DOI - 10.32743/UniTech.2022.99.6.13987

ПОЛУЧЕНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ МЕСТНЫХ АГРОРУД, МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ, НАВОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И РАСТВОРОВ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Воккосов Зухриддин Комолхон угли
ассистент
Наманганского инженерно-технологического института,
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: voqqosov_zuxriddin@rambler.ru

OBTAINING ORGANOMINERAL FERTILIZERS BASED ON LOCAL AGRICULTURAL ORDERS, MINERAL FERTILIZERS, CATTLE MANURE AND SOLUTIONS OF NITROGEN-FIXING MICROORGANISMS

Zuhriddin Vokkosov
Assistant
of Namangan Engineering and Technology Institute,
Republic of Uzbekistan, Namangan

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматривается получение органоминеральных удобрений на основе местных агроруд (Кызылкумская фосфоритовая мука (ФМ) и Навбахорский бентонит), минеральных удобрений (карбамид, сульфат аммония и хлорид калия), навоза крупнорогатого скота (КРС) и раствора азотфиксирующих микроорганизмов. На основании экспериментов были получены следующие результаты: оптимальное соотношение навоз : бентонит : ФМ : $(NH_2)_2CO$: $(NH_4)_2SO_4$: KCl : раствор азотфиксирующих микроорганизмов (АФМ) является 100,0 : 5,0 : 5,0 : 0,4 :0,4 : 0,4 : 2,0. Время компостирования 60 суток. Органоминеральные удобрение, полученных оптимальных параметрах имеет следующий состав (вес. %): $P_2O_{5общ.}$ – 1,144; $P_2O_{5усв.}$ – 0,88; $CaO_{общ.}$ – 3,09; орг.вещество – 21,35%; гуминовые кислоты – 5,06%; фульвокислоты – 5,31; высшие органические вещество – 4,93%; K_2O – 0,932%, $N_{общ.}$ – 2,04%. Влажность органоминерального удобрения равна 49,35%. Компостирование навоза крупного рогатого скота добавкой бентонита, фосфатного сырья и различных минеральных удобрений и обработкой полученной смеси раствором, содержащего азотфиксирующие микроорганизмы позволяет дополнительно увеличить содержание гумусовых веществ, усвояемых форм фосфора, а также самое главное увеличит содержание азота более в 5,0 раза за счет биофиксации атмосферного молекулярного азота.

ABSTRACT

This article discusses the production of organomineral fertilizers based on local agricultural ores (Kyzylkum phosphorite flour (FM) and Navbakhor bentonite), mineral fertilizers (urea, ammonium sulfate and potassium chloride), cattle manure (cattle) and a solution of nitrogen-fixing microorganisms. Based on the experiments, the following results were obtained: the optimal ratio of manure : bentonite : FM : $(NH_2)_2CO$: $(NH_4)_2SO_4$: KCl : solution of nitrogen fixing microorganisms (NFM) is 100.0 : 5.0 : 5.0 : 0.4 :0.4 : 0.4 : 2.0. Composting time 60 days. Organo-mineral fertilizer obtained in optimal parameters has the following composition (wt.%): P_2O_5tot. - 1.144; P_2O_5usv. – 0.88; CaOgen. - 3.09; org.substance - 21.35%; humic acids - 5.06%; fulvic acids - 5.31; higher organic matter - 4.93%; K_2O - 0.932%, N total. - 2.04%. Moisture content of organo-mineral fertilizer is 49.35%. Composting cattle manure with the addition of bentonite, phosphate raw materials and various mineral fertilizers and processing the resulting mixture with a solution containing nitrogen-fixing microorganisms allows you to additionally increase the content of humic substances, assimilable forms of phosphorus, and most importantly, increase the nitrogen content by more than 5.0 times due to biofixation atmospheric molecular nitrogen.

Ключевые слова: Кызылкумская фосфоритовая мука, Навбахорский бентонит, карбамид, сульфат аммония, хлорид калия, навоз крупнорогатого скота (КРС), раствор азотфиксирующих микроорганизмов (АФМ), гумусовых веществ, биофиксация, молекулярный азот.

Keywords: Kyzylkum phosphate rock, Navbakhor bentonite, urea, ammonium sulfate, potassium chloride, cattle manure, solution of nitrogen-fixing microorganisms (AFM), humic substances, biofixation, molecular nitrogen.

Библиографическое описание: Воққосов З.К. ПОЛУЧЕНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ МЕСТНЫХ АГРОРУД, МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ, НАВОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И РАСТВОРОВ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2022. 6(99). URL: *https://7universum.com/ru/tech/archive/item/13987*

Сельское хозяйство является одним из основных отраслей экономики многих стран мира и Узбекистана. Аграрный сектор не только снабжает население продуктами питания, но и обеспечивает сырьём промышленность страны. Обеспечение занятости, рост доходов, повышение благосостояния людей во многом зависит от развития сельского хозяйства и предпринимательства [1].

Поэтому повышение плодородия земель и получение высокого и качественного урожая из сельскохозяйственных культур в современных условиях является одной из самых актуальных задач. Одним из наиболее важных факторов, определяющим уровень почвенного плодородия, относится органическое вещество почвы и главным образом гумус. Также на плодородие почвенного покрова значительное влияние оказывают живые организмы, это сами растения, почвенная фауна и микроорганизмы, населяющие почву. Однако при интенсивном ведении земледелия с использованием одних минеральных удобрений значительно усиливаются процессы минерализации органического вещества, снижаются содержание полезных микроорганизмов. В результате утрачиваются многие ценные свойства почв, что отрицательно сказывается на почвенном плодородии. При воспроизводстве гумуса и других питательных веществ роль органических и органоминеральных удобрений незаменима [2, 3].

В лабораторных условиях был изучен научный способ получения экологически чистого органоминерального удобрения. Куриный помёт, использованный в качестве сырья, был очищен от семян сорняков и яиц гельминтов, перерабатывая на основе безотходной технологии. Почвоулучшающие свойства полученных органоминеральных удобрений изучены в Туркменском сельскохозяйственном университете имени С.А. Ниязова на трех участках сельскохозяйственных угодий размерами 1 × 6 м. Были взяты образцы для анализа из каждой из 3-х почв до и после внесения органоминерального удобрения [4]. Проведены агрохимический анализ почвы и количественный анализ растворимых в ней веществ. В результате был определён элементный и гумусовый состав образцов почвы до и после внесения удобрения и доказано, что можно увеличить количество гумуса в почве с 0,12 до 2,17%.

В работе [5] приведены результаты получения органоминеральных удобрений на основе птичьего помета (ПП) и минерализованной массы (ММ). На основании проведённых лабораторных опытов найден оптимальный режим приготовления фосфорногумусовых удобрений: соотношение ПП : ММ = 100 : 10 и время выдержки компостирования – 3 месяца. Удобрение, полученное с использованием ММ, имеет состав, (вес. %): $P_2O_{5общ.}$ – 1,87; $P_2O_{5усв.}$ по трил. Б – 1,09; $P_2O_{5усв.}$ по лим. к-те – 1,01; гуминовые кислоты (ГК) – 2,41; фульвокислоты (ФК) – 5,74; водорастворимые органические вещество (ВОВ) – 1,93.

В нашей предыдущей работе [6] были получены органоминеральные удобрение на основе навоза КРС, бентонита и азотфиксирующих микроорганизмов. Вычислены технические и экономические показатели полученных органоминеральных удобрений.

На этой работе приведены данные получение органоминеральных удобрений на основе местных агроруд (Кызылкумская фосфоритовая мука (ФМ) и Навбахорский бентонит), минеральных удобрений (карбамид, сульфат аммония и хлорид калия), навоза крупнорогатого скота (КРС) и раствора азотфиксирующих микроорганизмов.

Компосты на основе навоза КРС с добавкой бентонита, фосфатного сырья и незначительного количества карбамида, сульфата аммония, хлористого калия и обработкой раствором, содержащего азотфиксирующие микроорганизмы приготовлены при весовых соотношениях навоз : бентонит : фосфоритная мука (ФМ) : $(NH_2)_2CO$: $(NH_4)_2SO_4$: KCl : раствор микроорганизмов = 100,0 : 5,0 : 5,0 : (0,1-0,4) : (0,1-0,4) : (0,1-0,4) : 2,0. Полученные смеси помещали в ёмкости объемом 1 л. В приготовленную смесь добавляли воду исходя из расчета для достижения влажности до 70%. Из подготовленных компостов каждые 10 суток отбирали пробы и производили химический анализ компостов. Результаты проведенных исследований сведены в таблице 1. Из данных таблицы 1 видно, что за счет добавки к компостам фосфоритной муки, карбамида, сульфата аммония и хлористого калия при весовых соотношениях навоз : бентонит : фосфоритная мука (ФМ) : $(NH_2)_2CO$: $(NH_4)_2SO_4$: KCl : раствор микроорганизмов = 100 : 5,0 : 5,0 : 0,4 : 0,4 : 0,4 : 2,0 и после выдержки компостов 60 суток, в готовых удобрениях содержание азота увеличивается от 0,402 до 2,04%. С увеличением времени выдержки сложных компостов повышается относительное содержание усвояемой формы фосфора. В приготовленных компостах при вышеуказанном соотношении и выдержки относительное содержание усвояемой P_2O_5 по трилону Б возрастает от первоначального 22,75% до 77,50%. В компостах, приготовленных без добавления минеральных удобрений в день приготовления содержание гуминовой кислоты, фульвокислоты и водорастворимых органических веществ составило 2,43%, 2,54% и 2,36%, то в компостах, приготовленных с добавлением минеральных удобрений и через 60 суток выдержывания содержание вышеупомянутых веществ составило 5,06%, 5,31% и 4,93%. На рис.1 приведены результаты изменение содержание $P_2O_{5общ.}$ и $N_{общ.}$(%) от времени компостирование при различных массовых соотношениях навоза КРС, бентонита, фосфоритовой муки, $(NH_2)_2CO$, $(NH_4)_2SO_4$, KCl и АФМ. Из этих графических данных видно, что при соотношении навоз КРС : бентонит : фосфоритовая мука : $(NH_2)_2CO$: $(NH_4)_2SO_4$: KCl : АФМ= 100,0 : 5,0 : 5,0 : 0,4 : 0,4 : 0,4 : 2,0 содержание $P_2O_{5общ.}$ и $N_{общ.}$(%) с увеличением времени компостирования от 20 до 60 суток повышается от 0,961 до 0,144% и от 1,182 до 2,04%, соответственно. Аналогичная картина наблюдается при других соотношениях навоз КРС : бентонит : фосфоритовая мука : $(NH_2)_2CO$: $(NH_4)_2SO_4$: KCl : АФМ.

Таблица 1.

Химический состав органоминеральных удобрений, полученных компостированием навоза КРС с добавкой бентонита, фосфоритной муки, карбамида, сульфата аммония, хлористого калия и обработкой раствором, содержащего азотфиксирующие микроорганизмы

Массовое соотношение навоз КРС : бентонит : ФМ : $(NH_2)_2CO$: $(NH_4)_2SO_4$: KCl : АФМ	$P_2O_{5общ}$, %	$P_2O_{5усв.}$ по Тр.Б, (%)	$CaO_{общ}$, %	Орг. в-ва, %	ГК, %	ФК, %	ВОВ,%	K_2O,%	$N_{общ}$, %	Влага, %
Через 1 суток										
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 2,0	0,903	22,75	2,42	19,15	2,43	2,54	2,36	0,550	0,402	60,98
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0,1 : 0,1 : 0,1 : 2,0	0,897	23,16	2,4	19,03	2,41	2,53	2,35	0,592	0,453	60,99
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0,2 : 0,2 : 0,2 : 2,0	0,892	23,73	2,39	18,91	2,40	2,51	2,33	0,635	0,504	61,00
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0,4 : 0,4 : 0,4 : 2,0	0,881	24,05	2,36	18,68	2,37	2,48	2,30	0,717	0,604	61,02
Через 10 суток										
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 2,0	0,932	27,95	2,49	19,32	2,72	2,85	2,65	0,567	0,498	59,72
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0,1 : 0,1 : 0,1 : 2,0	0,934	28,04	2,5	19,37	2,76	2,89	2,68	0,616	0,613	59,41
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0,2 : 0,2 : 0,2 : 2,0	0,935	28,56	2,51	19,42	2,82	2,96	2,75	0,666	0,740	59,09
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0,4 : 0,4 : 0,4 : 2,0	0,936	29,01	2,53	19,43	2,88	3,02	2,81	0,761	0,961	58,64
Через 20 суток										
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 2,0	0,956	36,63	2,55	19,56	3,17	3,32	3,08	0,582	0,553	58,71
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0,1 : 0,1 : 0,1 : 2,0	0,957	37,94	2,56	19,62	3,24	3,39	3,15	0,632	0,773	58,39
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0,2 : 0,2 : 0,2 : 2,0	0,959	38,31	2,57	19,68	3,37	3,54	3,28	0,682	0,921	58,07
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0,4 : 0,4 : 0,4 : 2,0	0,961	39,08	2,59	19,69	3,43	3,60	3,34	0,780	1,182	57,60
Через 30 суток										
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 2,0	0,997	47,16	2,65	20,01	3,41	3,58	3,32	0,607	0,665	56,91
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0,1 : 0,1 : 0,1 : 2,0	0,999	49,76	2,67	20,09	3,55	3,72	3,46	0,659	0,908	56,58
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0,2 : 0,2 : 0,2 : 2,0	1,001	50,37	2,68	20,16	3,69	3,87	3,59	0,712	1,074	56,24
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0,4 : 0,4 : 0,4 : 2,0	1,003	50,84	2,69	20,20	3,82	4,01	3,72	0,814	1,371	55,75
Через 40 суток										
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 2,0	1,062	59,10	2,84	20,76	3,89	4,07	3,78	0,646	0,756	54,12
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0,1 : 0,1 : 0,1 : 2,0	1,064	61,98	2,85	20,87	3,96	4,15	3,85	0,702	1,074	53,76
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0,2 : 0,2 : 0,2 : 2,0	1,066	62,86	2,86	20,97	4,10	4,30	3,99	0,758	1,265	53,39
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0,4 : 0,4 : 0,4 : 2,0	1,068	64,29	2,88	21,04	4,23	4,44	4,12	0,867	1,606	52,88

Массовое соотношение навоз КРС : бентонит : ФМ : $(NH_2)_2CO$: $(NH_4)_2SO_4$: KCl : АФМ	$P_2O_{5общ}$, %	$P_2O_{5уст.}$ по Тр.Б, (%)	$CaO_{общ}$, %	Орг. в-ва, %	ГК, %	ФК, %	ВОВ,%	K_2O,%	$N_{общ}$, %	Влага, %
Через 50 суток										
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 2,0	1,103	67,90	2,95	20,88	4,25	4,46	4,14	0,671	0,834	52,36
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0,1 : 0,1 : 0,1 : 2,0	1,105	70,50	2,96	21,03	4,32	4,53	4,21	0,729	1,227	51,97
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0,2 : 0,2 : 0,2 : 2,0	1,107	72,11	2,97	21,15	4,46	4,68	4,35	0,788	1,439	51,59
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0,4 : 0,4 : 0,4 : 2,0	1,109	73,86	2,99	21,25	4,60	4,82	4,48	0,901	1,819	51,06
Через 60 суток										
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0 : 0 : 0 : 0 : 2,0	1,130	71,24	3,02	20,67	4,67	4,90	4,55	0,688	0,955	51,18
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0,1 : 0,1 : 0,1 : 2,0	1,138	74,46	3,04	20,96	4,76	5,00	4,64	0,751	1,379	50,55
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0,2 : 0,2 : 0,2 : 2,0	1,141	75,64	3,07	21,22	5,01	5,25	4,88	0,815	1,618	49,90
100,0 : 5,0 : 5,0 : 0,4 : 0,4 : 0,4 : 2,0	1,144	77,50	3,09	21,35	5,06	5,31	4,93	0,932	2,040	49,35

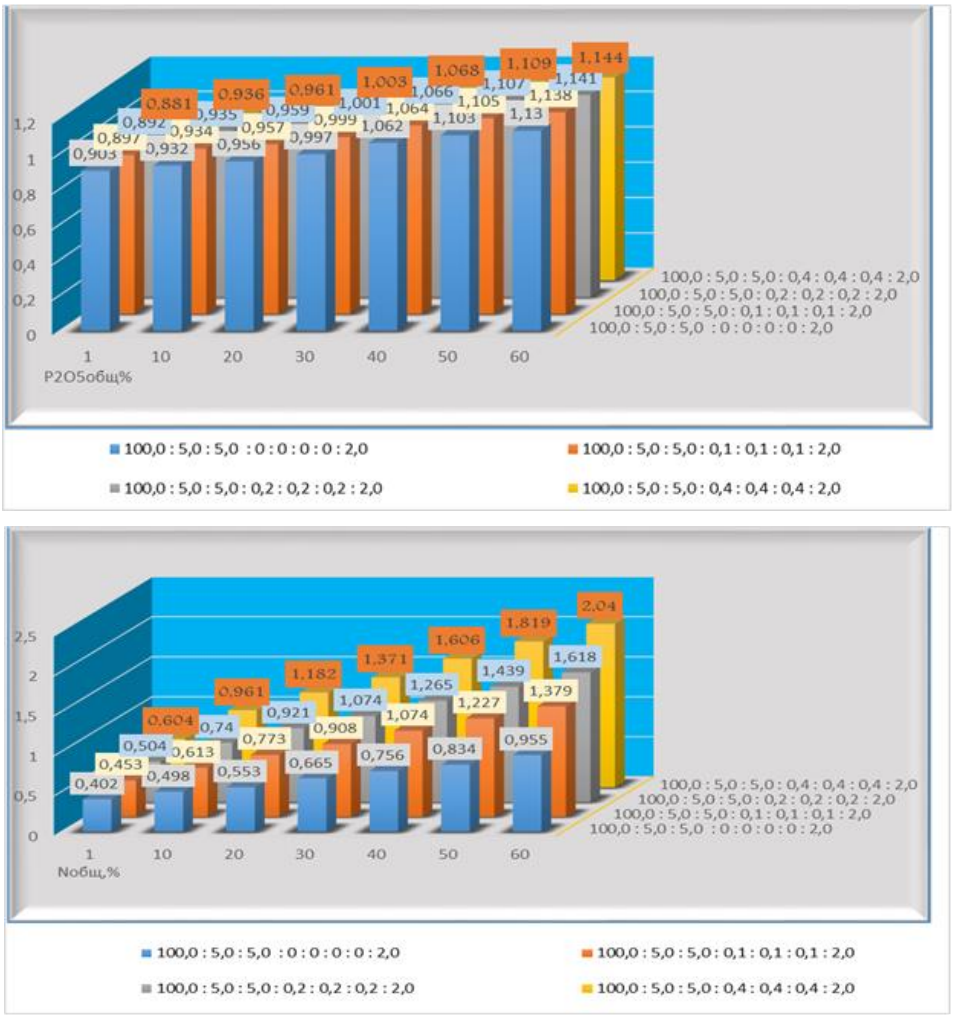

Рисунок 1. Изменение содержание $P_2O_{5общ.}$ и $N_{общ.}$(%) от времени компостирование при различных массовых соотношениях навоза КРС, бентонита, фосфоритовой муки, $(NH_2)_2CO$, $(NH_4)_2SO_4$, KCl и АФМ

Добавка к компостам минеральных удобрений кроме бентонита и фосфатного сырья дополнительно положительно влияет на увеличение степени гумификации органических веществ. Причем, с увеличением количества добавки минеральных удобрений степень гумификации органических веществ возрастает. Так, в компостах без добавки минеральных удобрений, т.е. при соотношениях навоз : бентонит : фосфоритная мука (ФМ) : $(NH_2)_2CO$: $(NH_4)_2SO_4$: KCl : раствор микроорганизмов = 100,0 : 5 : 5 : 0 : 0 : 0 : 2 степень гумификации органических веществ составила 63,16%, а при соотношениях навоз : бентонит : (ФМ) : $(NH_2)_2CO$: $(NH_4)_2SO_4$: KCl : раствор микроорганизмов = 100 : 5 : 5 : 0,4 : 0,4 : 0,4 : 2 степень гумификации органических веществ составила 66,41. Также с увеличением массовой доли минеральных удобрений в компостах потеря органических веществ заметно снижается. Например без добавки минеральных удобрений через 60 суток потеря органических веществ составила 13,24%, а в приготовленных компостах при соотношениях навоз: бентонит : фосфоритная мука : $(NH_2)_2CO$: $(NH_4)_2SO_4$: KCl : раствор микроорганизмов = 100 : 5 : 5 : 0,4 : 0,4 : 0,4 : 2 через 60 суток потеря органических веществ составляет 11,32% соответственно (табл.2).

Таблица 2.

Потеря азота, органических веществ и степень гумификации органических веществ при компостировании навоза КРС с добавкой бентонита, фосфоритной муки, карбамида, сульфата аммония, хлористого калия и обработкой раствором, содержащего азотфиксирующие микроорганизмы

Соотношение навоз КРС : БТ : раствор АФМ	**100 : 5 : 5 : 0 : 0 : 0 : 2**	**100 : 5 : 5 : 0,1 : 0,1 : 0,1 : 2**	**100 : 5 : 5 : 0,2 : 0,2 : 0,2 : 2**	**100 : 5 : 5 : 0,4 : 0,4 : 0,4 : 2**
Потеря орг. веществ, %	13,24	12,64	12,12	11,32
Степень гумификации орг.вещ.,%	63,16	64,38	65,74	66,41

Выбор оптимальных соотношений исходных компонентов устанавливается определением степени фиксации азота, перехода неусвояемых форм P_2O_5 в усвояемую для растений форму и гумификации органических веществ. Исходя из соображений по агрохимической и экономической эффективности комплексных органоминерал удобрений оптимальным соотношением можно считать соотношение навоз : бентонит : фосфоритная мука (ФМ) : $(NH_2)_2CO$: $(NH_4)_2SO_4$: KCl : раствор микроорганизмов = 100 : 5 : 5 : 0,4 : 0,4 : 0,4 : 2. При оптимальных условиях путём компостирования навоза с добавкой бентонита, фосфоритной муки, карбамида, сульфата аммония и хлористого калия в течение 60 суток при соотношении навоз : бентонит : ФМ : $(NH_2)_2CO$: $(NH_4)_2SO_4$: KCl : раствор азотфиксирующих микроорганизмов = 100 : 5 : 5 : 0,4 :0,4 : 0,4 : 2 получено комплексное органоминерал удобрение, имеющий состав (вес. %): $P_2O_{5общ.}$ – 1,14; $P_2O_{5усв.}$ по трилону Б – 0,87; органические вещества – 21,35; ГК – 5,06; ФК – 5,31; ВОВ – 4,93; азот – 2,04; K_2O - 0,93; влага – 49,35. Степень гумификации органических веществ – 66,41%, потеря органических веществ – 11,32.

Таким образом, результаты показывают, что компостирование навоза крупного рогатого скота добавкой бентонита, фосфатного сырья и различных минеральных удобрений и обработкой полученной смеси раствором, содержащего азотфиксирующие микроорганизмы позволяет дополнительно увеличить содержание гумусовых веществ, усвояемых форм фосфора, а также самое главное увеличит содержание азота почти в 5,1 раза за счет биофиксации атмосферного молекулярного азота.

Список литературы:

1. Сатторкулов О.Т., Махмудова Г.Р., Турдикулова Г.О. Вопросы экономики и управления / Международный научный журнал, 2018. - № 1(12). – С. 34-35.
2. Берестецкий О.А., Возняковская Ю.М., Доросинский Л.М. Биологические основы плодородия почвы / – М.:. Колос, 1984. – 287 с.
3. Пастухова Н.Д. Физико-химический и биологический анализ почвы и ее плодородия в сельскохозяйственной биотехнологии // Университет ИТМО. Санкт –Петербург, 2019. – 32 с.
4. Нуров Р.Р., Аманов К.Я. Влияние экологически чистого органоминерального удобрения на плодородие почвы// Плодородие. – 2021. – №6. – С. 29-33. ДОИ: 10.25680/C19948603.2021.123.08.
5. U.Sh.Temirov, Sh.S. Namazov, N.H. Usanbaev, B.E.Sultonov, A.M.Reymov. Organic-mineral Fertilizer Based on Chicken Manure and Phosphorite from Central Kyzylkum // Chemical Science International Journal. Volume 24, Issue 3. USA. – 2018. – pp. 1-7.
6. Voqqosov Z., Холдарова Г. Production of organic mineral fertilizers on the basis of local raw materials and nitrofificating microorganisms. // NamMTI ILMIY-TEXNIKA JURNALI. ISSN 2181-8622. 2022-№1-C. 84-87.