

**УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА РИСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕРРАСНОСТИ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ И ДОЗ ВНОСИМЫХ УДОБРЕНИЙ**

*А.Х. Шеуджен<sup>1,2</sup>, ак. РАН, Т.А. Илларионова<sup>1</sup>, О.А. Гуторова<sup>1</sup>, д.с.-х.н., Е.А. Кайгородова<sup>1</sup>, д.х.н., Х.Д. Хурум<sup>1</sup>, д.с.-х.н.,*

*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина»  
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, Россия, E-mail: [e\\_kaignorodova@mail.ru](mailto:e_kaignorodova@mail.ru)*

*<sup>2</sup>ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»  
350921, г. Краснодар, пос. Белозерный, 3, Россия*

*Представлены результаты исследований по изучению влияния доз удобрений на урожайность и качество зерна риса на луговой и лугово-болотной почвах рисовых полей Республики Адыгея. Схема опыта: 1. N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub> (контроль), 2. N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub>, 3. N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>60</sub>, 4. N<sub>150</sub>P<sub>100</sub>K<sub>75</sub>, 5. N<sub>180</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub>. Независимо от террасности оросительной системы, удобрения оказали положительное влияние на урожайность и качество зерна риса. Наибольший агрохимический эффект получен на луговой почве при внесении N<sub>150</sub>P<sub>100</sub>K<sub>75</sub>, а на лугово-болотной – N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>60</sub>. Урожайность зерна риса на высоком и низком чеках превысила контроль на 14,5-22,8 и 15,1-22,0 ц/га, соответственно, что составляло 28,9-45,5 и 31,1-45,3 % относительно контрольного варианта. Наилучшие показатели структуры урожая и биохимические качества зерна отмечены при дозе N<sub>150</sub>P<sub>100</sub>K<sub>75</sub> на высоком чеке с луговой и дозе N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>60</sub> на низком чеке с лугово-болотной почвой.*

*Ключевые слова: рис, луговая почва, лугово-болотная почва, оросительная система, удобрения, урожайность, качество зерна.*

Для цитирования: Шеуджен А.Х., Илларионова Т.А., Гуторова О.А., Кайгородова Е.А., Хурум Х.Д. Урожайность и качество зерна риса в зависимости от террасности оросительной системы и доз вносимых удобрений // Плодородие. – 2023. - №6. – С. 103-106. DOI: 10.25680/S19948603.2023.135.25.

Рис – одна из немногих культур в нашей стране, урожайность которой близка к среднемировой. Огромную роль в получении высокого и качественного урожая риса играют минеральные удобрения. Их применение должно быть не только экономически, но и экологически обоснованным и удовлетворять потребности культуры в элементах питания [5, 10].

Рис имеет слабо развитую корневую систему с невысокой усвояющей способностью и весьма чувствителен к недостатку питательных веществ в почве. Всасывающая поверхность корней невелика, так как мало корневых волосков. Это предопределяет необходимость внесения удобрений [1, 7, 9].

Оросительные системы представляют собой множество горизонтально спланированных и ступенчато расположенных рисовых чеков. Эта террасность (перепады высот между плоскостями) отражается на различиях получаемых урожаев рисового зерна [4].

В настоящее время дозы удобрений на посевах риса колеблются в широких пределах из-за различных гидроморфизма, агрохимических показателей и пестроты почвенного плодородия. Поэтому исследования направлены на определение наиболее эффективной дозы удобрений под рис, в зависимости от террасности оросительной системы в условиях левобережья р. Кубань, для получения гарантированно высоких и стабильных урожаев рисового зерна в Республике Адыгея.

**Цель исследования** - выявить наиболее эффективную дозу минеральных удобрений на посевах риса в зависимости от террасности оросительной системы.

**Методика.** Исследования проведены на Чибийской оросительной системе, расположенной в

Тахтамукайском районе Республики Адыгея, в ООО «Адыгейский научно-технический центр по рису». Луговые почвы расположены в поймах р. Кубань и ее притоков на повышенных формах рельефа (высокие чеки) с глинистым гранулометрическим составом на аллювиальных глинах. Лугово-болотные почвы (низкие чеки) приурочены к замкнутым понижениям поймы р. Кубань и днищам балок. Гранулометрический состав – глинистый. Почвообразующие породы – аллювиальные оглеенные глины. Луговая почва характеризуется более благоприятными водно-физическими свойствами для возделывания риса по сравнению с лугово-болотными. По почвенно-географическому районированию территория района находится в степной зоне черноземных почв в Приазово-Предкавказской степной провинции в почвенном округе низовий р. Кубань.

Полевой опыт закладывали на рисовой оросительной системе по общепринятой методике. Посев риса проводили рядовым способом; глубина посева семян 0,5-1,0 см, норма высева – 7 млн всхожих зерен на 1 га. Предшественник – рис по рису 2 года. Режим орошения – укороченное затопление. Площадь делянки: общая – 100 м<sup>2</sup>, учетная – 80 м<sup>2</sup>. Повторность – 4-кратная. Размещение вариантов рандомизированное. Сорт риса Хазар. Внесение удобрений осуществляли разбросным способом с заделкой в почву дисковыми боронами перед посевом в следующих дозах: контроль (N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub>), N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub>, N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>60</sub>, N<sub>150</sub>P<sub>100</sub>K<sub>75</sub>, N<sub>180</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub>. В качестве удобрения применяли карбамид, двойной суперфосфат и хлористый калий.

Учет урожая риса проводили в фазе полной спелости зерна с последующими обмолотом и взвешиванием.

Массу зерна пересчитывали на стандартную влажность и чистоту согласно ГОСТу 3040-55.

Урожайность зерна определяли с учетом площади деланки с поправкой на стандартную влажность и чистоту, массу 1000 зерен – в соответствии с ГОСТом 10842-89, пустозерность – по количеству пустых и выполненных колосков в общем их количестве в метелке [6].

Результаты исследований подвергали статистической обработке [8].

**Результаты и их обсуждение.** Одними из важнейших критериев реакции растений на различный уровень минерального питания, почвенно-климатические условия,

приемы агротехники и другие факторы, являются количество и качество урожая зерна.

Необходимо отметить, что по годам урожайность зерна риса несколько колеблется, что связано, в основном с различиями погодных условий. Но во всех вариантах применение минеральных удобрений обеспечивало устойчивую прибавку урожайности.

Величина урожайности зерна риса по годам исследований на высоком чеке с луговой почвой и на низком чеке с лугово-болотной почвой колебалась в контрольных вариантах (без использования удобрений) в пределах 48,2-52,5 и 47,5-50,0 ц/га и в среднем за 3 года составила 50,1 и 48,6 ц/га (рис.).

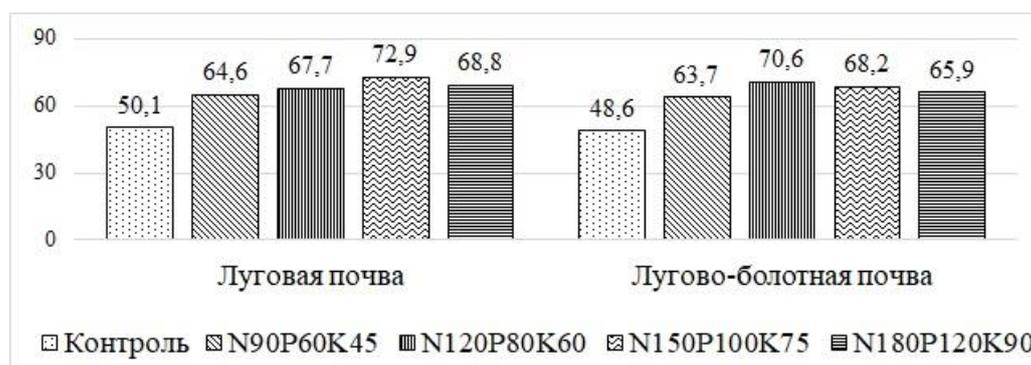


Рис. Средняя урожайность риса (ц/га) в зависимости от доз вносимых удобрений

По результатам трех лет исследований установлено, что использование минеральных удобрений положительно воздействовало на урожайность риса, в зависимости от доз вносимых элементов питания. Прибавка урожайности зерна колебалась от 14,5 до 22,8 ц/га на луговой и от 15,1 до 22,0 ц/га на лугово-болотной почве, что составляло, соответственно, 28,9-45,5 и 31,1-45,3 % относительно контрольного варианта. На луговой почве максимальный прирост урожая отмечен в варианте N<sub>150</sub>P<sub>100</sub>K<sub>75</sub>, а на лугово-болотной - N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>60</sub>. Повышенная доза азота, фосфора и калия N<sub>180</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> на обеих почвах оказалась неэффективной и не дала максимальной урожайности зерна риса. Это указывает на то, что варианты с различными дозами азота, фосфора и калия способствуют реализации потенциальных возможностей растений риса в репродуктивной фазе развития.

Анализ биометрических показателей растений риса выявил положительное действие на них вносимых минеральных удобрений. Они способствовали усилению физиолого-биохимических процессов, происходящих в растительном организме, лучшему росту и развитию растений, формированию более крупной, по линейным размерам, метелки во всех вариантах и на обеих почвах.

На луговой почве растения, выращенные в варианте N<sub>150</sub>P<sub>100</sub>K<sub>75</sub>, превосходили контрольные растения практически по всем показателям: длина метелки – на 2,5 см (15,2 %), число колосков – на 53,0 (39,4 %), плотность метелки – на 1,71 шт/см (20,8 %), масса зерна с главной метелки – на 0,46 г (14,6 %) и масса 1000 зерен – на 2,82 г (10,4 %) (табл. 1).

На низком чеке с лугово-болотной почвой максимальные значения у показателей с дозой внесения удобрений N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>60</sub> были больше контроля: длина метелки – на 2,0 см (11,9 %), число колосков – на 50,4 (36,9 %), плотность метелки – на 1,82 шт./см (15,0 %), масса зерна с главной метелки – на 0,48 г (15,0 %) и масса 1000 зерен – на 2,82 г (10,4 %).

### 1. Структура урожая риса

Вариант	Длина метелки, см	Число колосков на 1 метелке	Пустозерность, %	Плотность метелки, шт/см	Масса зерна с главной метелки	Масса 1000 зерен
					г	
<i>Луговая почва</i>						
Контроль (б/у)	16,4	134,6	16,4	8,21	3,16	27,06
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub>	17,0	140,8	15,0	8,28	3,28	28,32
N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>60</sub>	17,6	167,9	12,9	9,54	3,51	29,00
N <sub>150</sub> P <sub>100</sub> K <sub>75</sub>	18,9	187,6	19,8	9,92	3,62	29,88
N <sub>180</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	18,5	175,3	15,9	9,48	3,50	29,06
НСР <sub>05</sub>	0,6	6,2	-	-	0,12	0,98
<i>Лугово-болотная почва</i>						
Контроль (б/у)	16,8	136,5	16,0	8,12	3,20	27,12
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub>	17,7	163,0	14,8	8,21	3,34	28,30
N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>60</sub>	18,8	186,9	19,5	9,94	3,68	29,94
N <sub>150</sub> P <sub>100</sub> K <sub>75</sub>	18,3	180,4	12,6	9,85	3,55	29,55
N <sub>180</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	18,0	171,3	16,4	9,52	3,48	28,08
НСР <sub>05</sub>	0,9	12,2	-	-	0,13	1,04

Улучшение биометрических показателей у растений, выросших с применением минеральных удобрений, связано с тем, что данный агроприем благоприятно влиял на формирование хорошо развитых проростков, которые в ходе вегетации опережали в своем развитии растения, выращенные без удобрений [7].

Анализ структуры урожая показал, что при использовании минеральных удобрений урожайность риса возрастала вследствие увеличения числа колосков, плотности метелки, повышения массы зерен с главной метелки и увеличения массы 1000 зерен. На луговой и лугово-болотной почвах число колосков на метелке увеличивалось, соответственно, на 6,2-53,0 и 26,5-50,4, плотность метелки на 0,07-1,71 и 0,09-1,82 шт./см, масса зерен с

главной метелки на 0,12-0,46 и 0,14-0,48 и масса 1000 зерен на 1,26-2,82 и 1,18-2,82 г.

Увеличение длины метелки сопровождалось повышением количества колосков на ней в зависимости от доз удобрений так же, как и линейных размеров. Длина метелки возрастала на 0,6-2,5 см, или на 3,7-15,2 % на высоком чеке по отношению к контролю и на 0,9-2,0 см, или на 5,4-11,9 % на низком.

Одной из центральных проблем производства риса является качество зерна, от которого в значительной степени зависит выход крупы при переработке зерна. Зерна, более устойчивые к разрушению (дроблению) имеют стекловидную консистенцию, а значит, что с увеличением стекловидности зерна риса уменьшается количество дробленого ядра. Повышенное количество дробленой крупы в общей массе образуется при переработке партий риса с наличием трещиноватых зерен [10, 12].

Оптимизация питания растений риса азотом, фосфором и калием положительно влияет на биохимические показатели качества зерна. На луговой почве в зависимости от доз вносимых удобрений содержание белка в зерновках риса возрастало на 0,08-1,00 % по сравнению с контролем, а на лугово-болотной - на 0,68-0,96 % (табл. 2).

## 2. Биохимические показатели качества зерна риса, %

Вариант	Белок	Крахмал	Зола
<i>Луговая почва</i>			
Контроль (б/у)	6,18	72,4	4,6
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub>	6,26	72,8	4,4
N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>60</sub>	6,65	73,0	4,3
N <sub>150</sub> P <sub>100</sub> K <sub>75</sub>	7,18	73,7	4,1
N <sub>180</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	6,79	73,2	4,2
<i>Лугово-болотная почва</i>			
Контроль (б/у)	6,24	72,0	4,8
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub>	6,92	72,8	4,4
N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>60</sub>	7,20	73,1	4,2
N <sub>150</sub> P <sub>100</sub> K <sub>75</sub>	7,03	72,6	4,3
N <sub>180</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	6,95	72,4	4,5

Содержание крахмала также увеличивалось в вариантах с применением удобрений по сравнению с контролем на 0,40-1,30 % на луговой и на 0,40-1,10 % на лугово-болотной почвах в зависимости от доз вносимых удобрений. Увеличение содержания основных компонентов зерновки риса – крахмала и белка, произошло за счет уменьшения их зольности. Этот показатель снизился на луговой и лугово-болотной почвах на 0,2-0,5 и 0,3-0,6 %.

Использование минеральных удобрений позитивно отразилось не только на биохимическом составе зерна, но и на технологических показателях качества риса. Важнейшими из них являются пленчатость, стекловидность, трещиноватость, индекс зерновки, т. е. те, которые определяют общий выход крупы и целого ядра [2, 3].

Увеличилась стекловидность зерновок на 0,5-1,5 и 1,0-2,5 %, соответственно, на луговой и лугово-болотной почвах. В наибольшей степени этот показатель возрастал при дозах N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>60</sub> и N<sub>150</sub>P<sub>100</sub>K<sub>75</sub> (табл. 3).

При применении удобрений на высоком и низком чеках на 0,3-1,0 и 0,2-0,8 % снижается трещиноватость зерновок и возрастает выход крупы на 1,3-3,3 и 1,0-3,5 %. При этом содержание в крупе целого ядра увеличилось на 0,6-1,2 и 0,4-1,0 % соответственно. Также по сравнению с контрольными вариантами снижалась пленчатость зерновок на 0,2-1,2 и 0,4-0,9 %.

**Выводы.** Из полученных данных следует, что в зависимости от террасности рисовой оросительной системы (высоты чека) должна корректироваться доза вносимых

удобрений. Луговая почва с уровнем залегания грунтовых вод около 2 м способна давать максимальный урожай с наилучшими технологическими качествами зерна при дозе удобрений N<sub>150</sub>P<sub>100</sub>K<sub>75</sub>, а для лугово-болотной почвы с более ярко выраженными гидроморфными признаками более эффективна доза N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>60</sub>. Внесение более высоких доз минеральных удобрений не оправдано, так как не дает взаимосвязи с количеством и качеством урожая.

## 3. Технологические показатели качества зерна риса, %

Вариант	Пленчатость	Трещиноватость	Стекловидность	Выход крупы	Содержание целого ядра в крупе
<i>Луговая почва</i>					
Контроль (б/у)	19,2	9,3	95,0	68,2	76,4
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub>	19,0	9,0	95,5	69,5	77,0
N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>60</sub>	18,5	8,5	96,0	70,0	77,2
N <sub>150</sub> P <sub>100</sub> K <sub>75</sub>	18,0	8,3	96,5	71,5	77,6
N <sub>180</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	18,3	8,6	96,0	71,0	77,4
<i>Лугово-болотная почва</i>					
Контроль (б/у)	19,0	9,2	95,0	68,5	76,8
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub>	18,6	9,0	96,5	69,5	77,2
N <sub>120</sub> P <sub>80</sub> K <sub>60</sub>	18,1	8,4	97,5	72,0	77,8
N <sub>150</sub> P <sub>100</sub> K <sub>75</sub>	18,4	8,6	96,5	71,0	77,6
N <sub>180</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	18,5	8,9	96,0	70,5	77,0

## Литература

1. Вальков В.Ф. Почвенная экология сельскохозяйственных растений. / В.Ф. Вальков. – М.: Агропромиздат, 1986. – 208 с.
2. Гинзбург М.Е. Технология крупяного производства. - 4-е изд., доп. и перераб. - М.: Колос, 1981. - 208 с.
3. Оглы А.М. Влияние погодных условий на урожайность, продолжительность вегетационного периода и технологические качества зерна различных сортов риса / А. М. Оглы, В. Н. Шиловский, Т. Н. Лотоchnikova // Рисоводство. – 2017. – № 1. – С. 14-19.
4. Продуктивность почв рисовых агроландшафтов в зависимости от их мелиоративного состояния / А. Х. Шеуджен, О. А. Гуторова, В. П. Кашиц [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 134. – С. 1083-1095. DOI 10.21515/1990-4665-134-088.
5. Растениеводство / Г. С. Посыпанов, В. Е. Долгодворов, Б. Х. Жеруков и др.; Под ред. Г. С. Посыпанова. – М.: КолосС, 2007. – 612 с.
6. Сметанин А.П. Методики опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян / А.П. Сметанин, В.А. Дзюба, А.И. Аprod. – Краснодар: ВНИИ риса, 1972. – 156 с.
7. Шеуджен А.Х. Агрохимия и физиология питания риса / А. Х. Шеуджен. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгья», 2005. - 1012 с.
8. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч. 2. Методика агрохимических исследований / А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 703 с.
9. Шеуджен А.Х. Агрохимические основы применения удобрений / А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева, С.В. Кизинек. – Майкоп: ОАО «Полиграф-ЮГ», 2013. – 571 с.
10. Шеуджен, А.Х. Агрохимия. Ч. 5. Прикладная агрохимия: учеб. пособие / А.Х. Шеуджен. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 860 с.
11. Kunze, O.R. Relative humidity charges that cause brown rice to crack / O.R. Kunze, C.W. Hall // Trans ASAE, 1977.
12. Stermer, R.A. Environ conditions and stress cracks in milled rice / R.A. Stermer // Cereal. Chem., 1968. – 45, 365.

## Refereces

1. Valkov V.F. Soil ecology of agricultural plants. / V.F. Valkov. – M.: Agropromizdat, 1986. – 208 p.
2. Ginzburg M.E. Technology of cereal production. – 4th ed., add. and reworked. – M.: Kolos, 1981. – 208 p.
3. Ogly, A. M., Shilovsky V. N., Lotochnikova T. N. Influence of weather conditions on productivity, duration of the growing season and technological quality of grain of different varieties of rice // Risovodstvo. – 2017. – No. 1 (34). – S. 14-19.
4. Soil productivity of rice agrolandscapes depending on their ameliorative state / A. Kh. Sheudzhen, O. A. Gutorova, V. P. Kashchits [et al.] // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2017. – No. 134. – P. 1083-1095. – DOI 10.21515/1990-4665-134-088
5. Crop production / G. S. Posypanov, V. E. Dolgodvorov, B. Kh. Zherukov et al.; Ed. G. S. Posypanova. – M.: KolosS, 2007. – 612 p.

6. Smetanin A.P. Methods of experimental work on selection, seed production, seed science and quality control of seeds / A.P. Smetanin, V.A. Dziuba, A.I. Approd. - Krasnodar: All-Russian Research Institute of Rice. 1972. – 156 p.
7. Sheudzhen A. Kh. Agrochemistry and physiology of rice nutrition / A. Kh. Sheudzhen. – Maykop: GURIPP "Adygea", 2005. 1012 p.
8. Sheudzhen A.Kh. Agrochemistry. Part 2. Methods of agrochemical research / A.Kh. Sheudzhen, T.N. Bondarev. – Krasnodar: KubGAU, 2018. – 703 p.
9. Sheudzhen A.Kh. Agrochemical bases for the use of fertilizers / A.Kh. Sheudzhen, T.N. Bondareva, S.V. Kizinec. – Maykop: JSC "Polygraph-Yug", 2013. – 571 p.
10. Sheudzhen, A.Kh. Agrochemistry. Part 5. Applied agricultural chemistry: textbook. allowance / A.Kh. Sheujen. – Krasnodar: KubGAU, 2017. – 860 p.
11. Kunze, O.R. Relative humidity charges that cause brown rice to crack / O.R. Kunze, C.W. Hall // Trans ASAE, 1977.
12. Stermer, R.A. Environ conditions and stress cracks in milled rice / R.A. Stermer // Cereal. Chem., 1968. – 45, 365.

#### RICE GRAIN YIELD AND QUALITY DEPENDING ON TERRACES OF IRRIGATION SYSTEM AND FERTILIZER RATES

*A.Kh. Sheudzhen<sup>1,2</sup>, T.A. Illarionova<sup>1</sup>, O.A. Gutorova<sup>1</sup>,  
E. A. Kaigorodova<sup>1</sup>, H.D. Khurum<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*FSBEI of Higher Education «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin»,  
350044, Krasnodar, Kalinin Street, 13, the Russian Federation*

<sup>2</sup>*FSBSI «All-Russian Rice Research Institute», 350921, Krasnodar, Belozerny, 3, the Russian Federation*

*The results of studies on the effect of fertilizer rates on the yield and quality of rice grain on meadow and meadow-boggy soils of rice fields of the Republic of Adygea are presented. Experiment scheme: 1. N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub> (control); 2. N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub>; 3. N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>60</sub>; 4. N<sub>150</sub>P<sub>100</sub>K<sub>75</sub>; 5. N<sub>180</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub>. Regardless of irrigation system terraces, fertilizers had a positive effect on rice grain yield and quality. The greatest agrochemical effect was obtained on meadow soil when applying N<sub>150</sub>P<sub>100</sub>K<sub>75</sub>, and on meadow-boggy soil - N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>60</sub>. Rice grain yields on high and low checks exceeded control by 14.5-22.8 and 15.1-22.0 centner per hectare, which was 28.9-45.5 and 31.1-45.3 % relative to the control variant. The best indicators of yield structure and biochemical quality of grain were observed at the rate of N<sub>150</sub>P<sub>100</sub>K<sub>75</sub> on the high check with meadow soil and the rate of N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>60</sub> on the low check with meadow-boggy soil.*

*Key words: rice (Oryza sativa), meadow soil, meadow-boggy soil, fertilizers, yield, grain quality.*

УДК 631.445.4 :631.41.631.582

DOI: 10.25680/S19948603.2023.135.26

## ОЦЕНКА И ИЗМЕНЕНИЕ ПЛОТНОСТИ СЛОЖЕНИЯ ТЕМНО-СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ В ЗВЕНЕ СЕВООБОРОТА

*О.В. Гладышева, к.с.-х.н., В.А. Свирина, В.Г. Черногаев,*

*Институт семеноводства и агротехнологий – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ИСА – ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)*

*Россия, 390502, Рязанская область, с. Подвязье, ул. Парковая, д. 1, E-mail: [svirina-vera@mail.ru](mailto:svirina-vera@mail.ru)*

*Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки РФ в рамках Госзадания № 0582-2019-0027*

*Представлены результаты исследований по изменению плотности сложения почвы с внесением минеральных удобрений N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> и известии. В варианте без удобрений внесено 6,9 т/га известии, с удобрениями – 8,8 т/га. Установлено, что лучшие показатели плотности сложения почвы – 1,337 г/см<sup>3</sup>, были достигнуты при ежегодном внесении минеральных удобрений и известии. Выявлено, что одноразовое внесение известии осенью 2017 г. обеспечивает оптимизацию физических свойств почвы и сохраняет эти свойства к 4-му году последствия.*

*Установлено, что доломитовая мука положительно влияла на увеличение водопрочных агрегатов в звене зерно-травянопропашного севооборота по всем культурам и в среднем составила в варианте по фону минеральных удобрений 48,7 %, что на 4,3 % больше варианта без известкования и удобрений.*

*В среднем за 1 год при внесении известии и минеральных удобрений продуктивность составила 8,01 ц к. е. (увеличение на 37,6 % по отношению к контролю), в варианте без применения минеральных удобрений с известью – 3,56 ц к. е. (прибавка по отношению к контролю составила 8,5 %).*

*Ключевые слова: темно-серая лесная почва, плотность сложения, пористость, культуры звена севооборота, урожайность.*

Для цитирования: *О.В. Гладышева, к.с.-х.н., В.А. Свирина, В.Г. Черногаев* Оценка и изменение плотности сложения темно-серой лесной почвы в звене севооборота // Плодородие. – 2023. – №6. – С. 106-109. DOI: 10.25680/S19948603.2023.135.26.

Многолетнее применение удобрений и периодическое известкование служат эффективными методами окультуривающего воздействия на почву [3]. Важный показатель физического состояния пахотного слоя почвы - ее объемная масса [1].

Отрицательным последствием во время развития культур на темно-серой лесной почве является ее уплотнение в пахотных горизонтах в течение всего вегетационного периода. Такие изменения свойственны всем показателям, функционально связанным с плотностью сложения почвы [5].