

зайствованных наук: Материалы междунар. науч.-практ. конф, Курган, 6 декабря 2012 г. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2012. – С. 18-22.

3. Описание сортов растений. Пшеница озимая. [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <http://sorttest.by/d/306784/d/pshenica-myaagkaya-ozimaya.pdf>. – Дата доступа: 28.05.2017.

4. Семашко, Т. В. Как избежать агроному пути проб и ошибок при сортосмене? / Т. В. Семашко // Наше сельское хозяйство. – 2010. – № 8. – С. 2-5.

5. Сорта, включенные в Государственный реестр - основа высоких уро-жаев. Ч. 6 / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Респ-публики Беларусь, ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений»; ред. В. А. Бейня. - Минск : Белорусский Дом печати, 2011. - 188 с.

6. Сорта, включенные в Государственный реестр - основа высоких урожаев. Часть 8. Характеристика сортов, включенных в Государственный реестр с 2013 года / Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений; ред. В. А. Бейня. - Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – С. 4-5.

7. Пшеница мягкая озимая Явдися: пат. 266 Респ. Беларусь / К.В. Коледа, Е.К. Живлюк, И.И. Коледа; заявитель Гродненский гос. агр. ун-т.- № v2009 0049; заявл.20.11.2009; опубл. 15.12.2010 // Афіцыйны бюл./ Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. – №2 (19). – С. 25-26.

8. Пшеница мягкая озимая Кредо: пат. 329 Респ. Беларусь / К. В. Коледа, Е. К. Живлюк, И. И. Коледа; заявитель Гродненский гос. агр. ун-т.- № v2011 0058; заявл. 09.12.2011; опубл. 15.06.2012 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2012. – №1 (22). – С. 53-54.

9. Пшеница мягкая озимая Городничанка 5: пат. 477 Респ. Бела-русь / К. В. Коледа, Е. К. Живлюк, И. И. Коледа, И. П. Есис, Е. М. Гуж; заявитель Гродненский гос. агр. ун-т.- № v2015 0005; заявл. 05.02.2015; опубл. 15.09.2016 // Афіцыйны бюл./ Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2016. – № 2 (31). – С. 31-32.

УДК 633.17:631.811.98:631.816.2(476.6)

АГРОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕКОРНЕВОГО ВНЕСЕНИЯ ЖИДКОГО БИОГУМУСА В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПАЙЗЫ

О. С. Корзун

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28

e-mail: ggau@ggau.by)

***Ключевые слова:** пайза, гуминовые препараты, жидкий биогурус, продуктивная кустистость, выживаемость растений, высота растений, длина метелки, урожайность, масса 1000 зерен.*

***Аннотация.** В почвенно-климатических условиях Гродненской области в 2014 и 2016 г. исследована агрономическая эффективность некорневого внесения жидкого биогуруса на посевах пайзы. При обработке жидким биогурусом в дозе 2 л/га в фазу куцения получены наибольшие прибавки сбора сухого веще-*

ства урожайностью зеленой массы и урожайности зерна пайзы по сравнению с контрольным вариантом (11,5 и 1,85 ц/га). Обработка посевов пайзы жидким биогумусом в начале фазы выметывания метелки не оказала существенного влияния на урожайность ее зеленой массы и зерна.

AGRONOMICAL ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF NOT ROOT ENTERING OF THE LIQUID BIOHUMUS INTO TECHNOLOGIES OF CULTIVATION OF JAPANESE MILLET

O. S. Korzun

EI «Grodno State Agricultural University» (Belarus, Grodno, 230008, 28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

***Key words:** japanese millet, humic preparations, liquid biohumus, a productive bushiness, survival of plants, height of plants, whisk length, productivity, weight is 1000 grains.*

***Summary.** In soil climatic conditions of the Grodno region in 2014 and 2016 years is investigated agronomical efficiency of not root introduction of a liquid biohumus on crops of a japanese millet. When processing the liquid biohumus in a dose of 2 l/hectare in a phase of a tillering has got the greatest rise of collecting solid by productivity of green material and productivity of grain of a japanese millet in comparison with control option (11,5 and 1,85 c/hectare). Processing of crops of a japanese millet a liquid biohumus at the beginning of a phase of a tasseling of a whisk hasn't had significant effect on productivity of her green material and grain.*

(Поступила в редакцию 01.06.2017 г.)

Введение. В различных странах мира широкое распространение получила переработка органических отходов с помощью дождевых червей. Из каждой тонны навоза, переработанного червями, можно получить 600 кг гумусного удобрения. Вермиккультура – источник нового высококонцентрированного органического удобрения вермикомпоста или биогумуса.

Подстилочный навоз в дозе 60 т/га и вермикомпост в дозе 15 т/га как при одностороннем внесении, так и на фоне минеральных удобрений характеризуются одинаковой агрономической эффективностью. При этом норма внесения биогумуса в 8-10 раз меньше, чем сырого навоза, и в 4-5 раз меньше, чем компоста [7].

Биогумус является эффективным органическим удобрением при внесении под зерновые культуры, а применение 1 т биогумуса под кукурузу равнозначно 6-7 т навоза и 60 кг минерального азота. При внесении под картофель вермикомпост в дозе 5 т/га по действию не уступает, а иногда и превосходит 50 т/га навоза [1, 7].

В ГНПО «НПЦ НАНБ по биоресурсам» разработаны технологии переработки органических отходов с помощью технологической линии дождевого червя «Белорусский пахарь». Получено экологически чистое органическое удобрение жидкий биогумус – концентрированная вытяжка из натурального биогумуса, произведенного технологической линией дождевых компостных червей. Это натуральная и безопасная подкормка на основе биогумуса, содержащая регуляторы роста растений и микроэлементы, которая применяется для обработки растений и замачивания семян.

Одним из путей повышения урожайности сельскохозяйственных культур является применение экологически безопасного ресурсо- и энергосберегающего элемента технологии возделывания сельскохозяйственных культур – гуминовых веществ [6, 8]. В связи с этим актуальны исследования по изучению влияния обработки растений пайзы жидким биогумусом на ее продуктивность и качество в почвенно-климатических условиях Беларуси не вызывает сомнений.

Цель работы: изучить эффективность некорневого внесения жидкого биогумуса на посевах пайзы.

Материал и методика исследований. Исследования проводили в 2014 и 2016 гг. на опытном поле УО «ГГАУ» Гродненского района на дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой с глубины 0,7 м моренным суглинком со средним содержанием гумуса (3-я группа), близкой к нейтральной реакцией почвенной среды, высокой степенью обеспеченности доступным фосфором (4-я группа) и средней – обменным калием (3-я группа).

Метеорологические условия в мае 2014 г. отличались повышенной температурой и дефицитом влаги. В июне 2014 г. температура воздуха превышала среднегодовую норму, а осадков выпало значительно меньше нормы. Июль был засушливым при среднесуточной температуре воздуха выше климатической нормы на $2,8^{\circ}\text{C}$. До окончания августа установилась жаркая и сухая погода, и высокая температура воздуха способствовала более раннему созреванию семян. В сентябре среднесуточная температура воздуха и сумма выпавших осадков не превышали среднегодовое значение.

Температурные условия в течение вегетационного периода 2016 г. соответствовали среднегодовым данным, однако первая его половина проходила при более высокой температуре воздуха по сравнению со среднегодовой. Более существенными были отклонения от среднегодовых данных суммы выпавших осадков. В июне и сентябре количество выпавших осадков не превышало соответственно 33% и 17% от нормы, однако уже в июле оно было в 1,5 раза выше

среднемноголетнего значения. Сумма осадков в августе приближалась к среднемноголетнему значению и составила 82% от нормы.

Технология возделывания пайзы – рекомендуемая отраслевым регламентом [5]. Предшественник – рапс. Обработку почвы проводили согласно технологической карте. Под предпосевную культивацию вносили минеральные удобрения в дозах $N_{60}P_{60}K_{90}$. Посев проводили рядовым способом с нормой высева пайзы 4 млн. всхожих семян на 1 га в третьей декаде мая. В фазу кущения в соответствии с рекомендациями проводили обработку растений гербицидом прима (к.э.) в дозе 1,0 л/га. Уборку зеленой массы пайзы проводили в конце фазы выметывания метелки, зерна – в фазу полной спелости.

Учетная площадь делянки 30 м², размещение делянок систематическое, повторность опыта четырехкратная. Сорт пайзы Удаляя 2. Схема опыта включала варианты некорневого применения на посевах пайзы жидкого биогумуса в фазу кущения и в начале фазы выметывания метелки в дозах 1 и 2 л/га. Расход рабочего раствора 200 л/га. Контроль – обработка водой.

Наблюдения и учеты включали определение продуктивной кустистости, высоты растений, доли листьев в массе растений, урожайности зеленой массы и зерна, массы 1000 зерен.

В исследованиях использовали общепринятые для зерновых злаковых культур методики проведения наблюдений и учетов. Индекс продуктивной кустистости определяли путем подсчета количества продуктивных стеблей на одном растении. Высоту растений измеряли в фазу полного выметывания метелки растений. Долю листьев в массе растений определяли в конце фазы выметывания метелки методом отбора проб листьев с черешками и определения процентного соотношения массы листьев к массе растений [4]. Урожайность зеленой массы и зерна определяли по методике определения биологической урожайности зерновых злаковых культур [3]. Определение содержания сухого вещества в растительных образцах проводили методом высушивания в сушильном шкафу до постоянной массы при температуре 105^oС. Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием программы дисперсионного анализа [2].

Результаты исследований и их обсуждение. В таблице 1 представлены данные по влиянию доз и сроков внесения жидкого биогумуса на особенности роста и развития пайзы.

Таблица 1 – Показатели продукционного процесса растений пайзы в зависимости от доз и сроков некорневого внесения жидкого биогумуса

Вариант	Высота растений, см	Продуктивная кустистость, ед.
---------	---------------------	-------------------------------

	2014 г.	2016 г.	ср.	2014 г.	2016 г.	ср.
1	2	3	4	5	6	7
Контроль – обработка водой	110	108	109	9,5	9,0	9,2
2. Обработка ж. биогумусом в фазу кушения (1 л/га)	110	121	115	10,0	9,6	9,8
3. Обработка ж. биогумусом в фазу кушения (2 л/га)	110	126	118	10,0	9,7	9,8

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
4. Обработка ж. биогумусом в начале вым метелки (1 л/га)	112	109	110	9,6	9,1	9,3
5. Обработка ж. биогумусом в начале вым. метелки (2 л/га)	112	110	111	9,8	9,2	9,5

Примечание – *Средние данные за 2014 и 2016 гг.

В 2014 г. высота растений пайзы с контрольных и опытных делянок была практически одинаковой и составила 110-112 см. В 2016 г. при внесении жидкого биогумуса в фазу кушения в дозе 2 л/га растения достигали высоты 126 см, что создавало условия для получения более высокой урожайности зеленой массы.

В 2014 г. продуктивная кустистость растений пайзы с делянок, где применяли жидкий биогумус в фазу кушения, возрастала по сравнению с контрольным вариантом на 0,5 ед. При обработке этим же препаратом в начале фазы выметывания метелки указанный показатель превышал контрольное значение не более чем на 0,1-0,3 ед. В 2016 г. на делянках с внесением жидкого биогумуса в дозе 2 л/га в фазу кушения продуктивная кустистость возрастала по сравнению с контрольным вариантом на 0,7 ед. При использовании препарата в начале фазы выметывания метелки указанный показатель находился на уровне контроля.

В 2014 г. лучший результат по урожайности зеленой массы пайзы показал вариант с обработкой растений жидким биогумусом в дозе 2 л/га в фазу кушения – 286 ц/га сырой биомассы и 87,2 ц/га сухого вещества (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность и сбор сухого вещества зеленой массы пайзы с 1 га в зависимости от доз и сроков некорневого внесения жидкого биогумуса

Вариант	ц/га*		среднее		Доля листьев в массе растений, %**
	2014 г.	2016 г.	ц/га	± к контролю	
1	2	3	4	5	6
1. Контроль – обработка водой	265 77,4	269 75,9	267 76,6		63,0

2. Обработка ж. биогумусом в фазу кушения (1 л/га)	<u>278</u> 83,1	<u>289</u> 82,1	<u>283,5</u> 82,6	<u>+16,5</u> +6,0	66,5
3. Обработка ж. биогумусом в фазу кушения (2 л/га)	<u>286</u> 87,2	<u>308</u> 89,0	<u>297</u> 88,1	<u>+30</u> +11,5	68,0
4. Обработка ж. биогумусом в начале вым. метелки (1 л/га)	<u>280</u> 79,5	<u>292</u> 83,2	<u>286</u> 81,4	<u>+19</u> +4,8	62,5

Продолжение таблицы 2

1	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>
5. Обработка ж. биогумусом в начале вым. метелки (2 л/га)	<u>276</u> 78,2	<u>297</u> 84,6	<u>286,5</u> 81,4	<u>+19,5</u> +4,8	63,0
НСР ₀₅	<u>16</u> 12	<u>29</u> 13			

Примечание – *В числителе – сбор сырой биомассы, в знаменателе – сбор сухого вещества с 1 га. ** Средние данные за 2014 и 2016 г.

В 2016 г. при внесении препарата в фазу кушения в дозе 2 л/га была отмечена достоверно более высокая урожайность зеленой массы и сбор сухого вещества с 1 га: соответственно 308 и 89,0 ц/га.

На других опытных делянках были получены недостоверные прибавки выхода сырой биомассы и сухого вещества с 1 га по сравнению с контрольным вариантом. При внесении жидкого биогумуса в начале фазы выметывания метелки выход сырой биомассы и сухого вещества с 1 га по сравнению с контрольным вариантом достоверно не изменялся и составил соответственно по годам исследований 276-297 ц/га и 78,17-84,64 ц/га.

В среднем за два года при внесении жидкого биогумуса в фазу кушения в дозе 2 л/га прибавки урожайности зеленой массы и сбора сухого вещества с 1 га пайзы по сравнению с контрольным вариантом достигали наибольшего значения и составили соответственно 30 и 11,5 ц/га. Максимальное значение удельной массы листьев в массе растений было получено при их обработке жидким биогумусом в дозе 2 л/га в фазу кушения (68%).

В 2014 г. урожайность зерна пайзы, посеvy которой обрабатывали в фазу кушения жидким биогумусом в более низкой дозе (1 л/га), не превышала уровень контрольного варианта (на 0,7 ц/га при НСР₀₅ 0,9 ц/га). По этому показателю вариант с обработкой растений жидким биогумусом в фазу кушения в дозе 2 л/га имел максимальное преимущество по сравнению с контрольным (+2,1 ц/га при НСР₀₅ 0,9 ц/га) (таблица 3).

Таблица 3 – Урожайность и масса 1000 зерен пайзы в зависимости от доз и сроков некорневого внесения жидкого биогумуса

Вариант	2014 г.	2016 г.	среднее		Масса 1000 зерен, г.*
			ц/га	± к контролю	
1	2	3	4	5	6
1. Контроль – обработка водой	10,1	10,9	10,5	–	3,3
2. Обработка ж. биогумусом в фазу кушения (1 л/га)	10,8	11,9	11,4	+0,9	3,5

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
3. Обработка ж. биогумусом в фазу кушения (2 л/га)	12,2	12,5	12,4	+1,9	3,9
4. Обработка ж. биогумусом в начале вым. метелки (1 л/га)	10,7	11,8	11,3	+0,8	3,4
5. Обработка ж. биогумусом в начале вым. метелки (2 л/га)	10,9	11,3	11,1	+0,6	3,5
НСР ₀₅	0,9	1,2			

Примечание – *Средние данные за 2014 и 2016 гг.

В 2014 г. обработка растений пайзы препаратом в начале фазы выметывания метелки способствовала формированию урожайности зерна 10,7-10,9 ц/га, которая несущественно отличалась от контроля. Проведение некорневой подкормки растений препаратом в дозе 2 л/га в более поздний срок по сравнению с фазой кушения отрицательно влияло на урожайность зерна – она снижалась на 1,3 ц/га.

В 2016 г. при обработке растений в фазу кушения жидким биогумусом в дозе 1 л/га изменение урожайности зерна пайзы по сравнению с контрольным вариантом было недостоверным. В то же время вариант с внесением жидкого биогумуса в фазу кушения в дозе 2 л/га имел существенное преимущество перед контрольным по урожайности зерна: + 1,6 ц/га при НСР₀₅ 1,2 ц/га.

В этом же году при некорневом внесении препарата в начале фазы выметывания метелки достоверное изменение урожайности зерна (+0,4...+0,9 ц/га при НСР₀₅ 1,2 ц/га) по сравнению с контрольным вариантом получено не было. Использование жидкого биогумуса в начале фазы выметывания метелки не способствовало формированию существенной прибавки урожайности зерна по сравнению с обработкой в фазу кушения (–0,1...–1,2 ц/га).

В среднем за два года по результатам определения урожайности зерна пайзы отмечено наиболее высокое ее значение по сравнению с контрольным вариантом при обработке растений жидким биогумусом в дозе 2 л/га в фазу кушения (+1,85 ц/га).

Определение массы 1000 зерен пайзы показало тенденцию к получению более высокого ее значения на посевах, обработанных в фазу кушения жидким биогумусом в дозе 2 л/га (в среднем за два года – на 0,65 г по сравнению с контролем).

Заключение. 1. В среднем за два года наибольшее значение высоты растений (118 см) и продуктивной кустистости (9,85 ед.) было получено при некорневом внесении на посевах пайзы жидкого биогумуса в дозе 2 л/га в фазу кушения.

2. При обработке растений пайзы жидким биогумусом в дозе 2 л/га в фазу кушения были получены существенные прибавки урожайности зеленой массы и сбора сухого вещества с 1 га к контролю (соответственно 30 и 11,5 ц/га). Применение жидкого биогумуса в начале фазы выметывания метелки не обеспечило достоверного повышения урожайности зеленой массы и сбора сухого вещества пайзы с 1 га.

3. Наибольшая величина доли листьев в массе растений отмечена на делянках с обработкой растений пайзы жидким биогумусом в дозе 2 л/га в фазу кушения (68%).

4. Максимальная прибавка урожайности зерна пайзы по сравнению с контрольным вариантом (в среднем +1,85 ц/га) была получена при использовании жидкого биогумуса в дозе 2 л/га для некорневого внесения в фазу кушения.

При обработке растений жидким биогумусом в начале фазы выметывания метелки существенного изменения урожайности зерна по сравнению с контрольным вариантом и вариантами внесения препарата в фазу кушения не происходило.

5. Отмечена тенденция к увеличению массы 1000 зерен пайзы по сравнению с контрольным вариантом у растений, обработанных жидким биогумусом в дозе 2 л/га в фазу кушения (в среднем за два года – на 0,65 г по сравнению с контролем).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бирюкова, О. М. Влияние вермикомпоста на продуктивность культур звена севооборота на дерново-подзолистой супесчаной почве / О. М. Бирюкова // Вермикомпостирование и вермикультивирование как основа экологического земледелия в XXI веке: достижения, проблемы и перспективы. – Сборник научных трудов / ред. кол. С.Л. Максимова [и др.]. – Минск: 2013. – С. 148-153.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Агрпроимиздат, 1985. – 351 с.
3. Мельничук, Д. И. Растениеводство. Полевая практика: учебное пособие / Д. И. Мельничук [и др.]; под ред. Д. И. Мельничука. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 296 с.
4. Ничипорович, А. А. Методические указания по учету и контролю важнейших показателей процессов фотосинтетической деятельности растений в посевах / А. А. Ничипорович, З. Е. Кузьмин. Л. Я. Полозова. – Москва: ВАСХНИЛ, 1969. – 93 с.
5. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сборник отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ

НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2012. – 288 с.

6. Перминова, И. В. Гуминовые вещества – вызов химикам XXI века / И. В. Перминова // Химия и жизнь. – 2008. – № 1. – С. 50-55.

7. Цыганов, А. Р. Технология приготовления и применения вермикомпоста (биогумуса): рекомендации для колхозов, совхозов и фермерских хозяйств / МСХП РБ, д-нт образования, науки и кадров, БГСХА / А. Р. Цыганов. – Горки: БГСХА, 2002. – 40 с.

8. Якименко, О. С. Гуминовые препараты и оценка их биологической активности для целей сертификации / О. С. Якименко, В. А. Терехова // Почвоведение. – 2011. – № 11. – С. 1334-1343.

УДК 633.358:631.82

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПОСЕВНОГО ГОРОХА

О. В. Малашевская

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

Республика Беларусь, Могилевская область, г. Горки

ул. Мичурина, 5, тел. (+3752233) 7-96-38

azarenko-o@mail.ru

***Ключевые слова:** горох, удобрения, регуляторы роста, микроэлементы, белок.*

***Аннотация.** Первоочередной задачей оптимизации минерального питания растений является сбалансированное соотношение элементов питания с учетом уровня плодородия почв. В настоящее время разработаны новые формы комплексных удобрений для зернобобовых культур для почв разного уровня плодородия, которые содержат в одной грануле макро- (азот, фосфор, калий) и микроэлементы (бор, молибден и др.) и гарантируют получение высокого урожая с хорошими технологическими качествами.*

Потребность растений в микроэлементах и роль сбалансированного минерального питания возрастает в условиях интенсивных технологий, направленных на формирование высокопродуктивных посевов, поскольку при больших размерах выноса микроэлементов компенсации их с органическими и минеральными удобрениями практически не происходит.