

**ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТВЕРДОЙ ФРАКЦИИ ПРОДУКТОВ
БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ ООО «НПО «АГРОБИОГАЗ»**

Васильев О.А., Кирьянов Д.П.

Реферат. В статье изложены результаты научных исследований по изучению химического состава твердых продуктов переработки птичьего помета в биогазовой установке ООО «НПО «Агробιοгаз» г. Санкт Петербург. Биодоброение имеет структуру полуразложившегося торфа, хорошо рассыпается, имеет слабый запах навоза. В 1 тонне натурального вещества содержится в среднем 16,5 кг/т общего азота, 20 кг/т общего фосфора, и около 16 кг/т общего калия, а также микроэлементы. Содержание тяжелых металлов в пределах требований; следы пестицидов отсутствуют.

Ключевые слова: биодоброение, продукты биогазовой установки, химический состав.

Введение. В России активно развивается птицеводство; при этом накапливаются большие массы птичьего помета, который содержит повышенное количество многих элементов питания растений по сравнению с другими видами навоза, однако его нельзя использовать в свежем виде в качестве удобрения непосредственно в почву из-за неблагоприятных физических и химических свойств. Поэтому он скапливается и хранится в буртах на территории птицефабрик, загрязняя грунтовые воды и окружающую территорию. Вопросом утилизации и преобразования птичьего помета в биодоброения с 2010 г. занимается ООО «НПО «Агробιοгаз» г. Санкт Петербург. Продукты биогазовой установки – горючий газ (состоящий в основном из метана), жидкая фракция и твердая фракция биодоброений.

Биодоброение имеет структуру полуразложившегося низинного торфа или отлежавшихся городских сточных вод, хорошо рассыпается и имеет слабый запах навоза. Химический состав биодоброений разнообразен и зависит от исходного органического сырья, закладываемого в биогазовую установку на переработку.

Условия, материалы и методы исследований. Исследования химического состава твердой фракции биодоброений проводились в почвенно-агрохимической лаборатории Чувашской сельскохозяйственной академии со-

гласно существующим методикам (ГОСТ) и нормативным документам.

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. Фосфор, калий, кальций, марганец и другие катионы металлов, включая микроэлементы, остаются в твердых отходах биогазовой установки – в шламе (биодоброении).

Результаты исследований биодоброений биогазовой установки НПО «Агробιοгаз» (анализы ФГОУ ВО Чувашская ГСХА) приведены в табл. 1.

Углерод органического вещества, запущенного на переработку в биогазовую установку, служит материалом для образования метана и углекислого газа, в результате чего содержание его в биодоброении снижается.

Концентрация макроэлементов в сухом веществе биодоброения несколько выше (в 4-10 раза), чем в полуперепревшем навозе КРС и сравнима с химическим составом осадков городских сточных вод.

Микроэлементов в биодоброении в 4-10 раз выше, чем в навозе КРС (табл. 2).

При анализе и высушивании образцов удобрений в сухое вещество переходит практически все химические элементы в виде со-

Таблица 1 – Химический состав продуктов биогазовой установки

№ п.п	Показатели	НД методов Анализа	Ед. изм.	Результаты содержания в биодоброении	Содержится в 1 т в-ва натуральной влажности биодоброения, кг
1	Массовая доля влаги	ГОСТ 26713	%	60,8	608
2	Сухое вещество	ГОСТ 26713	%	39,2	392
3	Кислотность	ГОСТ 27979	pH	5,3-7,9	7,2
Валовое содержание в сухом веществе					Макроэлементы
4	Зольность	ГОСТ 26714	%	33,5	131,32
5	Общий азот	ГОСТ 26715	%	4,2	16,46
6	Общий фосфор	ГОСТ 26717	%	5,1	19,99
7	Общий калий	ГОСТ 26718	%	4,0	15,68
8	Органич. в-во	ГОСТ 27980	%	66,50	260,68
9	Углерод общий	ГОСТ 27980	%	33,25	130,34

Таблица 2 – Микроэлементный химический состав ТБУ (2017г)

№ п.п	Показатели	НД методов Анализа	Ед. изм.	Результаты содержания в биоудобрении	Содержится в 1 т в-ва нату- ральной влажности биоудобрения, г/т	
Микроэлементы в сухом веществе (подвижная форма тяжелых металлов)						
12	Медь	ГОСТ Р50683	мг/кг	3,7	1,5	
13	Цинк	ГОСТ Р50686	мг/кг	18,1	7,1	
14	Марганец	ГОСТ Р50685	мг/кг	192,5	75,5	
15	Бор	ГОСТ Р50688	мг/кг	2,8	1,1	
16	Кобальт	ГОСТ Р50687	мг/кг	3,1	1,2	
Валовая форма тяжелых металлов в сухом веществе						
17	Мышьяк	ЦИНАО, 1992	мг/кг	0,7 (2,0)*	0,274	
18	Ртуть	ЦИНАО, 1992	мг/кг	0,04 (2,1)	0,016	
19	Свинец	ЦИНАО, 1992	мг/кг	8,8 (55)	3,45	
20	Кадмий	ЦИНАО, 1992	мг/кг	0,35 (1,0)	0,14	
21	Медь	ЦИНАО, 1992	мг/кг	18,5 (110)	7,25	
22	Цинк	ЦИНАО, 1992	мг/кг	48,3 (70)	18,93	
Пестициды						
23	ДДТ и его ме- таболиты	МО микроколи- честв пести- цидов, 1992.	мг/кг	Не обн.	Не обн.	Не обн.
24	ГХЦГ		мг/кг	Не обн.	Не обн.	Не обн.

лей, минеральное и органическое вещество. Химический состав жидкой фракции биоудобрений содержит в десятки и сотни раз меньшее количество элементов питания растений [2].

Макроэлементный химический состав твердой фракции биоудобрения близок к осадкам городских сточных вод [1,3], однако содержание тяжелых металлов в них значительно ниже и соответствует требованиям, предъявляемым к органическим удобрениям. Следов пестицидов в биоудобрении не обнаружено.

Заключение. Биоудобрение – продукт, полученный из переработанных в биогазовой установке птичьего помета - является ценным органическим удобрением, 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. Биоудобрение в натуральном виде имеет рассыпчатую торфоподобную структуру и может равномерно вноситься в почву существующей техникой для внесения органических удобрений.

Литература

1. Васильев О.А. Особенности утилизации осадков сточных вод г. Новочебоксарск в качестве удобрения сельскохозяйственных культур / О.А. Васильев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – Самара., 2008.
2. Зайцева Н.Н. Химический состав отходов биогазовой установки ООО «Аталану» Чувашской Республики /Н.Н. Зайцева, О.А. Васильев // Материалы Международной научно-практической конференции, посв. 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА (20-21 окт. 2016 г.), г. Чебоксары.
3. Кириллов Н.А. Перспективы использования осадков сточных вод для повышения продуктивности малогумусных почв / Н.А. Кириллов, Н.А. Фадеева // Экологический Вестник Северного Кавказа, 2015. - №1. – Т-11. – с. 79-83.

Сведения об авторах:

Васильев Олег Александрович – доктор биологических наук, профессор кафедры землеустройства, кадастров и экологии, e-mail: vasiloleg@mail.ru.

Кириянов Дмитрий Петрович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства

ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия», г. Чебоксары, Россия.

CHEMICAL COMPOSITION OF SOLID FACTION OF BIOGAS PLANT PRODUCTS OF LLC “NPO “AGROBIOGAS”

Vasilev O.A., Kiryanov D.P.

Abstract. The article describes the results of scientific research on the study of chemical composition of solid products of poultry manure processing in a biogas plant LLC “NPO “Agrobiogaz”, St. Petersburg. Biofertilizer has the structure of semi-decomposed peat, it disperses well, has a faint smell of manure. 1 ton of natural substance contains, an 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. The content of heavy metals within the requirements; there are no traces of pesticides.

Key words: biofertilizer, biogas plant products, chemical composition.

References

1. Vasilev O.A. Features of sewage sludge utilization in Novocheboksarsk as fertilizer for agricultural cultures. [Osobennosti utilizatsii osadkov stochnykh vod g. Novocheboksarsk v kachestve udobreniya selskokhozyaystvennykh kultur]. / O.A. Vasilev // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk. - Izvestiya of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences.* – Samara. - 2008.

2. Zaytseva N.N. *Khimicheskiy sostav otkhodov biogazovoy ustanovki OOO “Atalanu” Chuvashskoy Respubliki. // Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posv. 85-letiyu Chuvashskaya GSKhA (20-21 okt. 2016 g.).* (Chemical composition of “Atalanu” biogas plant waste of the Chuvash Republic. / N.N. Zaytseva, O.A. Vasilev // *Proceedings of International Scientific and Practical Conference, dedicated to the 85th anniversary of Chuvash State Agricultural Academy (October 20-21, 2016).* g. Cheboksary.

3. Kirillov N.A. Prospects of using sewage sludge to increase the productivity of low-humus soils. [Perspektivy ispolzovaniya osadkov stochnykh vod dlya povysheniya produktivnosti malogumusnykh pochv]. / N.A. Kirillov, N.A. Fadeeva // *Ekologicheskiy Vestnik Severnogo Kavkaza. - Ecological Herald of the North Caucasus.* 2015. - №1. – Vol. 11. – P. 79-83.

Authors:

Vasilev Oleg Aleksandrovich – Doctor of Biological Sciences, Professor, e-mail: vasiloleg@mail.ru

Kiryanov Dmitriy Petrovich – Ph.D. of Agricultural Sciences, Associate Professor, e-mail: vasiloleg@mail.ru
Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary, Russia.