

DOI: 10.48612/sbornik-2023-2-12

УДК 633.31/.37:631.814

ПРИМЕНЕНИЕ НОВОГО КОМПЛЕКСНОГО БИОУДОБРЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ВИКО-ПШЕНИЧНОЙ ТРАВΟΣМЕСИ

Скамарохова Александра Сергеевна

Юрин Денис Анатольевич, канд. с.-х. наук

Агаркова Наталья Васильевна, аспирант

Свистунов Андрей Анатольевич, канд. с.-х. наук

*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация*

В статье рассматривается полевой опыт, проведенный в центральной черноземной зоне Краснодарского края. Изучено влияние применения нового биоудобрения на биометрические показатели вико-пшеничной травосмеси. Состав биоудобрения представлен вытяжкой куриного помёта: гуминовые и фульвовые кислоты из неё, фосмука, ракушечник, штамм микроорганизмов *Azotobacter chroococcum*, гриба-аскомицета *Trichoderma viride* и сульфат цинка. С применением биоудобрения установлено увеличение густоты стояния растений озимой пшеницы на 10,6 %, ветвистости вики озимой на 30,4 %. Урожайность зелёной и сухой массы растений значительно увеличилась (на 68,4 и 55,0 %, соответственно) в варианте с применением комплексного биоудобрения, что говорит о том, что его применение целесообразно в использовании в полевых условиях на чернозёме выщелоченном слобогумусном мощном.

Ключевые слова: биоудобрение; озимая вика Луговская 2; озимая пшеница Таня; густота стояния; ветвистость; урожайность

APPLICATION OF A NEW COMPLEX BIOFERTILIZER TO INCREASE THE YIELD OF THE HERBAGE OF VETCH-AND-WHEAT GRASS MIXTURE

Skamarokhova Alexandra Sergeevna

Yurin Denis Anatolyevich, PhD Agr. Sci.

Agarkova Natalia Vasilievna, PhD student

Svistunov Andrey Anatolievich, PhD Agr. Sci.

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

The paper discusses the field experiment conducted in the central chernozem zone of the Krasnodar Territory. The results of the application of a new biofertilizer on the biometric indicators of vetch-and-wheat grass mixture are considered. The composition of the biofertilizer is represented by an extract of chicken manure: humic and fulvic acids from it, ground phosphate rock, shell, a strain of microorganisms of *Azotobacter chroococcum*, an ascomycete fungus *Trichoderma viride* and zinc sulfate. With the use of biofertilizer, an increase in the density of winter wheat plants by 10.6 %, and the branching of winter vetch by 30.4 % was found. The yield of green and dry herbage of plants has significantly increased (by 68.4 and 55.0 %, respectively) in the variant with the use of complex biofertilizer, which suggests that its use is advisable in field conditions on leached low-humus rich chernozem.

Key words: biofertilizer; winter vetch Lugovskaya 2; winter wheat of Tanya variety; density of planting; branching; yield

Сочетанием микроорганизмов, гуминовых комплексов и компоста в биоудобрениях можно стимулировать микробные процессы в почве и растениях, что приводит к улучшению урожайности сельскохозяйственных культур и улучшению свойств почвы для устойчивого земледелия.

Экологические, социальные и экономические причины применения органических биоудобрений свидетельствуют о том, что традиционное сельское хозяйство представляет собой постоянное давление на экосистему, способствуя постепенному ухудшению состояния окружающей среды, особенно в результате все более активного применения высокого уровня ресурсов. Одним из возможных решений является использование гуминовых кислот, поскольку существует все большая потребность в их использовании в сельском хозяйстве [1, 4, 5].

Гуминовые вещества – высокомолекулярные темно-коричневые органические соединения, которые образуются в процессе химического и биохимического разложения органических остатков, содержащих лигнин. Они изменяют проницаемость клеточных мембран, повышают активность некоторых ферментов, увеличивают содержание хлорофиллов и повышают продуктивность фотосинтеза.

Азотобактерии используются в качестве биоудобрения более века. Азотобактерии аэробно фиксируют азот, вырабатывают растительные гормоны, растворяют фосфаты, а также подавляют фитопатогены или уменьшают их вредное действие. Применение азотобактерий дикого (аборигенного) типа приводит к повышению урожайности зерновых культур, таких как кукуруза, пшеница, овес, ячмень, рис, перловое просо и сорго, масличных культур, таких как горчица и подсолнечник, овощных культур, таких как помидоры, баклажаны, морковь, перец чили, лук,

картофель, фасоль и сахарная свекла, фруктов, таких как манго и сахарный тростник, и деревьев, таких как дуб [3, 7].

Бактерии играют важную роль в сельском хозяйстве. В агрофлоре, особенно в земледелии, бактерии активно применяются в кормопроизводстве, а также в растениеводстве. *Azotobacter chroococcum* и *Trichoderma viride* положительно влияют на метаболическую активность почвы и растений, восстанавливая и поддерживая на высоком уровне почвенную супрессивность [2, 6].

Известно, что дефицит минеральных веществ в почве – это самая распространенная проблема сельского хозяйства во всём мире. Важным фактором в усвоении минеральных веществ растениями является их биодоступность. Почвы с высокой доступностью микроэлементов демонстрируют высокую урожайность и значительный рост многих кормовых культур. Таким образом, положительное влияние биоудобрений является инструментом экологического растениеводства и поддержания оптимального плодородия почвы.

Цель данной работы - изучить влияние на урожайность вико-пшеничной травосмеси Луговская 2+Таня разработанного органического биоудобрения на основе вытяжки птичьего помёта.

Методика исследований. Удобрение представляет собой смесь вытяжки птичьего помета, минеральной составляющей, культуры *Azotobacter chroococcum* и микромицета *Trichoderma viride*.

Полевой опыт проводился на экспериментальной делянке в зоне неустойчивого увлажнения на черноземе выщелоченном слабогумусном мощном. Повторность делянок трёхкратная с учётной площадью в 1 м². Предшественником вико-злаковых смесей была люцерна синегибридная, после уборки которой проводилась 2-кратная обработка тяжелой дис-

ковой бороной с последующей культивацией перед посевом. Посев производился вручную. Наблюдения и учеты проводились по «Методике полевого опыта» Б.А. Доспехова (Москва, 2014) [3].

Проводили предпосевную обработку семян разработанным биоудобрением, путем равномерного орошения за 8 часов перед посевом концентрацией раствора 5 мл на 1 л воды. Подкормку (некорневую) проводили ранней весной, вторую подкормку – во время выхода пшеницы в трубку и фазы ветвления вики. Подкорм-

ка растений проводилась путём орошения с близкого расстояния концентрацией рабочего раствора 5 мл на 1 л воды.

Результаты исследований и их обсуждение. Поздней весной, во второй декаде мая, провели укос урожая зеленой массы травосмеси в фазу начала колошения пшеницы и начала цветения вики.

В статье представлены усредненные данные за двухлетний период. По густоте стояния растений в травосмеси информация в таблице 1.

Таблица 1 – Густота стояния растений исследуемой травосмеси Луговская 2+Таня, повторность трехкратная

Группа	Густота стояния растений (шт./м ²)	
	Растение	
	Пшеница Таня	Вика Луговская 2
1 – контроль без удобрения	75,3±1,5	58,0±1,5
2 – опыт, обработка биоудобрением	83,3±1,7***	58,7±1,8

Примечание: *** P<0,001

Установлено, что при применении биоудобрения Фошами, густота стояния растений (в шт/м²) озимой пшеницы оказалась выше контрольного показателя на 10,6 % (P<0,001). По увеличению данного показателя у вики наметилась тен-

денция к повышению на 1,2 % без достоверной разницы.

В таблице 2 показаны данные о ветвистости растения и длина надземной части.

Таблица 2 - Ветвистость, длина надземной части растений вики Луговская 2, повторность трехкратная

Показатели	Группа	
	1 – контроль без удобрения	2 – опыт, обработка биоудобрением
Ветвистость растения, шт.	2,3±0,3	3,0±0,1*
Длина надземной части растения, см	137,0±7,5	138,0±7,0

Примечание: *P<0,05

Ветвистость – это количество основных стеблей на одном растении вики без учета побочных стеблей. В данном эксперименте стеблей у всех растений вики сорта Луговская 2 было от 2 до 3. Выявлено, что при обработке биоудобрением

Фошами семян и растений вики сорта Луговская 2, произошло достоверное увеличение ветвистости, относительно контрольного показателя, на 30,4 % (P<0,05). Длина растения вики в опытной группе изменилась незначительно.

Таблица 3 - Урожайность (вика+пшеница)

Наименование растворов	Сорт (вика+пшеница)	Зелёная масса т/га	Воздушно- сухая масса, ц/га
Контроль, без удобрений	Луговская 2+Таня	3,8	0,8
Опыт, обработка биоудобрением	Луговская 2+Таня	6,4	1,2

Наивысшая урожайность зеленой массы травосмеси при применении биоудобрения Фошами наблюдалось у вики озимая Луговская 2 + озимая пшеница Таня и составила 6,4 т/га – выше контроля на 68,4 %. Сухая масса травосмеси составила в опытной группе 1,2 т/га, что на 55 % выше по сравнению с контролем.

Выводы. При использовании биоудобрения установлено увеличение густоты стояния растений озимой пшеницы сорта Таня на 10,6 %, ветвистости вики озимого сорта Луговская 2 на 30,4 %. Урожайность зелёной и сухой массы растений сильно увеличилась на (на 68,4 и 55,0 %, соответственно) в варианте с применением комплексного биоудобрения Фошами, за счет увеличения густоты стояния (травостоя) растений пшеницы и увеличения ветвистости вики, что говорит о том, что его применение целесообразно в использовании в полевых условиях для увеличения зеленой массы растений.

Список литературы

1. Борисенко В.В. Изучение влияния обогащенного биогумата "Экосс" на работу фотосинтетического комплекса растений редиса / В.В. Борисенко, И.С. Жолобова // Политематический сетевой научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – Вып. 107. – С. 77-85.

2. Петенко А.И., и др. Влияние биоразтворов на рост и прорастание семян сель-

скохозяйственных культур, а также на изменение их биохимических показателей / А.И. Петенко, И.С. Жолобова, М.В. Анискина // Аграрная Россия. - 2020. – Вып. 9. – С. 26-29. doi.org/10.30906/1999-5636-2020-9-26-29

3. Доспехов Б. А. Методология полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебное пособие для высших сельскохозяйственных учебных заведений. - Стереотипная публикация. Перепечатка из 5-го изд., дополнение и перепечатка. – М.: Альянс, 2014 – 351 с.

4. June Y. and others. The combination of mineral complexes and compost improves bacterial processes in the soil, soil quality and plant properties / Y. June // Frontal microbiology. P. – 2016 (7), Vol – 372. doi.org/10.3389/fmicb.2016.00372

5. Alloway B. J., Soil factors associated with zinc deficiency in agricultural crops and people Ecological geochemistry and health / B.J. Alloway // Environ Geochem Health, Vol. - 31(5), P. - 537-548 (2009) doi.org/10.1007/s10653-009-9255-4

6. Das H.K. Azotobacters as biofertilizer / H.K. Das // Adv Appl Microbiol. P - 1-43, Vol. – 2019. doi: 10.1016/bs.aambs.2019.07.001.

7. Velmorugan K. Biofilm from trichoderma and azotobacter improves the availability of nutrients and the growth of wheat and cotton plants / K.Velmorugan, R.Prasanna, G.Chawla // Journal of Basic Microbiology. Vol. - 59(6), P. - 632-644 (2019) doi.org/10.1002/jobm. 201900009.