> +0,1% гумат Na	"-	64,0	4,2	7,0
0,2% H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> +0,002% ФТМП	"-	65,2	5,4	9,0

Применение на рисе бора и росторегулирующих веществ весьма эффективно в деле повышения урожайности (табл.3). Однако, следует отметить, что значительная роль при этом отводится способу применения испытываемых препаратов.

Так, из трех приемов применения бора (внесение в почву, обработка семян и вегетирующих растений) наиболее высокая прибавка урожая получена при обработке семян перед посевом - 4,3 ц/га или 7,2%. А из испытанных нами приемов применения бора и росторегулирующих веществ предпосевная обработка семян оказалась наиболее целесообразной. Прибавка урожайности составила при этом 4,3...7,8 ц/га (7,2...13,0%).

При обработке растений в фазу цветения получены также достаточно высокие прибавки - 3,3...5,8 ц/га (5,5...9,7%). При этом, как в случае предпосевной обработки семян, так и при обработке вегетирующих растений наибольшая прибавка в урожае по-

лучена при применении ФТМП (7,8 ц/га или 13,0% - при обработке семян и 5,8 ц/га или 9,7% - при обработке растений).

Следовательно, очень важно почву, семена и растения обеспечить бором и росторегуляторами в тот момент, когда последние способны изменять метаболизм растений в нужном направлении - в направлении увеличения их зерновой продуктивности.

Изменение качества риса-зерна в зависимости от применения бора и росторегуляторов

Решающее значение в создании изобилия продовольствия в нашей стране имеет непрерывный рост сборов зерна. С ростом производства зерна риса ставится не менее важная задача его переработки и рационального использования, увеличения производства крупы, расширения ассортимента и повышения ее качества. Выход крупы в значительной мере зависит от химического состава зерна и его технологических свойств. Основными технологическими показателями качества риса-зерна являются: масса 1000 зерен, пленчатость, трещиноватость и стекловидность.

В нашем опыте стекловидность зерна изменялась в довольно широких пределах - от 90 до 97%. Существенная разница получена в вариантах с обработкой семян и вегетирующих растений росторегуляторами (94...97%, в контроле - 90%, НСР<sub>05</sub> - 3,5).

Следует также отметить, что зерна с высокой консистенцией имели меньшую трещиноватость (II...18%, в контроле - 27%).

При переработке риса в крупу наиболее качественная продукция получается из зерна с высокими технологическими показателями. Такими вариантами были варианты с обработкой семян и вегетирующих растений ФТМП, гуматом /Va и смесью бора с этими росторегуляторами, особенно при раздельной обработке ФТМП (30,9 г., 97% и 14% - при обработке семян, 30,7 г., 96% и II% - при обработке растений, против 27,9 г., 90% и 27% - в контроле).

Существует определенная взаимосвязь между технологическими свойствами и химическим составом зерна. Достоверная разница в содержании азота, фосфора, калия, белка и крахмала наблюдается в вариантах с обработкой семян и вегетирующих растений росторегуляторами и смесью их с бором. Причем, в выполненном крупном зерне с высокостекловидной консистенцией содержание перечисленных элементов (NPK), белка и крахмала было выше.

Интересен тот факт, что наиболее высокий процент ЛРК, белка и крахмала отмечен в тех вариантах, в которых проводили обработку вегетирующих растений в фазу цветения. Очевидно обработка растений росторегуляторами (раздельно и совместно с бором) не только усиливала емкость накопления, но и активировала синтетические процессы в период спелости зерна. Более активно указанные процессы протекали в вариантах с обработкой семян и растений 0,002% раствором ЭТМП.

Таким образом, обработка семян и растений бором и росторегуляторами приводит к изменению технологических свойств риса-зерна и его химического состава, что существенно сказалось на выходе крупы и пробытки. Наиболее высокий общий выход крупы с меньшим содержанием в ее массе пробного ядра получен при обработке семян и растений в цветение 0,002% раствором ЭТМП.

Следовательно, применение ЭТМП (обработка семян и вегетирующих растений в цветение) можно рассматривать как фактор повышения качества риса-зерна.

#### Экономическая эффективность применения бора и регуляторов роста на рисе

Для оценки экономической эффективности сельскохозяйственного производства используются как натуральные, так и стоимостные показатели. Наиболее важными из этих показателей являются выход продукции в расчете на гектар земельных угодий, производительность труда, себестоимость продукции, чистый доход (прибыль) и рентабельность, валовой доход на 1 га сельскохозяйственных угодий, урожайность сельскохозяйственных культур.

Показатели экономической эффективности применения бора и росторегулирующих веществ определены нами раздельно по вариантам. Данные, представленные в таблице 4 свидетельствуют о том, что экономически наиболее эффективным оказался вариант, где семена были обработаны 0,002% раствором ЭТМП. Урожайность в этом варианте составляет 67,6 ц с 1 га, что на 7,8 ц выше, чем в контрольном варианте. В этом варианте себестоимость 1 ц снизилась до 11,25 руб с 12,09 руб (в контрольном варианте).

Чистого дохода получено в варианте с ЭТМП на 207,4 руб (на 17,5% выше, чем в контроле). Здесь же получена наивысшая норма рентабельности, которая превысила контроль на 18,4%.

По показателям экономической эффективности на втором месте

оказался вариант, в котором семена были обработаны ФТМП в смеси с бором.

Таблица 4.

Экономическая эффективность применения бора и росторегуляторов на рисе, в среднем за 1985...1987 гг.

Вариант	Способ применения препаратов	Урожайность, ц/га	Прибавка урожая по сравнению с контролем, ц/га	Производственные затраты на 1 га, руб.	Себестоимость 1 ц, руб.	Чистый доход, руб.	Норма рентабельности, %
Контроль		59,8		719,35	12,03	1184,7	164,69
$H_3BO_3$ -5 кг/га п.в.	Внесение в почву	62,8	3,0	735,10	11,71	1264,5	172,02
$H_3BO_3$ -10 кг/га п.в.	почву	62,4	2,6	733,00	11,75	1253,8	171,05
0,2% $H_3BO_3$	Обработка семян	64,1	4,3	741,93	11,57	1299,0	175,08
0,1% гумат Na	ка семян	66,3	6,5	753,48	11,36	1357,5	180,16
0,002% ФТМП	мян перед посевом	67,6	7,8	760,35	11,25	1392,1	183,09
0,2% $H_3BO_3$ + 0,1% гумат Na	севом	65,8	6,0	750,85	11,41	1344,3	179,04
0,2% $H_3BO_3$ + 0,002% ФТМП	"-"	67,1	7,3	757,68	11,29	1378,8	181,98
0,2% $H_3BO_3$	Обработка семян	63,1	3,3	736,68	11,67	1272,4	172,72
0,1% гумат Na	ка расклевывания	64,6	4,8	744,55	11,53	1312,4	176,27
0,002% ФТМП	тений в цветении	65,6	5,8	749,88	11,43	1338,8	178,54
0,2% $H_3BO_3$ + 0,1% гумат Na	ние	64,0	4,2	741,40	11,58	1296,4	174,86
0,2% $H_3BO_3$ + 0,002% ФТМП	"-"	65,2	5,4	747,70	11,47	1328,3	177,65

### ВЫВОДЫ

1. Внесение в почву бора, обработка семян риса и вегетативных растений бором и росторегуляторами (ФТМП и гуматом Na) - совместно и раздельно - приводит к формированию более мощной, по сравнению с контролем, корневой системой, к более интенсивному накоплению сухого вещества. Наиболее активно указанные про-

цессы протекают при обработке семян 0,002% раствором ФТМП и смесью его с бором (в варианте с ФТМП: объем корней - 7,3 см<sup>3</sup> в кушение, 12,8 см<sup>3</sup> - выметывание, 25,0 см<sup>3</sup> - в цветение, против 5,5, 10,3 и 14,2 см<sup>3</sup> - в контроле; сухая масса - 1,48, 2,51 и 3,84 г, в контроле - 1,09, 1,87 и 3,15; в варианте со смесью ФТМП и бора - 7,1 см<sup>3</sup>, 12,2 см<sup>2</sup>, 1,41 г, 2,45 и 3,70 г).

2. Поглощительная деятельность корней риса существенно возрастает при обработке семян 0,1% раствором гумата Na и 0,002% раствором ФТМП и смесью их с бором. Наибольшая по значению адсорбирующая поверхность (общая и рабочая) формируется в варианте с ФТМП (в кушение 1,87 и 0,61 м<sup>2</sup>) растение, в выметывание - 6,01 и 2,64 м<sup>2</sup>, в цветение 5,47 и 1,93 м<sup>2</sup>; в контроле 1,56 и 0,46, 4,56 и 1,73, 4,35 и 1,40 м<sup>2</sup> (растение соответственно).

3. Внесение в почву бора, обработка семян и вегетирующих растений в цветение бором и росторегуляторами усиливает процесс поглощения NPK корнями риса. Наиболее активно процесс поглощения элементов питания идет при применении ФТМП, особенно при предпосевной обработке семян (NPK в кушение - 2,20%, 1,13%, 2,57%, выметывание - 2,00, 0,91 и 2,15%, в цветение - 1,50, 0,68 и 1,43%; в контроле - 1,70, 0,71 и 1,89%, 1,56, 0,54 и 1,62%, 1,21, 0,39 и 1,16% соответственно).

4. Применение на рисе бора и росторегуляторов усиливает рост растений в высоту и накопление сухого вещества надземными органами, процессы листо- и побегообразования, приводит к значительному увеличению листовой поверхности за счет формирования большего числа и более крупных по размеру листьев. Наиболее высокие значения указанных показателей отмечены при предпосевной обработке семян 0,002% раствором ФТМП и смесью его с бором.

5. При предпосевной обработке семян 0,1% гуматом Na и 0,002% раствором ФТМП (раздельно и совместно с бором) в значительной мере повышается жизнеспособность листового аппарата, возрастает величина чистой продуктивности фотосинтеза в период выметывание-цветение и работоспособность листьев, усиливается синтез пигментов во всех фазах вегетации. Особенно активно эти процессы протекают при применении ФТМП.

6. Процесс накопления элементов минерального питания (NPK) листьями риса усиливается при внесении бора в почву (из расчета 5 кг/га д.в.), обработке семян и вегетирующих растений в цвете-

ние бором и росторегуляторами (совместно и раздельно). Наибольшее количество ЛЧК в листьях сопержится в фазу кушения, наименьшее в фазу цветения ввиду оттока ассимилятов в формирующиеся репродуктивные органы. В варианте с ФТМП указанное проявляется в большей мере (в кушение ЛЧК - 2,54, 2,26 и 2,92%, в контроле 2,09, 0,7 и 2,30%; в цветение - 2,20, 0,68 и 2,40%; в контроле - 1,70, 0,37 и 1,82% соответственно).

7. Внесение бора в почву (5 кг/га д.в.), обработка семян и растений бором и росторегуляторами (раздельно и совместно) приводит к формированию более крупных по размеру метелок, более озверненных и с высокой массой зерна с растения, к значительному увеличению уборочного индекса и коэффициента хозяйственной эффективности. Указанные элементы структуры урожая возрастают в значительной степени при обработке семян перед посевом 0,002% раствором ФТМП.

8. При обработке семян ФТМП значительно повышается в зерне содержание белка (9,52%, в контроле 5,77), крахмала (85,3%, в контроле - 80,5%), масса 1000 семян (30,9 г, в контроле 27,9 г), стекловидность (77%, в контроле - 90%), снижается пленчатость (16,2 и 18,8%) и трещиноватость (14 и 27%). Кроме того, в указанном варианте увеличивается общий выход крупы и существенно уменьшается содержание дробленого ядра в ее массе (ФТМП - 88 и 1,22%, в контроле - 83,8 и 2,74%).

9. Самая высокая урожайность получена при обработке семян перед посевом 0,002% раствором ФТМП (67,6 ц/га, против 59,8 - в контроле). Прибавка в урожай существенно снизилась себестоимость 1 ц продукции (11,25 руб., в контроле 12,03 руб.), повысились чистый доход (1392,1 руб., против 1184,7 руб. - в контроле) и норма рентабельности (183,09%, в контроле - 164,69%). Данный прием является наиболее экономически оправданным.

#### РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Для повышения урожайности риса сорта Авангард рекомендуем семена перед посевом обрабатывать 0,002% раствором ФТМП. Обработку семян необходимо проводить на центральном току в протравителе ПС-10. Норма расхода препарата - 4 г на 200 л воды (одна заправка протравителя), норма расхода жидкости - 10 л на 1 тонну семян. Одной заправки протравителя достаточно для обработки 20 тонн семян. При норме высева 250 кг/га обработанных

семян (с одной заправки ПС-10) хватает для засева 60 га площади.

ФТМП (4 г) - необходимо вначале растворить в 10 мл спирта, а затем в воде (1 л) и перенести в емкость бака.

По материалам диссертации опубликованы следующие работы:

1. Мирзажанов К., Алешин Е.П. Влияние бора и росторегулирующих веществ на формирование урожая риса сорта Авангард // ВАСХНИЛ, ВНИИ риса. Материалы Всесоюзной конференции молодых ученых и специалистов.- Краснодар, 1990 (апрель) - с.22.

2. Мирзажанов К., Барчукова А.Я., Алешин Е.П. Формирование листового аппарата растений риса в зависимости от обработки семян бором и росторегуляторами // ВАСХНИЛ, ВНИИ риса.- Материалы Всесоюзной конференции молодых ученых и специалистов.- Краснодар, 1990 (апрель) - с.23.

3. Мирзажанов К., Барчукова А.Я., Алешин Е.П. Влияние обработки семян риса бором и росторегулирующими веществами на формирование корневой системы. // ВАСХНИЛ, ВНИИ риса. - Материалы Всесоюзной конференции молодых ученых и специалистов.- Краснодар, 1990 (апрель).- с.24.

4. Мирзажанов К., Барчукова А.Я. Влияние предпосевной обработки семян раствором борной кислоты и гуматом натрия на интенсивность роста растений риса. - Инф. листок о переловом производственном опыте. - УзНИИТИ.- Ташкент, 1990.

5. Мирзажанов К., Барчукова А.Я. Влияние предпосевной обработки семян растворами борной кислоты и гумата натрия на урожай риса и его качество.- Инф. листок о переловом производственном опыте.- УзНИИТИ.- Ташкент, 1990.

Подписано в печать — 806.911  
Формат бумаги 60×84<sup>1/16</sup>. Бумага типографская № 1.  
Печать «РОТАПРИНТ». Объем 30. Тираж 100 экз.  
Заказ 952.

Типография издательства «Фан» АН УзССР.  
700170. Ташкент, пр. М. Горького, 79.