

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ БИОГАЗОВОЙ
УСТАНОВКИ В ТЕПЛИЧНОМ ХОЗЯЙСТВЕ****Фадеева Н.А., Васильев О.А.**

Реферат. В статье изложены результаты научных исследований по изучению возможности применения твердых продуктов переработки птичьего помета в биогазовой установке ООО «НПО «Агробиогаз» г. Санкт-Петербург (далее – твердое биоудобрение или ТБУ) в составе субстрата при выращивании лука на перо в условиях защищенного грунта. Изучен химический состав биоудобрения: в 1 тонне натурального вещества содержатся в среднем 16,5 кг/т общего азота, 20 кг/т общего фосфора, и около 16 кг/т общего калия, а также микроэлементы. ТБУ – биоудобрение – продукт, положительно воздействующий в смесях с минеральным субстратом на плодородие почвогрунта в условиях защищенного грунта. Рентабельность производства лука на перо в вариантах с применением биоудобрений максимальная – 254-260%, что на 60-65% выше остальных вариантов, а себестоимость производства 1 кг – минимальная – 12,7-20 руб/кг.

Ключевые слова: биоудобрение, продукты биогазовой установки, ТБУ, тепличное хозяйство, химический состав.

Введение. В лаборатории ландшафтного дизайна ФГБОУ ВО «Чувашская ГСХА» проводятся опыты по изучению различных субстратов и влияния их на рост и развитие различных культур [1, 2, 3]. В феврале 2017 года были заложены аналогичные опыты по использованию твердых продуктов биогазовой установки (ТБУ) на основе птичьего помета, присланного из ООО «НПО «Агробиогаз» г. Санкт-Петербург.

Отходы биогазовой установки в ООО НПО «Агробиогаз» накапливаются с 2010 г.; однако исследования по эффективности их применения не проводились.

Продукты биогазовой установки, получаемые в результате анаэробного сбраживания органических веществ и получения биогаза, имеют переменный химический состав, в зависимости от вида отходов, запущенных в биогазовую установку.

Условия, материалы и методы исследований. Опыты проводились при выращивании репчатого лука на перо сорта Штутгартен Ризен. При посадке использовали лук-выборок (луковицы размером 3 — 3,5 см). Температура воздуха в лаборатории в среднем днем - +15 градусов тепла, ночью - + 12. В связи с пониженной температурой перо созревало примерно за 30 дней. Лук высаживали в ящики одинакового размера в четырехкратной повторности. Размеры ящика – 20 на 50 см. Один ящик – одна повторность. В тепличном производстве расчеты проводят на 1 м² в связи с тем, что защищенный грунт является дорогостоящим производством. В дальнейшем при учете урожайности мы делали пересчет на 1 кв.м площади защищенного грунта.

Контролем служил почвенный торфогрунт «Живая земля», имеющийся в продаже. Торфогрунт «Живая земля» – готовый питательный торфяной грунт для выращивания всех

видов овощных, ягодных, зеленных культур, цветов и рассады. Содержание основных питательных элементов (мг/л) не менее: Азот (NH₄ + NO₃) – 150, Фосфор (P₂O₅) – 270, Калий (K₂O) - 300, pH солевой суспензии – 6,0-6,5.

При посадке в ящики в качестве основы использовали самостоятельно приготовленный универсальный тепличный почвенный грунт (1 часть дерновой почвы, 3 части торфа, 10 г доломитовой муки на 10 л смеси).

Также в некоторых вариантах в качестве основы использовали речной песок. В каждый ящик было посажено строго 800 г посадочного материала. При выращивании не использовали удобрения. Смеси ТБУ с грунтом и песком в различных соотношениях готовились в день посадки луковиц.

Анализ и обсуждение результатов исследований. Анаэробное брожение в биогазовой установке значительно понижает содержание азота, так как он частично восстанавливается до молекулярного азота и входит в состав горючего газа. Углерод органического вещества, запущенного на переработку в биогазовую установку, служит материалом для образования метана и углекислого газа, в результате чего содержание его в ТБУ снижается.

При анализе и высушивании образцов удобрений в сухое вещество переходит практически все химические элементы в виде солей, минеральное и органическое вещество. Концентрация макроэлементов в сухом веществе биоудобрения несколько выше (в 4-10 раза), чем в полуперепревшем навозе КРС и сравнима с химическим составом осадков городских сточных вод [1].

В 1 тонне натурального вещества ТБУ содержится в среднем 16,5 кг/т общего азота, 20 кг/т общего фосфора, и около 16 кг/т общего калия, а также микроэлементы; остаточных количеств пестицидов не обнаружено.

В опытах в качестве контрольного варианта служил готовый универсальный почвенный грунт, имеющийся в продаже. В остальных вариантах опыта основным компонентом субстрата служил искусственно приготовленный тепличный грунт (Грунт), состоящий из 1 части дерновой почвы, 3 частей торфа и 10 г доломитовой муки на 10 л готовой смеси. Также в качестве основы использовали чистый речной песок.

Перед посадкой луковицам срезали верхушки для скорейшего и одновременного прорастивания (прием, используемый при выращивании лука на перо).

Для учета урожайности лук на перо основную массу убирали и взвешивали в один день – 7 марта. Лук взвешивали вместе с луковицей, но корни с субстратом обрезали.

Варианты 14 и 15 (песок + ТБУ) убирали 10 марта, а вариант 13 (песок) убирали 15 марта. Это объясняется тем, что к моменту массовой уборки (7 марта) лук в данных вариантах не набрал стандартную высоту пера. Перио было слишком низким (15 — 18 см) и для дальнейшей реализации не годилось. Данное обстоятельство привело к тому, что дорогостоящие площади защищенного грунта были заняты несколько лишних дней, что в дальнейшем

при больших масштабах производства может быть нерентабельно. Так как освобождающиеся площади сразу же занимают другой культурой (следующей партией лука, например).

Результаты уборки показали, что в вариантах 14 - 15 (песок+ТБУ) урожайность лука на перо была максимальной, а перо было самым сочным, вкусным и имело лучший товарный вид.

Вариант 20 с использованием шлама без добавок результатов не показал, так как перо лука быстро достигло размеров 10 - 12 см остановилось в развитии и быстро ослизнилось и сгнило (рисунок 1).



Рисунок 1 – Слева лотки варианта 20 с чистым биоудобрением (всходы заторможены)

Таблица 1 – Урожайность лука на перо

№ варианта	Варианты	Средняя по повторностям, г	С 1 м ² площади, кг
1	Контроль	1240	12,40
2	Грунт	1290	12,90
3	Грунт + ТБУ (10:1)	1281	12,81
4	Грунт + ТБУ (20 : 1)	1234	12,34
5	Грунт + ТБУ (50 : 1)	1285	12,85
6	Грунт + ТБУ (1 : 1)	1153	11,53
7	Грунт + ТБУ (5 : 1)	1291	12,91
13	Песок	385	3,85
14	Песок + ТБУ (10 : 1)	1369	13,69
15	Песок + ТБУ (20 : 1)	1327	13,27
20	ТБУ	-	-

*Примечание: в вариантах 8-12 и 16-19 ТБУ не использовались

Таблица 2 – Экономическая эффективность применения биоудобрений в защищенном грунте

№ вар.	Варианты	Урожайность, кг/м ²	Прибыль, руб/м ²	Затраты, руб/м ²	Чистая прибыль, руб/м ²	Рентабельность, %	Себестоимость, руб/кг
1	Контроль	12,40	868	740	128,0	17,3	59,7
2	Грунт	12,90	903	320	583,0	182,2	24,8
3	Грунт + ТБУ (10:1)	12,81	896,7	300	596,7	198,9	23,4
4	Грунт + ТБУ (20 : 1)	12,34	863,8	290	573,8	197,9	23,5
5	Грунт + ТБУ (50 : 1)	12,85	899,5	285	614,5	215,6	22,2
6	Грунт + ТБУ (1 : 1)	11,53	807,1	310	497,1	160,4	26,9
7	Грунт + ТБУ (5 : 1)	12,91	903,7	305	598,7	196,3	23,6
13	Песок	3,85	269,5	260	9,5	3,7	67,5
14	Песок + ТБУ (10 : 1)	13,69	958,3	270	688,3	254,9	19,7
15	Песок + ТБУ (20 : 1)	13,27	928,9	265	663,9	250,5	20,0
20	ТБУ	-	-	-	-	-	-

В дальнейшем к моменту уборки и луковицы подверглись гниению. По-видимому, здесь сказался тот известный факт, что биологически активные вещества в избыточном количестве тормозят развитие растений

Научные исследования, проведенные в условиях защищенного грунта на луке сорта Штутгартен Ризен, показали, что максимальная урожайность пера лука достигнута в вариантах 14 и 15 (соответственно, песок+шлам = 10:1 и 20:1). В этих же вариантах отмечается лучший товарный вид перьев и сочность перьев лука. Результаты исследований показаны в таблице 1.

Добавление биоудобрения в этих же дозах в торфянистый грунт дал несколько меньшую урожайность (в среднем на 1 кг), так как торф, имеющийся в грунте, нивелирует действие биоудобрения в связи с большой емкостью поглощения, а также с возможной иммобилизацией азота при его разложении.

Рентабельность производства лука на перо в вариантах с применением биоудобрений максимальная – 254-260%, что на 60-65% выше остальных вариантов, а себестоимость производства 1 кг лука – минимальная – 12,7-20,0 руб/кг.

Экономическая эффективность применения биоудобрения в защищенном грунте при выращивании лука на перо показано в табл. 2.

Заключение. ТБУ (биоудобрение) – продукт, полученный из переработанных в биогазовой установке органических отходов (птичий помет, навоз крупного рогатого скота) – положительно воздействует в смесях с минеральным субстратом на урожайность лука в условиях защищенного грунта. ТБУ, как и осадки городских сточных вод [1], успешно заменяет при приготовлении тепличных грунтов дорогостоящий торф, и применение его экономически рентабельно.

Литература

1. Васильев О.А. Применение осадков сточных вод г. Новочебоксарск в приготовлении субстратов для выращивания рассады / О.А. Васильев, Д.П. Кирьянов // Материалы международной научной экологической конференции, Кубанский ГАУ, 24-25 марта 2015 г. с.
2. Мефодьев Г.А. Влияние субстрата и способа выращивания сеянцев на изменчивость гибридных популяций картофеля и эффективность селекционного отбора / Г.А. Мефодьев : автореферат дис. ...кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.05 // НИИ картофельного хоз-ва. – М., 1990. – 25 с.
3. Фадеева Н.А. Эффективность применения гидрогеля при черенковании цветочных культур / Н.А. Фадеева // Материалы международной научно-практической конференции «Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК», «Чувашская ГСХА», 2015, С. 206 – 210.

Сведения об авторах:

Фадеева Наталья Анатольевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия
Васильев Олег Александрович – доктор биологических наук, профессор, e-mail: vasiloleg@mail.ru.
ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия», г. Чебоксары, Россия.

EFFICIENCY OF PROCESSING PRODUCTS APPLICATION OF BIOGAS PLANT IN GREENHOUSE FARMING

Fadeeva N.A., Vasiliev O.A.

Abstract. The article contains the results of scientific research on the possibility of using solid processing products of bird droppings in the biogas plant of ООО “NPO “Agrobiogaz”, St. Petersburg (hereinafter - solid biofertilizer or TBU) in the substrate composition when growing onions in protected soil conditions. The chemical composition of biofertilizer has been studied: 1 ton of natural substance contains, on average, 16.5 kilogram per ton of total nitrogen, 20 kilogram per ton of total phosphorus, and about 16 kilogram per ton of total potassium, as well as microelements. TBU - biofertilizer - a product, that positively influences in mixtures with a mineral substrate on soil fertility in conditions of protected soil. The profitability of onions production is maximum in variants with the use of biofertilizers - 254-260%, which is 60-65% higher than other options, and the production cost of 1 kilogram is the minimum - 12.7-20 rubles per kilogram.

Key words: biofertilizer, biogas plant products, hard biofertilizer, greenhouse economy, chemical composition.

References

1. Vasilev O.A. *Primenenie osadkov stochnykh vod g. Novocheboksarsk v prigotovlenii substratov dlya vyrashchivaniya rassady.* // *Materialy mezhdunarodnoy nauchnoy ekologicheskoy konferentsii.* (Application of sewage sludge in Novocheboksarsk in the preparation of substrates for growing seedlings. / O.A. Vasilev, D.P. Kiryanov // Proceedings of International Scientific Ecological Conference). Kubanskiy GAU, 24-25 March, 2015.
2. Mefodev G.A. *Vliyaniye substrata i sposoba vyrashchivaniya seyantssev na izmenchivost gibridnykh populyatsiy kartofelya i effektivnost selektsionnogo otbora: avtoreferat dis. ...kandidata selskokhozyaystvennykh nauk: 06.01.05.* (Influence of the substrate and the method of seedlings growing on the variability of hybrid potato populations and the efficiency of selection selection. / G.A. Mefodev: the author's abstract of the dissertation of Ph.D. of agricultural sciences: 06.01.05). // *NIИ kartofelnogo khoz-va.* – Moskva, 1990. – P. 25.
3. Fadeeva N.A. *Effektivnost primeneniya gidrogelya pri cherenkovanii tsvetochnykh kultur.* // *Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii Prodovolstvennaya bezopasnost i ustoychivoe razvitie APK.* [Efficacy of hydrogel application in cuttings of flower crops. / N.A. Fadeeva // Proceedings of International scientific and practical conference Food security and sustainable development of agroindustrial complex). Chuvashskaya GSKhA, 2015, 206 – P. 210.

Authors:

Fadeeva Natalya Anatolevna – Ph.D. of Agricultural Sciences, Associate Professor
Vasiliev Oleg Aleksandrovich – Doctor of Biological Sciences, Professor, e-mail: vasiloleg@mail.ru
Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary, Russia.