

## АГРОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ РАСТЕНИЙ ЛИГНОГУМАТОМ В РИСОВОМ АГРОЦЕНОЗЕ

А. Х. Шеуджен<sup>1,2</sup>, ак. РАН, О. А. Гуторова<sup>1,3</sup>, д.с.-х.н., А. Ю. Захарова<sup>1</sup>, Х. Д. Хурум<sup>1</sup>, д.с.-х.н.,  
М. А. Перепелин<sup>2</sup>, к.б.н., Ю. Н. Ашинов<sup>3</sup>, д.б.н.

<sup>1</sup>Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина,  
350044, Россия, г. Краснодар, ул. Калинина, 13  
e-mail: ashad.sheudzhen@mail.ru

<sup>2</sup>Федеральный научный центр риса, 350921, Россия, г. Краснодар, п. Белозерный, 3

<sup>3</sup>Майкопский государственный технологический университет, 385000, Россия, Республика Адыгея,  
г. Майкоп, ул. Первомайская, 191

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-26-00201,  
<https://rscf.ru/project/24-26-00201/>.

Рассматривается эффективность некорневой подкормки растений лигногуматом в условиях рисосеяния левобережья р. Кубань. Схема опыта включала контроль (без удобрений),  $N_{120}P_{80}K_{60}$  (фон), а также варианты с некорневой подкормкой растений риса лигногуматом в дозе 125-1000 мл/га на фоне внесения  $N_{120}P_{80}K_{60}$ . Показано, что наибольшая урожайность риса (67,1 ц/га) достигается при обработке растений препаратом из расчета 750 мл/га. Это позволяет повысить коэффициенты использования азота, фосфора и калия растениями риса из удобрений на 11,5; 9,3 и 27,7% соответственно.

Ключевые слова: рис, лигногумат, левобережье Кубани, некорневая подкормка, элементы питания, хозяйственный вынос, урожайность.

Для цитирования: Шеуджен А.Х., Гуторова О.А., Захарова А.Ю., Хурум Х.Д., Перепелин М.А., Ашинов Ю.Н. Агрохимическая оценка некорневой подкормки растений лигногуматом в рисовом агроценозе// Плодородие. – 2025. – №1. – С. 13-16. DOI: 10.25680/S19948603.2025.142.03.

Рис является одной из главных продовольственных культур, уступая только озимой пшенице. Культура риса обладает высокой потенциальной продуктивностью, реализация которой возможна на основе создания оптимальных условий питания. Возделываемые в настоящее время сорта риса интенсивного типа характеризуются повышенными требованиями к условиям минерального питания, и только при их удовлетворении могут формировать высокие урожаи [4]. Для оптимизации питания растений риса необходимо применение, наряду с рекомендованной системой удобрения, включающей азот, фосфор и калий, ряда микроэлементов [4, 6].

В последние годы в агроценозах применяют гуминовые удобрения, содержащие гуминовые и фульвовые кислоты, а также комплекс микроэлементов в хелатной форме. Гуматы – группа естественных высокомолекулярных регуляторов роста растений. Они не токсичны, остаточные их количества в растениях не обнаруживаются, так как продукты распада гуматов легко и быстро включаются в метаболизм [6]. По данным многих исследований, гуминовые препараты стимулируют прорастание семян, обладают комплексным воздействием на растения, повышают их устойчивость к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам, способствуют увеличению урожая и улучшению качества продукции [1, 3, 5, 8-10].

**Цель исследования** – изучить эффективность некорневой подкормки растений лигногуматом в условиях рисосеяния левобережья р. Кубань.

Методика. Исследования проводили на рисовой оросительной системе Адыгейского научно-технического центра по рису (ООО «АНТЦ РИС») в Тахтамукайском районе Республики Адыгея. По природно-

сельскохозяйственному районированию земельного фонда России землепользование территории исследования входит в степную и лесостепную зоны Предкавказской лесостепной провинции. Почва опытного участка – лугово-черноземная легкогоглинистая на аллювиальных тяжелых суглинках. Содержание гумуса в пахотном слое 3,2 %, общего азота – 0,22, фосфора – 0,20, калия – 1,80%,  $pH_{вод}$  7,02 [4].

Объектами исследования являлись растения риса, гуминовый препарат – лигногумат. Закладку полевого опыта осуществляли по общепринятой методике [7]. Общая площадь делянки 120 м<sup>2</sup>, учетной – 72 м<sup>2</sup>, повторность вариантов – 4-кратная, размещение – рендомизированное. Норма высевы – 7 млн всхожих семян на 1 га, посев риса – разбросной, уборка урожая – в I декаде сентября. Агротехника опыта соответствовала рекомендациям ФНЦ риса [4]. Во всех вариантах опыта, за исключением контроля, вносили минеральные удобрения из расчета  $N_{120}P_{80}K_{60}$ . Некорневую подкормку растений лигногуматом проводили в фазе кущения риса с нормой расхода рабочего раствора 200 л/га. Опыт включал следующие варианты: 1) Контроль (без удобрений); 2)  $N_{120}P_{80}K_{60}$  – фон; 3) Фон + 125 мл/га лигногумата (ЛГ); 4) Фон + 250 мл/га ЛГ; 5) Фон + 500 мл/га ЛГ; 6) Фон + 750 мл/га ЛГ; 7) Фон + 1000 мл/га ЛГ.

Растения риса отбирали в фазы кущения, выметывания и полной спелости зерна. Измеряли высоту растений, определяли сухую массу растений гравиметрическим методом и содержание в них азота, фосфора и калия по В.Т. Куркаеву [2, 7].

Урожай риса учитывали в фазе полной спелости с приведением массы зерна на стандартные влажность и

чистоту [7]. Результаты исследований подвергали статистической оценке [7].

**Результаты и их обсуждение.** Некорневая подкормка растений лигногуматом положительно действовала на рост надземных органов в период вегетации риса. Наиболее активный рост растений в высоту отмечался в фазы кущения и выметывания риса. К полной спелости зерна высота растений достигала максимальных значений и составляла 88,7 см на контроле, 92,8 см

при внесении  $N_{120}P_{80}K_{60}$  и 95,9-106,0 см при обработке растений лигногуматом.

Применение лигногумата способствовало накоплению сухого вещества растениями риса на протяжении всего периода вегетации (рис. 1). В фазе кущения сухая масса растений увеличивалась относительно контроля на 0,28 г в варианте с внесением  $N_{120}P_{80}K_{60}$  и на 0,41-0,68 г при обработке растений лигногуматом. Соответственно в фазы выметывания – на 0,83 и 1,21-1,53 г и полной спелости зерна – на 0,89 и 1,051,21-1,57 г.

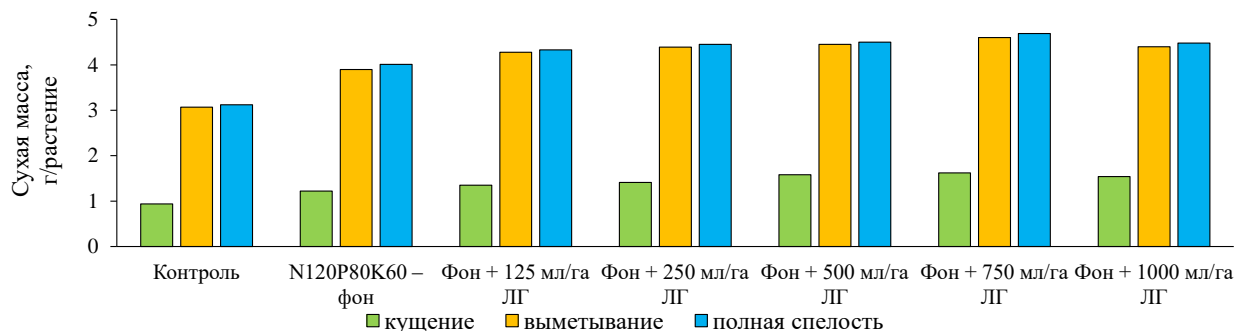


Рис. 1. Динамика накопления сухой массы растениями риса

Некорневая подкормка лигногуматом повлияла на среднесуточный прирост растений в высоту и надземной вегетативной сухой массы. За вегетационный период риса скорость роста растений в высоту относительно

контроля и фона  $N_{120}P_{80}K_{60}$  увеличивалась, соответственно, на 9,3-22,7 и 3,8-16,5 %, а прирост сухого вещества возрастал на 40,0-54,2 и 8,0-19,0 % (рис. 2).

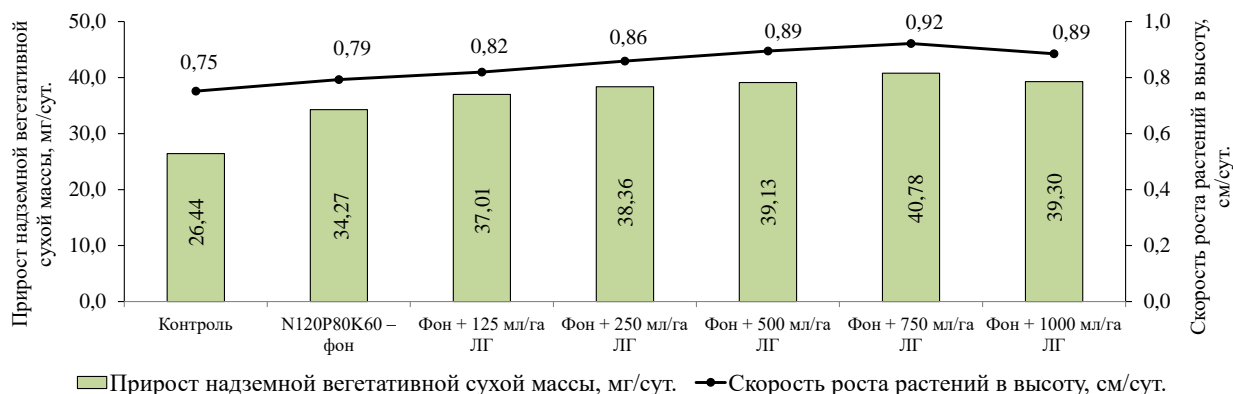


Рис. 2. Интенсивность роста растений риса

В большей степени на накопление сухой массы в растениях риса и показатели интенсивности их роста повлияла некорневая подкормка лигногуматом в норме 750 мл/га. Другие применяемые в опыте нормы препарата на фоне внесения  $N_{120}P_{80}K_{60}$  оказались менее эффективными.

Некорневая подкормка растений лигногуматом оказала положительное влияние на содержание биогенных элементов в вегетативных органах и зерне риса (рис. 3). При этом независимо от нормы препарата наибольшее содержание азота, фосфора и калия в надземных вегетативных органах отмечено в фазе кущения растений, а наименьшее – в конце онтогенеза риса. По отношению к контролю содержание азота в листостебельной массе растений увеличивалось на 0,34-0,52 % в фазе кущения и на 0,23-0,38 % сухой массы в период формирования метелки риса. К фону превышение составляло, соответственно, 0,05-0,23 и 0,06-0,21 % сухой массы. Количество фосфора в вегетативных органах возрастало

относительно контроля в фазы кущения и выметывания на 0,10-0,14 и 0,12-0,17 % и относительно фона  $N_{120}P_{80}K_{60}$  – на 0,03-0,07 и 0,05-0,10 % сухой массы соответственно. В фазе полной спелости отмечалось снижение в вегетативных органах растений содержания азота и фосфора, что связано с их аттракцией в зерновки риса. В зерне риса азота и фосфора содержалось больше на 0,09-0,13 и 0,08-0,10 % сухой массы, чем на контроле и больше на 0,04-0,08 и 0,04-0,06 % сухой массы, чем при внесении  $N_{120}P_{80}K_{60}$  соответственно.

При некорневой подкормке лигногуматом в зависимости от его нормы количество калия относительно контроля в фазах кущения, выметывания и полной спелости зерна увеличивалось в листостебельной массе растений на 0,05-0,13; 0,06-0,14 и 0,015-0,17 % сухой массы соответственно. По отношению к фону  $N_{120}P_{80}K_{60}$  – на 0,02-0,10; 0,02-0,10 и 0,03-0,05 % сухой массы соответственно. В зерне риса обработанных растений

превышение контроля и фона составило 0,05-0,07 и 0,01-0,03 % сухой массы соответственно.

Наибольшее содержание азота, фосфора и калия в вегетативных органах и зерне риса достигалось при

некорневой подкормке растений из расчета лигногумата 750 мл/га. Более низкие и высокие нормы препарата снижали эффективность данного агроприема.

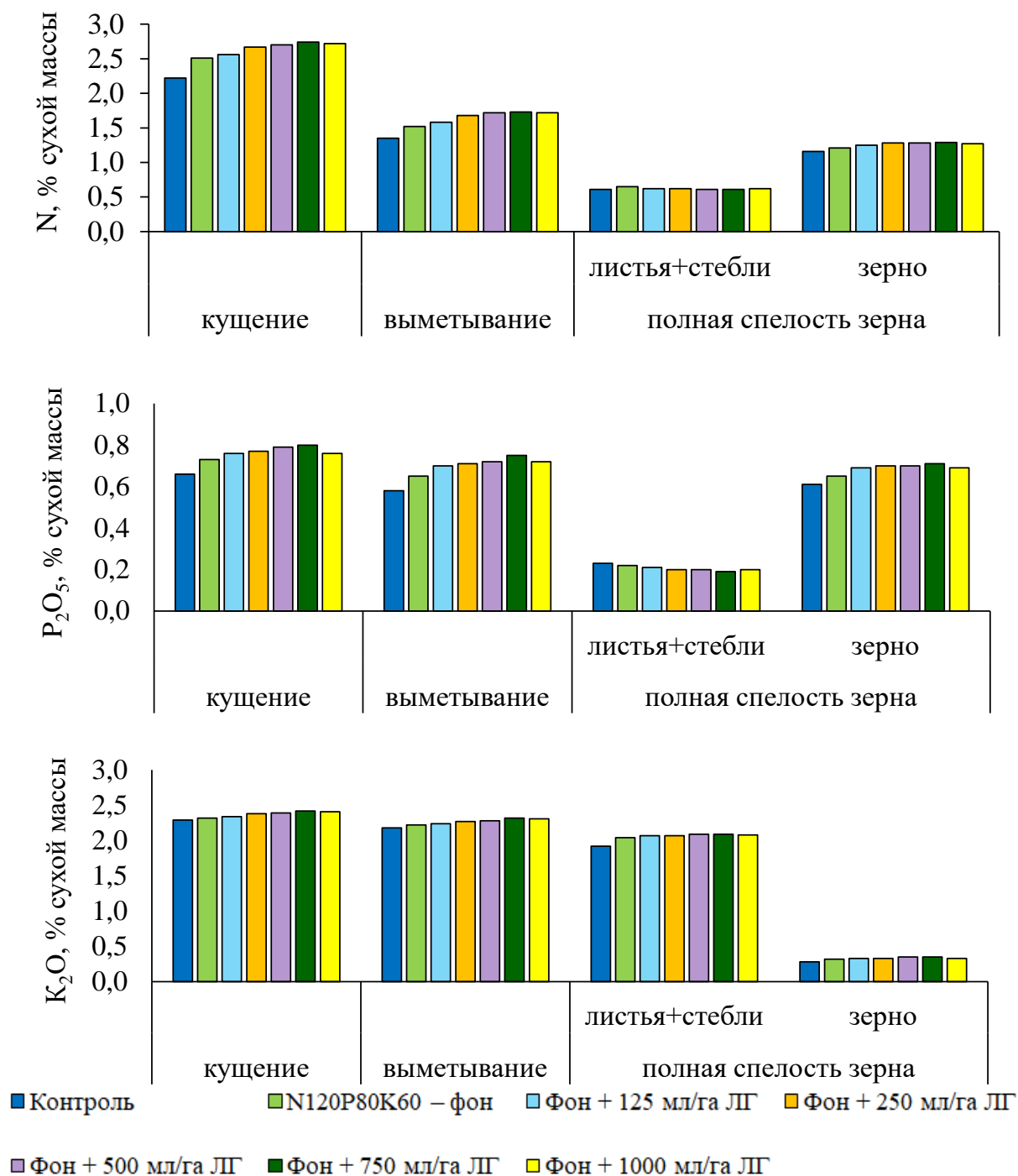


Рис. 3. Динамика содержания биогенных элементов в растениях риса

Некорневая подкормка растений лигногуматом в фазе кушения риса способствовала повышению урожайности. В зависимости от используемых норм прибавки урожая по отношению к фону составили 1,3-6,1 ц/га. При этом достоверное их увеличение начиналось с нормы

применения препарата 250 мл/га. Наибольшая урожайность риса (67,1 ц/га) достигалась при обработке растений лигногуматом из расчета 750 мл/га на фоне внесения N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>60</sub>. Другие варианты опыта с препаратом давали меньшую эффективность (рис. 4).

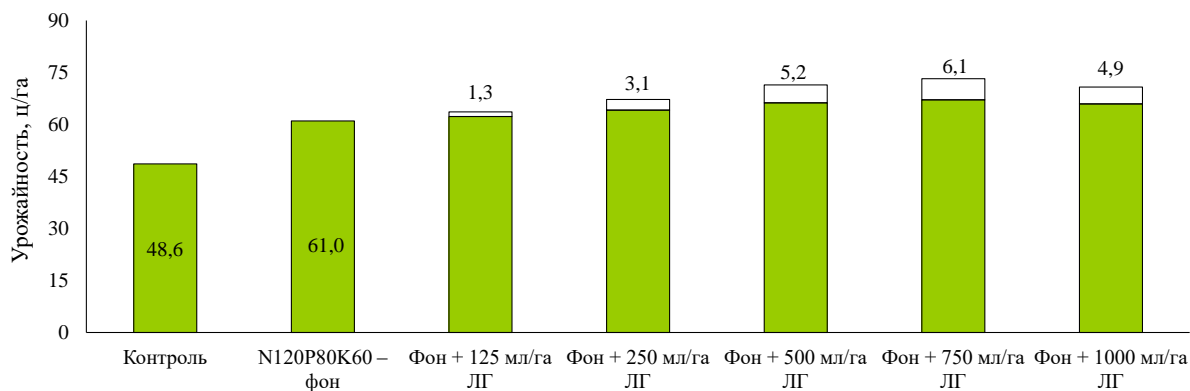


Рис. 4. Урожайность риса (НСР<sub>05</sub> к фону = 2,1 ц/га)

Под воздействием лигногумата возрастал хозяйственный вынос элементов питания с урожаем риса. По сравнению с контролем азота, фосфора и калия с урожаем выносилось больше на 35,8-49,0; 38,5-49,9 и 40,2-53,7 % соответственно. Относительно фона N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>60</sub> вынос составил соответственно 3,1-13,0; 6,1-14,8 и 3,9-13,9 %. Азота и фосфора отчуждалось больше с урожаем зерна, чем с соломой. Вынос калия с соломой в 4,5-5,0 раз превышал вынос с зерном.

Под воздействием лигногумата увеличивались затраты азота, фосфора и калия на формирование 1 т зерна риса. На контроле они составили 16,48; 7,94 и 18,16 кг, на фоне – 17,30; 8,26; 19,52 кг, в вариантах с обработкой растений – 17,46-17,78; 8,58-8,62 и 19,86-20,22 кг соответственно. Применение данного агроприема позволило повысить коэффициенты использования растениями риса элементов питания из удобрений. По отношению к контролю содержание азота повысилось на 23,9-32,7 %, фосфора – на 18,6-24,1 и калия – на 59,1-79,0 %, к фону – на 2,7-11,5; 3,8-9,3 и 7,8-27,7 % соответственно.

**Заключение.** Включение лигногумата в систему удобрения риса сопровождается активным ростом растений, накоплением в них сухой массы и элементов питания в течение всего периода вегетации. Некорневая подкормка растений лигногуматом, проведенная в фазе кущения риса из расчета препарата 750 мл/га увеличивает урожайность культуры относительно фона N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>60</sub> на 6,1 ц/га, а также коэффициенты использования азота, фосфора и калия растениями из удобрений на 11,5; 9,3 и 27,7 % соответственно.

#### Литература

1. Князева А.О., Чернышева Н.В. Влияние обработки семян и растений риса гуминовыми препаратами на урожайность и качество зерна // Рисоводство. – 2020. – № 1 (46). – С. 18-22.
2. Куркаев В.Т., Шеуджен А.Х. Агрохимия. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2000. – 552 с.
3. Марченко Л.В. Влияние обработки биостимуляторами на посевные качества семян клевера лугового // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 8. – С. 103-107.
4. Система рисоводства Российской Федерации / Под общ. ред. С. В. Гаркуши. – Краснодар: ФГБНУ «ФНЦ риса»; Просвещение-Юг, 2022. – 368 с.
5. Шевчук Н.И., Жаркова С.В. Продуктивность сортов ячменя в зависимости от применения стимуляторов роста // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2024. – № 3 (233). – С. 29-33.
6. Шеуджен А.Х., Бондарева Т.Н., Максименко Е.П., Нецадим Н.Н. Теория и практика применения гуматов в рисоводстве. – Майкоп: ОАО «Полиграф-Юг», 2008. – 48 с.
7. Шеуджен А.Х., Бондарева Т.Н. Методика агрохимических исследований и статистическая оценка их результатов. – Майкоп: ОАО «Полиграф-Юг», 2015. – 661 с.
8. Шеуджен А.Х., Гуторова О.А., Луценко И.О. Агрохимическая оценка применения лигногумата в посевах озимой пшеницы в условиях Северо-Западного Предкавказья // Агрохимия. – 2022. – № 3. – С. 31-40.
9. Шеуджен А.Х., Гуторова О.А., Ашинов Ю.Н., Хурум Х.Д., Луценко И.О. Агроэкологическая оценка применения лигногумата в агроценозе подсолнечника в условиях Северо-Западного Предкавказья // Плодородие. – 2024. – № 2 (137). – С. 43-46.
10. Effect of lignohumate on yield and quality of rice in a paddy field in Bali, Indonesia // K. Suada, N. Rai, W. Budiasa, G. N. Santosa, N. Sunarta, G. M. Adnyana, N. Shchegolkova, R. Poloskin, O. Gladkov, O. Yakimenko // Вода: химия и экология. – 2017. – № 5 (107). – С. 3-11.

#### AGROCHEMICAL EVALUATION OF FOLIAR FEEDING OF PLANTS WITH LIGNOHUMATE IN RICE AGROCENOSIS

A. Kh. Sheudzhen<sup>1,2</sup>, O. A. Gutorova,<sup>1,3</sup> A. Yu. Zakharova<sup>1</sup>, H. D. Hurum<sup>1</sup>, M. A. Perepelin<sup>2</sup>, Yu. N. Ashinov<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kuban State Agrarian University named after Trubilin, ul. Kalinina, 13, Krasnodar, 350044, Russia,  
E-mail: ashad.sheudzhen@mail.ru

<sup>2</sup>Federal scientific rice centre, pos. Belozernyi, 3, Krasnodar, 350921, Russia

<sup>3</sup>Maikop State Technological University, st. Pervomaiskaya, 191, Republic of Adygea, Maykop, 385000, Russia

The effectiveness of foliar feeding of plants with lignohumate under rice cultivation conditions on the left bank of the Kuban River is considered. The experimental design included control (without fertilizers), N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>60</sub> (background), and variants with foliar feeding of rice plants with lignohumate at rates of 125-1000 ml/ha against the background of N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>60</sub> application. It is shown that the highest rice yield (67.1 c/ha) is achieved when treating plants at the rate of 750 ml/ha. This allows increasing the coefficients of nitrogen, phosphorus and potassium use by rice plants from fertilizers by 11.5 %, 9.3 and 27.7 %, respectively.

Keywords: rice, lignohumate, left bank of Kuban, foliar feeding, nutrients, economic removal, productivity.