



РИСОВОДСТВО

RICE GROWING



15 / 200

Научный журнал

УДК 631.8:633.18.

**ПРИМЕНЕНИЕ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩЕГО
ГУМИНОВОГО УДОБРЕНИЯ «ЭДАГУМ® СМ»
ДЛЯ СБАЛАНСИРОВАННОГО МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ РИСА**
Н.М. Кремзин, к. с.-х. и., В.Н. Паращенко, к. с.-х. и., В.В. Гергель, аспир.
Всероссийский научно-исследовательский институт риса

Рис – одна из наиболее распространённых сельскохозяйственных культур, возделываемых человеком. Он служит основным источником питания значительной части человечества. В составе рисовой крупы 70-80 % крахмала и 7-8 % белка, причём последний характеризуется исключительно высокой усвояемостью и сбалансированным содержанием незаменимых аминокислот.

Краснодарский край – самый крупный рисосеющий регион в Российской Федерации. На его территории находится около 70 % рисовых оросительных систем, на которых получают по 5,5-6,0 т/га зерна, что заметно выше среднего показателя по стране (3,0-4,5 т/га).

В технологии выращивания культуры одним из важнейших факторов повышения урожайности риса является применение минеральных удобрений. При этом для сбалансированности питания растений наряду с азотными, фосфорными и калийными, являющимися основными, необходимо применять удобрения, содержащие в своём составе и другие элементы питания. Одним из путей решения этой проблемы может стать использование комплексных удобрений, содержащих в своём составе не только макро-, но мезо- и микроэлементы [1, 2]. Внесение этих удобрений в оптимальные агротехнические сроки позволяет воздействовать на определённые биохимические процессы в растениях. В этой связи стоит обратить особое внимание на роль кремния. Рис является типичным кремниевым и необходимость этого элемента для поддержания нормального роста и развития растений риса показана в работах многих исследователей [2,3,4,5,6]. Наличие кремния в тканях растения риса определяет его устойчивость к полеганию, болезням, вредителям, улучшает сохранность зерна. Содержание кремнезёма в соломе риса колеблется от 4 до 20 % и составляет в среднем 11 % [5]. При этом рис в условиях Кубани выносит с 1 ц зерна, в зависимости от типа почвы, от 10,6 до 11,0 кг кремния [7]. Кремневое питание определяет такие элементы структуры урожая риса, как: число колосков в метёлке, массу 1000 зёрен, пустозерность [4,5], и при этом не оказывает влияние на продуктивную кустистость и продолжительность вегетационного периода [4].

Таким образом, роль кремния в формировании урожая риса неоспорима. Наряду с этим также установлено, что рис использует кремний только из почвенного раствора, однако во многих почвах достаточного количества этого элемента для получения высоких урожаев риса не имеется [5]. Так, по данным Е.П. Алёшина с соавторами [7], рисовые почвы Краснодарского края содержат всего 0,58-0,70 % доступного растениям кремния, а баланс этого элемента утицательный. Следовательно, внесение под рис удобрений, содержащих кремний, необходимо [4, 5, 6, 7]. В этой связи большой интерес вызывает «Эдагум СМ» (удобрение гуминовое жидкое) – препарат нового поколения с содержанием кремния.

«Эдагум СМ» содержит в своём составе:

- органическое вещество (ов) – 55 г/л;
- гуминовые кислоты – 70 % (ов);
- азот общий – 134,4 мг/л;
- нитратный азот ($\text{N}-\text{NO}_3$) – 80,64 мг/л;
- фосфор – 160 мг/л;
- калий – 20240 мг/л;
- гуминовые и фульвокислоты – 38,30 г/л;
- кремний – 2350 мг/л;
- микроэлементы: медь, цинк, магний, бор, железо, марганец, кобальт.

Цель работы. Изучить эффективность применения жидкого гуминового удобрения «Эдагум® СМ» на посевах риса.

Материал и методы. Полевые опыты проводили в 2007-2008 гг. на рисовой оросительной системе ГНУ ВНИИ риса (карта 14 чек 8). Почва опытного участка – лугово-чернозёмная слабосолонцеватая, имеет следующие показатели: pH водной вытяжки – 7,4; содержание гумуса, общих форм азота, фосфора и калия соответственно 3,21, 0,23, 0,19 и 2,08 %. Содержание легкогидролизуемого азота – 7,3, подвижного фосфора – 2,6, подвижного калия – 30,5 мг/100 г.

Опыт закладывали по схеме:

1. $N_{120}P_{30}K_{20}$ – контроль (без обработки семян и растений);
2. $N_{120}P_{30}K_{20}$ + обработка семян риса Эдагум СМ (220 мл/т);
3. $N_{120}P_{30}K_{20}$ + некорневая подкормка растений риса в фазу кущения (450 мл/га Эдагум СМ) + некорневая подкормка растений в фазу выхода в трубку (450 мл/га Эдагум СМ);
4. $N_{120}P_{30}K_{20}$ + обработка семян риса Эдагум СМ (220 мл/т Эдагум СМ) + некорневая подкормка растений риса в фазу кущения (450 мл/га Эдагум СМ) + некорневая подкормка растений в фазу выхода в трубку (450 мл/га Эдагум СМ).

Площадь делянки - 50 м² (общая), 40 м² (учетная). Повторность опыта - четырехкратная, вариантов в опыте – 4, количество делянок – 16, защитные полосы между делянками – 0,4 м. Сорт риса – Хазар.

Обработку семян и некорневую подкормку растений риса «Эдагумом» проводили в соответствии со схемой опыта.

Семена обрабатывали полусухим способом; расход рабочей жидкости - 10 л/т. Некорневую подкормку растений риса «Эдагумом» проводили вручную (с использованием малообъемного ранцевого опрыскивателя) в фазу кущения (в сочетании с обработкой гербицидом «Сегмент»), и в фазу трубкования. Норма расхода рабочей жидкости - 500 л/га.

Минеральные удобрения на делянки вносились следующим образом:

- азотные: 2/3 дозы – в основной приём, 1/3 – в подкормку в фазу всходов;
- фосфорные и калийные – полной дозой в основной приём.

В опыте были проведены следующие наблюдения, анализы и учёты:

- подсчёт густоты стояния растений риса (всходы, перед уборкой);
- регистрация наступления фаз вегетации;
- отбор модельных снопов с каждой делянки (10 растений) и проведение биометрического анализа, а также анализа элементов структуры урожая;
- учёт урожая;
- технологическая оценка качества зерна.

При проведении биометрического анализа растений модельных снопов определяли следующие показатели: высоту растений, длину метёлки, продуктивную кустистость, количество колосков на метёлке, массу зерна и соломы с растения, массу 1000 зёрен, пустозёрность, отношение массы зерна к массе соломы.

Для технологической оценки качества зерна было проведено определение стекловидности, плёнчатости, трещиноватости, размеров зерновки и выхода крупы.

Урожайность риса в опыте учитывали поделяночно, с приведением полученных данных к стандартным показателям по чистоте (100%) и влажности (14%) зерна. Обработку полученных данных об урожайности проводили методом дисперсионного анализа по Доспехову [8].

Результаты. Одним из наиболее достоверных способов оценки азотного режима и обеспеченности растений риса азотом является листовая диагностика с помощью прибора «N-тестер». Его применение дает возможность оперативно, в полевых условиях получать необходимую информацию, что позволяет специалистам быстро реагировать на изменение агротехнической ситуации.

Анализ полученных данных (табл.1) выявил различия между вариантами опыта. Так, если в первом (контрольном) и третьем вариантах величина показаний была 481 и 474 ед., то в

вариантах, включающих обработку семян (второй и четвертый) ее значения находились в пределах 493-506 ед.

Таблица 1. Показания «N- тестера» при использовании минерального удобрения и «Эдагум»® СМ, ед.

Вариант опыта	Тестирование по фазам вегетации				
	Кущение (до проведения подкормки)	Кущение (через 7 дней после проведения подкормки)	Трубкование (до проведения подкормки)	Трубкование (через 7 дней после проведения подкормки)	Вымётывание/ цветение
1 (контроль)	481	519	491	508	483
2	506	531	507	512	491
3	474	567	530	563	543
4	493	577	545	588	551

После проведения подкормок в фазы кущения и трубкования и до окончания проведения опыта показатели вариантов № 3 и 4 были выше, чем у вариантов № 1 и 2. Вместе с тем необходимо отметить, что на протяжении всего периода вегетации (табл. 1) вариант с обработкой семян риса и проведением некорневых подкормок растений риса в фазы кущения и трубкования характеризовался наибольшими величинами.

Главным критерием реакции растения риса на погодные условия, приемы агротехники, степень обеспеченности элементами минерального питания и другие факторы является формирование урожая зерна.

Как видно из таблицы 2, урожайность в опыте варьировалась в зависимости от способа применения изучаемого удобрения.

Таблица 2. Урожайность риса в зависимости от различных способов применения удобрения «Эдагум»® СМ

№ варианта	Вариант опыта	Урожайность, т/га	Прибавка урожайности	
			т/га	%
1	N ₁₂₀ P ₃₀ K ₂₀ – контроль (без обработки семян и растений)	6,81	–	–
2	N ₁₂₀ P ₃₀ K ₂₀ + обработка семян «Эдагум»® СМ	7,16	0,35	5,1
3	N ₁₂₀ P ₃₀ K ₂₀ + подкормка («Эдагум»® СМ, кущение) + подкормка («Эдагум»® СМ, трубкование)	7,34	0,53	7,8
4	N ₁₂₀ P ₃₀ K ₂₀ + обработка семян («Эдагум»® СМ) + подкормка («Эдагум»® СМ, кущение) + подкормка («Эдагум»® СМ, трубкование)	7,48	0,67	9,8
	HCP ₀₅	0,43		

Так, в варианте без применения «Эдагум»® СМ урожайность составила 6,81, с обработкой семян данным удобрением – 7,16, а при обработке семян с последующим проведением подкормок в фазы кущения и трубкования – 7,48 т/га. Прибавки урожайности - 0,35 и 0,67 т/га, соответственно.

Урожайность риса, как и других зерновых культур, определяет совокупность следующих показателей:

- количество растений и число продуктивных побегов на единице площади;
- число колосков на метёлке, масса зерна с одного растения и масса 1000 зёрен.

Следует отметить, что наименьшим изменениям подвержена величина массы 1000 зёрен (сортовой признак), в то время как колебания значений других показателей могут варьировать в широких пределах.

Специфика возделывания риса, связанная с наличием в чеке слоя воды в течение практически всего периода вегетации, приводит к гибели некоторого количества растений и снижению густоты их стояния. Как правило, последнее зависит от нормы высева, уровня минерального питания, обработки семян различными веществами, степени засоления почвы и других характеристик среды и технологии возделывания. Поэтому при оценке степени воздействия того или иного фактора на растение, главным условием является достижение равномерности всходов, что, в свою очередь, даёт возможность объективно оценить эффективность изучаемых технологий и приёмов.

В проведённом опыте количество всходов в варианте без обработки семян составило 218-220 шт./м², а при проведении таковой – 225-231 шт./м², т. е. данный приём обеспечивал повышение величины густоты всходов на 3-5 %. Кроме того, выявлено что появление всходов в этих вариантах ускорилось на 2-3 дня, а фаза цветения наступила раньше на 3-4 дня.

Разница в количестве растений в вариантах опыта сохранялась до конца периода вегетации. Перед уборкой их число в вариантах с обработкой семян составило 168-173, без обработки – 159-161 шт./м².

Важной характеристикой продуктивности растения риса является количество и масса зёрен с одного растения. Различные способы применения «Эдагум»® СМ оказали значительное влияние на эти показатели. Так, обработка семян до посева увеличила количество и массу зерна с одного растения до 252 шт. и 6,52 г, в сравнении с контролем – 234 шт. и 6,26 г соответственно, применение некорневых подкормок – до 261 шт. и 6,80 г, а их сочетание с обработкой семян – до 264 шт. и 6,93 г.

Положительное действие «Эдагум»® СМ сказалось и на массе 1000 зёрен, которая выросла на 0,3-1,0 г, наряду с этим отмечено снижение пустозёрности на 1,0-1,2 %.

Следовательно, прибавки урожая зерна риса при применении «Эдагум»® СМ были получены за счёт увеличения количества растений, числа зёрен на метёлке, их массы и массы 1000 зёрен, а также снижения пустозёрности.

Эффективность применения различных удобрений в рисоводстве определяется не только величиной прибавки урожая, но и качеством зерна этой культуры.

В созревшем зерне риса заложены качественные признаки, определяющие эффективность его переработки в крупу и кулинарные качества. Зерно риса принято считать качественным, если оно полностью созревшее, имеет однородные по размерам зерновки, выполненно, с низкой трещиноватостью и плёнчатостью, влажность составляет 14 %.

Как правило, качество крупы определяют особенности сорта. Анализируя экспериментальные данные, можно отметить, что в опыте с применением «Эдагума»® СМ не выявлено значительных отклонений показателей качества зерна риса от характерных для сорта Хазар. Так, в вариантах опыта плёнчатость была в пределах 18-21 %, стекловидность – 97-98 %, трещиноватость – 5-6 %, отношение длины зерновки к её ширине (l/b) – 1,9-2,0, выход крупы – 71,1-72,7 %, целого ядра – 97,6-98,9 %, дробленого ядра – 1,4-1,9 %.

Выводы. Применение «Эдагум»® СМ в условиях полевых опытов 2007-2008 гг. позволило получить зерно в пределах нормативных показателей.

На основании вышеизложенного рекомендуется применение «Эдагум»® СМ для обработки семян в дозе 220 г/т в сочетании с некорневыми подкормками в фазы кущения и трубкования дозами по 450 мл/га, что может обеспечивать прибавку урожая риса 0,6-0,7 т/га

ЛИТЕРАТУРА

1. Система рисоводства Краснодарского края: Рекомендации / Под общ. ред. Е.М. Харитонова. – Краснодар: ВНИИ риса, 2005. – 340 с.
2. Шеуджен А.Х. Агрохимия и физиология питания риса. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2005. – 1012 с.
3. Алёшин Е.П., Алёшин Н.Е. Рис. – М., 1993. – 540 с.

4. Шеуджен А.Х., Алёшин Н.Е. Теория и практика применения микроудобрений в рисоводстве. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгей», 1996. – 314 с.
5. Алёшин Н.Е. Кремниевое питание риса // Сельское хозяйство за рубежом. – 1982. – № 6. – С. 9-14.
6. Авакян Э.Р. Роль кремния в растении риса // Рисоводство. – 2004. – № 4. – С. 59-63.
7. Алёшин Е.П., Щукин М.М., Шеуджен А.Х. Содержание и баланс элементов минерального питания в почвах рисовых полей Кубани // Вестник с.-х. науки. – 1987. – № 1. – С. 30-34.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

**ПРИМЕНЕНИЕ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩЕГО
ГУМИНОВОГО УДОБРЕНИЯ «ЭДАГУМ® СМ»**

ДЛЯ СБАЛАНСИРОВАННОГО МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ РИСА

Н.М. Кремзин, В.Н. Паращенко, В.В. Гергель

Всероссийский научно-исследовательский институт риса

РЕЗЮМЕ

В полевом опыте изучали эффективность применения жидкого гуминового удобрения «Эдагум® СМ» на посевах риса. Установлено, что его использование повышало урожайность на 0,35-0,67 т/га, а прибавки урожая зерна риса были получены за счёт увеличения количества растений, числа зёрен на метёлке, их массы и массы 1000 зёрен, а также снижения пустозёрности.

**EFFICIENCY OF HUMIC LIQUID FERTILIZER “ADAGUM CM”
ON RICE SOWINGS**

N.M. Kremzin, V.N. Paraschenko, V.V. Gergel

All-Russian Rice Research Institute

SUMMARY

Efficiency of humic liquid fertilizer “Adagum CM” on rice sowings was studied in field experience.

Application of this fertilizer, regardless of the way of application, increased productivity on 0.53–0.69 t/ha. The most dimension of increase was obtained at application of “Adagum CM” for seed treatment in combination with foliar spraying at the phases of tillering and booting.