

4. Рак, М. В. Применение микроудобрений в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / М. В. Рак, Г. М. Сафроновская, С. А. Титова // Земляробства і ахова раслін. – 2007. – № 2. – С. 7-11.
5. Чикалова, Ж. В. Актуальность изучения различных видов, форм и доз микроудобрений в посевах ярового и озимого рапса при разных уровнях азотного питания / Ж. В. Чикалова, М. В. Рак // Материалы конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства»: XI Международная научно-практическая конференция / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно: ГГАУ, 2008. – С. 134-135.
6. Schnug Ewald. Für hohe Rapsertirage werden Spurennährstoffe immer wichtig. Rapsanbau für Könner. Das Magazin für moderne Landwirtschaft. Landwirtschaftsverlag GmbH Münster – Hiltrup, 1991. – P. 50-53.
7. Яхимчак, А. Некорневые подкормки эффективны и в посевах рапса / А. Яхимчак // Белорусское сельское хозяйство: Ежемесячный научно-производственный журнал для работников АПК. – 2006. – № 1. – С. 18-19.
8. Пилюк, Я. Э. Научные основы селекции и технологии возделывания рапса в Беларуси. Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук в виде научного доклада по специальностям 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений и 06.01.09 – растениеводство. Жодино, 2021.

УДК 631.879.42:582.751.2

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО НАТУРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ «БИОГУМУС» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦВЕТОЧНЫХ РАСТЕНИЙ

В. И. Поплевко¹, Р. Szulc²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,
г. Гродно, ул. Терешковой, 28, e-mail: ct@ggau.by);

² – University of Life Sciences
Poznań, Poland (Poland, 60-632 Poznań, Dojazd 11, e-mail: piotr.szulc@up.poznan.pl)

Ключевые слова: органическое удобрение, торф, компост, продуктивность, почвогрунт, пеларгония зональная.

Аннотация. В результате проведенных двухлетних исследований в 2020-2021 гг. выявлено влияние органического натурального удобрения «Биогумус» на биометрические показатели, величину цветков и интенсивность цветения пеларгонии зональной.

Установлено, что органическое удобрение «Биогумус» при использовании в составе почвогрунта с низовым торфом в соотношении 3 : 1 при посадке пеларгонии зональной в горшки в условиях закрытого грунта ГУРСП «Гроднозеленстрой» (г. Гродно, Беларусь) увеличивало высоту растений, способствовало формированию крупных цветков и повышало интенсивность цветения декоративной пеларгонии зональной.

ORGANIC NATURAL FERTILIZER «БИОГУМУС» EFFECT ON THE PRODUCTIVITY OF THE FLOWERING PLANTS

V. I. Poplevko¹, P. Szulc²

¹ – EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail: ct@ggau.by);

² – University of Life Sciences

Poznań, Poland (Poland, 60-632 Poznań, Dojazd 11, e-mail: piotr.szulc@up.poznan.pl)

Key words: organic fertilizer, peat, compost, productivity, soil, Pelargonium Zonale.

Summary. As a result of the two years research (2020-2021) the influence of organic natural fertilizer «Биогурус» on the biometric indicators, size of flowers, the intensity of flowering of Pelargonium Zonale.

It was found that application of the organic fertilizer «Биогурус» in grass-roots peat in 3 : 1 ratio in indoor conditions «Grodnozelenstroy» (Grodno, Belarus) enlarge the plant height, contributed to the formation of large flowers and intensified decorative Pelargonium Zonale flowering.

(Поступила в редакцию 03.06.2022 г.)

Введение. Правильно приготовленный почвогрунт помогает растениям быстрее адаптироваться к новым условиям, в более короткие сроки начать расти, развиваться и формировать урожай. Для декоративных растений основными параметрами их развития выступают хорошая укореняемость, массовость цветения и величина формируемых цветков [1, 2]. Как правило, культурные растения лучше растут на легких, воздухопроницаемых, нейтральных почвах. Такие качества почвам придают навоз, перегной, компосты [3]. В условиях республики широко применяются различные органические удобрения на основе торфа. Торфобрикетный завод «Дитва» Лидского района Гродненской области предлагает для использования натуральное органическое удобрений «Биогурус» на основе низового торфа собственного месторождения.

Цель работы – определить влияние органического натурального удобрения «Биогурус» на продуктивность пеларгонии зональной.

Материалы и методика исследований. Место проведения испытания – г. Гродно, ГУРСП «Гроднозеленстрой».

Удобрение органическое натуральное «Биогурус». Состав удобрения: компост из торфа низинного (48 %), навоза КРС (47 %), минеральных удобрений (5 %). Органическое вещество (70-80 %), масса общего азота (2,0-3,0 % на сухое вещество), масса общего фосфора в пересчете на P₂O₅ (0,5-1,5 % на сухое вещество), масса общего калия в пересчете на K₂O (1,0-2,0 % на сухое вещество).

Растение, на котором применялось удобрение при проведении испытания, – пеларгония зональная Рафаэлла F1.

Агротехнические условия проведения испытания:

Низовой торф, содержание (% на сухое вещество) органическое вещество – 89; зольность – 12,4; азот общий – 2,9; P_2O_5 – 0,44; K_2O – 0,18; CaO – 4,7; pH_{KCl} – 5,6.

Приготовление почвогрунта: низовой торф + Биогумус в соотношении 3 : 1.

Применение: при пересадке пеларгонии в горшки.

Сроки посадки пеларгонии: 29.04.2020 г. и 16.02.2021 г.

Схема посадки пеларгонии: одно растение в контейнере, схема размещения контейнеров на стеллаже 0,4 x 0,4 м.

Наименование и сроки проведения мероприятий по уходу за посадками пеларгонии: удаление сорняков, полив.

Вид испытания: в условиях закрытого грунта.

Общая площадь делянки – 10 м², учетная площадь – 5 м², размещение 3-рядное, последовательное, количество повторностей проведения опыта – 3.

Схема опыта:

1. Контроль – фон (низовой торф);
2. Фон + удобрение «Флоровит-про натура» (низовой торф + «Флоровит-про натура» в соотношении 3 : 1);
3. Фон + Биогумус (низовой торф + «Биогумус» в соотношении 3 : 1).

Сроки применения удобрения: 29.04.2020 г. и 16.02.2021 г.

Способ применения удобрения: приготовление почвогрунта при пересадке растений.

Фазы развития растений в период применения удобрения: начало отрастания.

На каждом варианте опыта и на каждой повторности на 10 растениях проводили подсчет бутонов, определялась интенсивность развития корневой системы путем ее отделения, высушивания и последующего взвешивания, полученные экспериментальные данные обрабатывались математически.

Метеорологические условия. Умеренные температуры и количество осадков в течение вегетации позволило качественно оценить эффективность применения испытуемого удобрения (таблица 1).

Таблица 1 – Метеорологические показатели вегетационного периода 2020-2021 гг. (данные метеостанции «Гродно»)

Месяц	Температура воздуха, °С			Осадки, мм	
	среднег.м.	2020 г.	2021 г.	2020 г.	2021 г.
апрель	7,3	7,3	6,3	6	33
май	13,1	10,8	11,9	83	95
июнь	15,9	19,3	19,7	94	34
июль	18,1	18,5	22,7	45	169
август	17,4	19,6	6,3	57	33

Метеорологические условия в 2020-2021 годах отличались температурным режимом и количеством выпавших осадков, но находились в пределах значений, природной климатической зоны Гродненской области.

Результаты исследований и их обсуждение. Одним из основных показателей, определяющих эффективность применения удобрений при возделывании пеларгонии, является определение биометрических показателей роста. Высота растений определялась непосредственно перед пересадкой растений в горшки в начале цикла развития пеларгонии (29.04.2020 г.) и в фазу бутонизации - начала цветения (02.06.2020 г.) (таблица 2).

Таблица 2 – Биометрические показатели роста пеларгонии в опыте (среднее за 2020 г.)

№ п/п	Вариант опыта	Высота растений на уровне соцветий, см		Величина прироста, см	± к фону, см
		29.04	02.06		
1.	Контроль – фон (низовой торф)	10,3 ± 2,0	28,2 ± 3,1	17,9	-
2.	Фон + удобрение «Флоровит-про натура»	10,3 ± 2,0	34,7 ± 3,3	24,4	+6,5
3.	Фон + Биогумус	10,3 ± 2,0	36,9 ± 3,6	26,6	+8,7

Растения пеларгонии в начале цикла развития (отрастания побегов и разворачивания листочков) находились на одинаковом уровне развития, высота растений составила 10,3 см (в среднем по всем вариантам исследования) с отклонением от средней ±2,0 см. В период массового цветения растений пеларгонии проявились особенности роста растений в зависимости от применяемого удобрения. Растения, произрастающие на низовом торфе (контроль), выросли до 28,2 см (±3,1 см). Применение Флоровит-про натура позволило увеличить высоту растений до 34,7 см (±3,3 см), что превышало высоту растений на контроле на 6,5 см. Использование при пересадке пеларгонии препарата «Биогу-

мус» способствовало значительному росту растений и позволило сформировать высоту на уровне соцветия пеларгонии – 36,9 см ($\pm 3,6$ см), что на 8,7 см выше, чем в контрольном варианте, и на 2,2 см – в варианте с применением Флоровит-про натура.

Таблица 3 – Биометрические показатели роста пеларгонии в опыте (среднее за 2021 г.)

№ п/п	Вариант опыта	Высота растений на уровне соцветий, см		Величина прироста, см	\pm к фону, см
		16.02	13.04		
1.	Контроль – фон (низовой торф)	7,1 \pm 2,0	20,2 \pm 2,1	13,1	-
2.	Фон + удобрение «Флоровит-про натура»	7,1 \pm 2,0	21,9 \pm 2,0	14,8	+1,7
3.	Фон + Биогумус	7,1 \pm 2,0	22,1 \pm 2,2	15,0	+1,9

Пеларгония зональная при пересадке находилась в состоянии отращивания побегов и разветвления листовых, все растения были на одинаковом уровне развития, высота растений составила 7,1 см (в среднем по всем вариантам исследования) с отклонением от средней $\pm 2,0$ см. Измерения в фазу массового цветения растений пеларгонии выявили особенности роста растений в зависимости от применяемого удобрения. На контрольном варианте (низовой торф) высота растений составила – 20,2 см ($\pm 2,1$ см). Применение Флоровит-про натура позволило увеличить высоту растений до 21,9 см ($\pm 2,0$ см), что превышало высоту растений на контроле на 1,7 см. Использование при пересадке пеларгонии препарата «Биогумус» способствовало значительному росту растений и позволило сформировать высоту на уровне соцветия пеларгонии – 22,1 см ($\pm 2,2$ см), что на 1,9 см выше, чем в контрольном варианте, и на 0,2 см – в варианте с применением Флоровит-про натура.

Таким образом, высота растений и формируемый прирост зависели от применяемого удобрения, года пользования и срока посадки пеларгонии зональной. Наибольшую величину прироста формировали растения пеларгонии при использовании почвогрунта с органическим натуральным удобрением «Биогумус».

У декоративных цветочных растений важнейшим качественным показателем является величина формируемого цветка. Исследованиями установлено влияние используемых препаратов на формирование величины цветков пеларгонии (таблица 4).

Таблица 4. – Влияние удобрения на величину цветков пеларгонии (2020-2021 гг.)

№ п/п	Вариант опыта	Величина цветков, см		± к фону, см	
		2020 г.	2021 г.	2020 г.	2021 г.
1.	Контроль – фон (низовой торф)	3,5 ± 0,31	3,4 ± 0,22	-	--
2.	Фон + удобрение «Флоровит-про натура»	3,9 ± 0,35	3,5 ± 0,25	+0,4	+0,1
3.	Фон + Биогумус	4,4 ± 0,40	3,7 ± 0,21	+0,9	+0,3

Измерение величины цветков пеларгонии проводилось в фазу массового цветения растений (02.06.2020 г. и 13.04.2021 г.).

Величина цветков у цветущих растений пеларгонии в 2020 году находилась в пределах 3,5-4,4 см. Наименьшая величина цветков отмечена в контрольном варианте – 3,5 см (±0,31 см). Применение удобрений увеличивало размер цветков: внесение Флоровит-про натура способствовало увеличению цветков в среднем на 0,4 см, использование Биогумуса увеличивало размер цветка до 4,4 см (±0,40 см) в среднем по варианту.

В 2021 году величина цветков у цветущих растений пеларгонии находилась в пределах 3,4-3,7 см. Наименьшая величина цветков отмечена в контрольном варианте – 3,4 см (±0,22 см). Применение удобрений увеличивало размер цветков: внесение Флоровит-про натура способствовало увеличению цветков в среднем на 0,1 см, использование Биогумуса увеличивало размер цветка до 3,7 см (±0,21 см) в среднем по варианту.

Проведенными наблюдениями в 2020-2021 гг. выявлено, что величина цветков пеларгонии зональной была наибольшей в вариантах возделывания культуры в почвогрунте с органическим удобрением «Биогумус».

Основным показателем хозяйственной эффективности удобрения при возделывании цветочных растений является интенсивность цветения, который определяется подсчетом бутонов в период бутонизации - начала массового цветения (02.06.2020 г.) (таблица 5).

Таблица 5 – Интенсивность цветение и развитие корневой системы пеларгонии в опыте (среднее за 2020 2021 гг.)

№ п/п	Вариант опыта	Количество бутонов, шт.		± к фону, шт		Масса корней, г		± к фону, г	
		2020 г.	2021 г.	2020 г.	2021 г.	2020 г.	2021 г.	2020 г.	2021 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Контроль – фон (низовой торф)	21,0	15,2	-	-	18,5	17,1	-	-
2.	Фон + удобрение «Флоровит-про натура»	24,5	18,1	+3,5	+2,8	23,9	20,4	+5,4	+3,3

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.	Фон + Биогумус	25,7	22,0	+4,7	+6,8	25,4	22,5	+6,9	+5,4
НСР ₀₅		0,43	0,4	-		1,0	0,8		

В результате проведенных исследований в 2020 году выявлена существенная прибавка по количеству бутонов на растении пеларгонии при применении удобрений «Флоровит-про натура» (в среднем на 3,5 шт.) и «Биогумус» (на 4,7 шт.). Получено существенное повышение количества бутонов от внесения «Биогумуса» (25,7 шт.) по сравнению с вариантом применения препарата «Флоровит-про натура» (24,5 шт.).

Внесение препаратов способствовало существенному увеличению корневой системы растений пеларгонии зональной. В среднем по 3 повторениям увеличение массы корней от внесения Флоровит-про натура составило 5,4 г, Биогумуса – 6,9 г одного растения. Применение Биогумуса увеличило массу корней на 1,5 г с одного растения в сравнении с вариантом.

В 2021 году результаты проведенных исследований выявили существенную прибавку по количеству бутонов на растении пеларгонии при применении удобрений «Флоровит-про натура» (в среднем на 2,8 шт.) и «Биогумус» (на 6,8 шт.). Получено существенное повышение количества бутонов от внесения Биогумуса (22,0 шт.) по сравнению с вариантом применения препарата «Флоровит-про натура» (18,1 шт.).

Внесение исследуемых препаратов в составе почвогрунта способствовало существенному увеличению корневой системы растений пеларгонии. В среднем по 3 повторениям увеличение масса корней от внесения Флоровит-про натура составило 3,3 г, Биогумуса – 5,4 г одного растения. Применение Биогумуса увеличило массу корней на 2,1 г с растения в сравнении с Флоровит-про натура.

Таким образом, в 2020-2021 гг. применение при пересадке растений органического натурального удобрения «Биогумус» существенно повышало количество бутонов цветков и увеличивало корневую массу растений пеларгонии зональной.

Заключение. Экспериментальные данные, полученные при использовании приготовленного почвогрунта из низового торфа с органическим натуральным удобрением «Биогумус» в соотношении 3 : 1 при пересадке растений пеларгонии зональной, показали увеличение роста декоративных растений на 8,7 см в 2020 г. и 1,9 см в 2021 г., размера цветка на 0,9 см и 0,3 см соответственно. Масса корневой системы одного растения пеларгонии зональной в среднем увеличилась на 5,4 и 6,9 г, повышение интенсивности образования цветочных бутонов на 4,7 и 6,8 шт. на растении в 2020 и 2021 годах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волкова, Е. Лучшие комнатные растения / Е. Волкова // Иллюстрированная энциклопедия, 2014. – 224 с.
2. Костина-Кассанелли, Н. Красивоцветущие и декоративные растения / Н. Костина-Кассанелли. – 2015. – 230 с.
3. Лазарев, А. Пеларгония, сорта, формы и выращивание [Электронный ресурс] / А. Лазарев. – Режим доступа: <http://www.floraprice.ru/articles/home/pelargoniya-dushistaya.html>. – Дата доступа: 04.04.2020.

УДК 631.811.98:631.416.1

ВЛИЯНИЕ МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА БИОПРОДУКТИН НА ДИНАМИКУ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТНОГО АЗОТА В ПОЧВЕ

**А. В. Свиридов, О. Ч. Коженевский, В. Н. Емельянова, А. А. Дудук,
Г. А. Жолик**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,
г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

***Ключевые слова:** препарат микробный Биопродуктин, содержание нитратного азота в почве.*

***Аннотация.** Применение микробного препарата Биопродуктин повышает обеспеченность озимого тритикале нитратным азотом в течение вегетации культуры. При этом увеличение содержания $N-NO_3$ в почве под действием Биопродуктина в засушливом 2019 году составило 0,7-4,3 мг/кг, а в 2020 – 0,1-2,5 мг/кг. Двукратное внесение Биопродуктина обеспечивает лучшее азотное питание озимого тритикале в течение более длительного периода, чем однократное внесение. Двукратное внесение Биопродуктина с соломой в целом равноценно применению компенсирующей дозы (40 кг/га) азотных удобрений с соломой. Совместное применение Биопродуктина и минерального азота в сочетании с соломой не имело существенного преимущества по действию на накопление $N-NO_3$ в почве по сравнению с отдельным их использованием.*