

TABIY FANLAR

Примкулов Бегали, заведующий учебно-методического отдела
Денауского института предпринимательства и педагогики
Маматалиев Абдурасул, ведущий научный сотрудник лаборатории
фосфорных удобрений, Институт общей и неорганической химии АН РУз,
д.т.н., e-mail: abdirasul.86@mail.ru

Темиров Уктам, доцент Навоийского государственного горно-
технологического университета, д.т.н., e-mail: temirov-2012@mail.ru

Намазов Шафоат, заведующий лабораторией фосфорных удобрений
Института общей и неорганической химии АН РУз, д.т.н., проф., академик

УДК: 622.3'1:669.053.4

ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ГУЛИОБСКОГО ФОСФОРИТА И ОТХОДА ХЛОПКООЧИСТИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА

Ключевые слова:

Гулиобские
фосфориты (ГФ),
отходы
хлопкоочистительного
завода (ОХОЗ),
компостирование,
фосфор, кальций,
органоминеральное
удобрение.

Аннотация. В работе приготовлены ОХОЗно-фосфорные компосты на основе отходов ОХОЗ и ГФ, при широких массовых соотношениях ОХОЗ : ГФ = 80:20; 75:25; 70:30; 65:35; 60:40; 55: 45; 50: 50; 45:55 и 40:60. Изучена кинетика превращения неусвояемых форм фосфора и кальция в усвояемую для растений форму в бедных ГФ. Было показано, что увеличение массовой доли фосфатного сырья по отношению к ОХОЗ приводит к увеличению в компостах содержания общей формы пятиоксида фосфора, но к снижению относительного содержания усвояемой формы Р₂О₅ и СаО. Чем больше времени выдержки ОХОЗно-фосфоритных компостов, тем больше в них усвояемой для растений форм фосфора и кальция.

ORGANOMINERAL FERTILIZERS BASED ON PHOSPHORUSITE OF GULIOB AND COTTON GINNING WASTE

Primkulov Begali, head of the educational and methodological department of the
Denau Institute of Entrepreneurship and Pedagogy
Mamataliyev Abdurasul, leading researcher of the Scientific Research Institute of
General and Inorganic Chemistry of the Russian Academy of Sciences
Temirov Uktam, associate professor of Navoi Mining and Technology University
Namazov Shafokat, academician, head of the laboratory of the Scientific Research
Institute of General and Inorganic Chemistry of the Russian Academy of Sciences

Keywords: Guliob phosphorites (GF), cotton ginning waste (OHP), composting, phosphorus, calcium, organomineral fertilizer.

Annotation. In this work, cotton gin waste – CGW-phosphorus composts based on the waste of CGW and deposit Guliob phosphorite (GPh) were prepared, with wide mass ratios of CGW : GPh = 80 : 20; 75:25; 70 : 30; 65:35; 60 : 40; 55:45; 50 : 50; 45:55 and 40:60. The kinetics of the conversion of indigestible forms of phosphorus and calcium into a form assimilable for plants in poor GPh has been studied. It has been shown that an increase in the mass fraction of phosphate raw materials in relation to CGW leads to an increase in the content of the total form of phosphorus pentoxide in composts, but to a decrease in the relative content of the assimilable form of P₂O₅ and CaO. The longer the exposure time of CGW-phosphorite composts, the more forms of phosphorus and calcium digestible for plants.

GULIOB FOSFORITI VA PAXTA TOZALASH ZAVODI CHIQINDILARIGA ASOSLANGAN ORGANOMINERAL O'G'ITLAR

Primkulov Begali, Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti o'quv-uslubiy bo'limi boshlig'i

Mamataliyev Abdurasul, O'zR FA Umumiy va noorganik ximiya ilmiy tekshirish instituti yetakchi ilmiy xodimi.

Temirov Uktam, Navoiy tog'-texnologiya universiteti dotsenti

Namazov Shafolat, akademik, O'zR FA FA Umumiy va noorganik ximiya ilmiy tekshirish instituti laboratoriya mudiri

Kalit so'zlar: Guliob fosforitlari (GF), paxta tozalash chiqindilari (OHP), kompostlash, fosfor, kaltsiy, organomineral o'g'itlar.

Annotatsiya. Ishda paxta tozalash zavodi chiqindisi (PTZCH) va Guliob fosforiti (GF) asosida PTZCH : GF = 80 : 20; 75 : 25; 70 : 30; 65 : 35; 60 : 40; 55 : 45; 50 : 50; 45 : 55 va 40 : 60 keng og'irlik nisbatlarida kompostlar tayyorlangan. Tarkibi bo'yicha juda kambag'al GF da o'simlik o'zlashtira olmaydigan fosfor va kalsiy shakllarining o'zlashuvchan shakllarga o'tish tezligi o'rganilgan. GF ulushining PTZCH ga nisbatan oshib borishi kompostlarda umumiy shakldagi fosfor besh oksidi miqdorining ortishiga, ammo R₂O₅ va SaO o'zlashuvchan shakllarining nisbatan kamayishiga olib kelishi ko'rsatilgan. PTZCHli-fosforitli kompostlarning saqlash vaqti ortishi bilan ulardagi fosfor va kalsiy o'zlashuvchan shakllari ko'payishi aniqlangan.

Введение

Разработка технологии производства и применения высококачественных органических и органоминеральных удобрений, обеспечивающих поддержание и повышение плодородия почв, является одним из основных направлений развития сельскохозяйственного производства и улучшения экологической обстановки в регионах многих стран.

Почва является средой обитания наземных организмов флоры и фауны, служит основным источником питательных веществ для растений, через

которую и животным, и человеку необходимо создавать собственную биомассу. Они принимают вещества. В почве вещества переходят из одной формы в другую для питания растений. Почва выполняет санитарные функции, очищает воду и воздух, обеспечивает уничтожение многих вредных веществ, возбудителей, вирусов и других инфекционных заболеваний. Также обеспечивает барьерную функцию для источников. Некоторые химические вещества и их соединения в почве при дефиците или избытке вызывают множество специфических заболеваний. Плодородие почвы является основным условием сельскохозяйственного производства [1, 2].

Основная часть

Использование минеральных удобрений позволило повысить урожайность и обеспечить питание населения. В то же время само применение минеральных удобрений имеют существенные агротехнические, экономические и экологические ограничения. В этом случае увеличение количества минеральных удобрений при различных загрязняющих веществах в почве, в почвенном слое накапливаются кадмий, уран и другие тяжелые металлы. В орошаемых почвенных слоях образуется локальный избыток солей, что отрицательно сказывается на растениях и другой почвенной биоте. Особенно во время засухи и сезона дождей наблюдается недостаток питательных веществ, что отрицательно сказывается на объеме и качестве урожая. Эти проблемы могут быть решены путем производства и применения органических и органоминеральных удобрений. Потому что органические и органоминеральные удобрения количество гумуса в почве увеличивается в результате его внесения в допустимых нормах. При увеличении количества гумуса в пахотном слое почвы (0-30 см) на 1,5-5,0% коэффициент использования питательных веществ почвы растениями увеличивается в 10 раз. В результате повышенного поглощения органических веществ соединения железа и алюминия с органическими веществами снижают процесс осаждения нерастворимых соединений фосфора [3-5].

Масштабные экономические преобразования, проведенные в нашей республике за последние годы, рациональное использование природных ресурсов и вторичного сырья (отходов), сохранение, повышение и восстановление плодородия почв за счет применения передовых агротехнологий, улучшение гумусового состояния почвы, питательного режима, поглощая из почвы через корневые системы растений, заключается в соблюдении правил своевременного возврата в почву вынесенных питательных элементов, обогащении почвы органическими веществами и получении высокого урожая.

Сегодня, наряду с обеспечением людей экологически чистыми продуктами питания, актуальной проблемой является сохранение плодородных почв и увеличение их веса с целью выращивания экологически чистых продуктов питания для будущего поколения. Для этого в первую очередь необходимо рационально использовать органические и минеральные удобрения, являющиеся основными источниками питательных веществ для растений, а также применять плановые агротехнические мероприятия.

Органические и минеральные удобрения являются основным фактором улучшения свойств почвы и повышения её урожайности.

Удобрения получают традиционными и нетрадиционными способами. Примерами традиционных удобрений являются минеральные и органоминеральные удобрения заводского производства, а также навоз скота и птицы и др. Нетрадиционные удобрения – это новый вид удобрений, используемых в сельском хозяйстве, которые получают путем компостирования различных отходов и остатков [6-8].

Потребность в традиционных удобрениях в республике очень высока, а во многих случаях их не хватает. Например, в условиях Узбекистана ежегодно на каждый гектар орошаемой земли необходимо вносить 17-18 тонн органических удобрений (перегной из навоза животноводства и птицеводства) для поддержания баланса гумуса в бездефицитном состоянии. Однако, внесение такого количества органических удобрений невозможно.

Потребность сельского хозяйства в азотных удобрениях удовлетворяется на 70-80%, в фосфорных – на 30-40%, в калийных – еще меньше [6, 9]. Значит, ещё надо искать дешевые, но эффективные дополнительные источники органических добавок и питательных веществ, которые можно внести в почву. К таким источникам относятся отходы промышленного и сельскохозяйственного производства и осадок промышленных сточных вод (ил) с них, а также осенняя листва и др. Они содержат большое количество (до 50-60%) органических веществ, макро- и микроэлементов, аминокислот, ферментов и других веществ, необходимых для роста растений.

В Узбекистане достаточно сырья для приготовления нетрадиционных органических удобрений, используемых при подкормке сельскохозяйственных культур. Поэтому мы решили исходить из наличия местных вторичных сырьевых ресурсов. Напримир, в 2022 году на хлопкоочистительных предприятиях Узбекистана будет собрано почти 500 тыс. тонн отходов (отхода хлопкоочистительного завода – ОХОЗ). Кроме того, имеется более 2 миллиардов тонн сточных вод (ил) в основных промышленных сточных водах и других водоемов ил [6]. Большая часть этих отходов находится на открытых площадках.

Площадь, занимаемая ими, с каждым годом увеличивается. Это еще больше увеличит загрязнение окружающей среды. Поэтому утилизация этих отходов является актуальной проблемой. Изготовление нетрадиционных удобрений из этих отходов путем компостирования считается наиболее эффективным способом их утилизации, который решает сразу три проблемы. Во-первых, проблема органических удобрений, во-вторых, обогащение почвы питательными веществами, в третьих, защита окружающей среды от загрязнения отходами.

Элемент питания фосфор, содержащийся в комплексных удобрениях, является одним из важнейших элементов в питании растений, так как растения не могут жить без фосфора. Основная часть обменного процесса у всех видов растений протекает только с участием фосфорной кислоты. Растения содержат фосфор в органических и минеральных веществах. Фосфор в минеральной форме в растениях встречается в виде кальциевых, калиевых и магниевых солей ортофосфатной кислоты [6, 9].

Основным источником фосфора в минеральном веществе является апатит или фосфорит. Фосфоритовые проявления имеются во многих регионах Узбекистана (Ферганский, Сурхандарьинский, Приташкентский, Навоийский Центрально-Кызылкумский, Бухара-Хивинский и Каракалпакский [9].

Наиболее перспективным, с точки зрения промышленного освоения оказался Центрально-Кызылкумский регион [9]. Кызылкумский фосфоритный комплекс ежегодно выпускает 400 тыс. т мытого обожженного концентрата со средним содержанием P_2O_5 не менее 26%. Однако этот объем не покрывает потребности сельского хозяйства в фосфорных удобрениях. К тому же одной из основных проблем комплекса является утилизация хвостов обогащения со статусом «за балансовая руда». На сегодняшний день их скопилось более 13 млн. т. В условиях дефицита наиболее ценного мытого обожженного концентрата необходимо изыскание методов утилизации хвостов обогащения и освоение других местных месторождений, которые в промышленном масштабе пока не разрабатываются [10].

В Узбекистане имеется ещё целый ряд малых месторождений фосфатного сырья [11]. Прежде всего, это фосфоритовое месторождение Гулиоба, находящееся в Сариясийском районе Сурхандарьинской области. Разведанные его контуры простираются на длину 30 км и глубину 60 м. Принадлежат они к типу зернистых. Встречаются они в отложениях алайских и туркестанских слоёв среднего и верхнего эоцена, в которых наблюдаются до 16 фосфоритовых 76 горизонтов мощностью 0,1-2,7 м и длиной 3,25-27 км. Цвет зёрен фосфорита – коричневый или черный. Размер частиц колеблется от 0,1 до 2,0 мм. Содержание P_2O_5 в отдельных горизонтах меняется от 4,13 до 22,3%. Разведанные запасы

составляют 551 тыс. т. 100 %-ного P_2O_5 , Их химический состав (вес. %): P_2O_5 - 10,0; CaO - 17,0; MgO - 0,68; Fe_2O_3 - 0,32; FeO - 1,42; Al_2O_3 - 2,65; CO_2 - 2,28; Na_2O - 0,74; K_2O - 0,70; SiO_2 - 58,73; SO_3 - 1,02; F - 0,90; TiO_2 - 0,18; MnO - 0,08; H_2O - 2,28; потери при прокаливании - 5,50. Фосфориты в руде Гулиоба представлены фосфорсодержащими минералами типа даллита и диадохита с общим их содержанием 31,1%. Химические формулы этих минералов можно представить как $3Ca_3(PO_4)_2 Ca(CO_3, F_2, O) \cdot xH_2O$ и $2Fe_2O_3 \cdot P_2O_5 \cdot 2SO_3 \cdot xH_2O$. Обращает на себя внимание низкое содержание MgO в фосфоритах Гулиоб по сравнению с фосфоритами Каратау. Высокое содержание SO_3 , закисной формы железа и SiO_2 отличает данный фосфорит от руд других месторождений [11, 12].

В Среднеазиатском научно-исследовательском институте геологии и минерального сырья (САИГИМС) было показано, что фосфоритовая руда Гулиоб хорошо обогащается с помощью флотации. Но переработать получаемый флотоконцентрат сернокислотным методом на одинарный суперфосфат оказалось невозможно [13]. При разложении концентрата серной кислотой степень перехода фосфора в усвояемые формы спустя 30 суток не превышает 75%. Суперфосфат по существу не был получен, “схватывание” продукта не наблюдалось после длительного хранения. Таким образом, Гулибский фосфорит является очень бедным и некондиционным фосфоритом. Поэтому его нельзя превратить в фосфорные удобрения даже путем обогащения.

Мы поставили задачу получить органо-минеральные удобрения, эффективные для почвы и сельскохозяйственных культур, путем компостирования Гулиобского фосфорита (ГФ) на основе отхода хлопкоочистительного завода (ОХОЗ) в различном соотношении ОХОЗ : GF. Исходя из этого, нами проведены лабораторные опыты по компостированию ОХОЗ с GF состава (вес. %): 10,3 P_2O_5 ; 29,9 CaO ; 2,40 Al_2O_3 ; 1,36 Fe_2O_3 ; 1,65 MgO ; 1,67 SO_3 ; 11,76 CO_2 ; $CaO : P_2O_5 = 2,90$. Его дисперсность характеризуется следующим образом: класс (+0,5 мм) – 6,211%; (-0,5+0,25 мм) – 34,579%; (-0,25+0,2 мм) – 10,41%; (-0,2+0,16 мм) – 7,36%; (-0,16+0,1 мм) – 10,994%; (-0,1+0,05 мм) – 25,165%; (-0,05 мм) – 5,281%. Состав ОХОЗ (вес. %): влага – 16,36; зола – 17,43; органические вещества – 66,21; гуминовые кислоты – 5,51; фульвокислоты – 7,63; водорастворимые органические вещества – 5,04; нерастворимая органика - 15,60; P_2O_5 – 1,32; N – 1,16; K_2O – 1,28; CaO – 1,63. ОХОЗно-фосфоритные компосты приготовили при массовых соотношениях ОХОЗ : GF = 80 : 20; 75 : 25; 70 : 30; 65 : 35; 60 : 40; 55 : 45; 50 : 50; 45 : 55 и 40 : 60 и все они имеют общую массу 100г. В приготовленную смесь добавляли определенное количество воды до содержания влаги 50-55%. Мы исходили из того, что смесь находилась во влажном состоянии, но не жидкотекучем. Затем

смесь тщательно перемешивали и помещали в полиэтиленовую банку емкостью 0,5 л. В приготовленных ОХОЗно-фосфоритных компостах, чтобы условие было близко к естественному условию поверхность компоста насыпали тонким слоем почвой. Затем банки помещали в термостат и выдерживали при 25°C. Для химического анализа, пробы отбирали через 15; 30; 45; 60; 75 и 90 суток. Из отобранных проб определяли содержание $P_2O_{5\text{общ.}}$, $P_2O_{5\text{усв.}}$, $CaO_{\text{общ.}}$ и $CaO_{\text{усв.}}$ по методикам [14]. Усвояемую форму P_2O_5 определяли по растворимости как в 2%-ной лимонной кислоте, так и в 0,2 М растворе трилона Б. Усвояемую форму CaO – только по лимонной кислоте. Зольность определяли по ГОСТ 26714-85, влажность по ГОСТ 26712-85, а органику по ГОСТ 27980-80. Водорастворимую фракцию извлекли из продуктов выдержки водой путем их нагревания на водяной бане в течение часа. Гуминовые кислоты выделяли обработкой продуктов 0,1 н раствором щелочи с последующим подкислением раствора минеральной кислотой [15]. Твердая фаза после отделения из него щелочерастворимых органических веществ содержит остаточную органику. Ею тщательно промывали дистиллированной водой, затем высушивали до постоянного веса и определяли содержание органических веществ. Разница между количествами щелочерастворимых органических веществ и гуминовых кислот дает нам содержание фульвокислот в компосте.

Результаты экспериментов приведены в таблицах 1-5.

Из них видно, что увеличение массовой доли ГФ по отношению к ОХОЗ приводит в ОХОЗно-фосфоритных компостах к увеличению содержания общей формы пятиоксида фосфора (таб. 1), но к снижению относительной усвояемой формы P_2O_5 . Так, при массовом соотношении ОХОЗ : ГФ = 80 : 20 и трёх месячной выдержке в ОХОЗно-фосфоритном компосте мы имеем: относительное содержание $P_2O_{5\text{усв.}}$ по трилону Б и лимонной кислоте составляет соответственно 86,06 и 81,42%, при 70 : 30 – 76,58 и 72,54%, при 60 : 40 – 68,72 и 65,01%, при 50 : 50 – 59,39 и 56,23%, а при 40 : 60 – 50,93 и 48,26% (таб. 2 и 3).

Таблица 1

Общие формы фосфора в компостах на основе ОХОЗ и ГФ в зависимости от времени выдержки

Массовое соотношение ОХОЗ : ГФ	$P_2O_{5\text{общ.}}$ (%) в образцах компостов, выдержанных в течении суток						
	1	15	30	45	60	75	90
80 : 20	1,57	1,58	1,61	1,65	1,69	1,73	1,77
75 : 25	1,79	1,81	1,84	1,88	1,92	1,97	2,01
70 : 30	2,02	2,04	2,07	2,11	2,16	2,20	2,25
65 : 35	2,24	2,27	2,30	2,34	2,38	2,43	2,48

60 : 40	2,47	2,49	2,52	2,56	2,61	2,66	2,71
55 : 45	2,70	2,72	2,75	2,79	2,84	2,89	2,95
50 : 50	2,92	2,95	2,98	3,02	3,07	3,12	3,18
45 : 55	3,15	3,17	3,20	3,24	3,29	3,35	3,41
40 : 60	3,38	3,40	3,43	3,47	3,52	3,58	3,64

Таблица 2

**Изменение усвояемой формы фосфора в компостах на основе ОХОЗ и ГФ
в зависимости от времени выдержки**

Массовое соотношение ОХОЗ : ГФ	P ₂ O ₅ _{усв.} по тр. Б (%) в образцах компостов, выдержанных в течении суток						
	1	15	30	45	60	75	90
80 : 20	17,93	28,83	42,46	58,81	73,12	82,65	86,06
75 : 25	18,98	28,32	40,77	56,34	69,42	78,14	81,25
70 : 30	20,72	29,10	40,27	54,24	65,97	74,35	76,58
65 : 35	21,76	28,89	38,56	51,79	62,99	70,62	72,66
60 : 40	22,92	28,87	37,58	49,48	60,02	67,35	68,72
55 : 45	23,78	28,73	36,57	47,29	57,19	63,79	65,03
50 : 50	24,10	27,64	34,50	43,88	52,54	58,31	59,39
45 : 55	25,98	28,96	34,69	42,54	49,78	54,60	55,51
40 : 60	26,65	28,77	33,55	40,10	46,14	50,17	50,93

Таблица 3

**Изменение усвояемой формы фосфора в компостах на основе ОХОЗ и ГФ
в зависимости от времени выдержки**

Массовое соотношение ОХОЗ : ГФ	P ₂ O ₅ _{усв.} по лим. к-те (%) в образцах компостов, выдержанных в течении суток						
	1	15	30	45	60	75	90
80 : 20	13,56	24,42	37,99	54,28	68,53	78,03	81,42
75 : 25	14,35	23,73	36,23	51,86	64,99	73,74	76,87
70 : 30	15,67	24,19	35,54	49,74	61,66	70,18	72,45
65 : 35	16,45	23,77	33,71	47,30	58,80	66,65	68,74
60 : 40	17,33	23,53	32,59	44,98	55,95	63,58	65,01
55 : 45	17,98	23,20	31,48	42,80	53,25	60,21	61,52
50 : 50	18,23	21,77	29,21	39,39	48,79	55,06	56,23
45 : 55	19,64	22,62	29,04	37,83	45,94	51,35	52,36
40 : 60	20,15	22,27	27,88	35,56	42,65	47,37	48,26

Таблица 4

**Общие формы кальция в компостах на основе ОХОЗ и ГФ в зависимости
от времени выдержки**

CaO _{общ.} (%) в образцах компостов, выдержанных в течении суток

Массовое соотношение ОХОЗ : ГФ	1	15	30	45	60	75	90
80 : 20	3,65	3,70	3,76	3,84	3,94	4,04	4,13
75 : 25	4,36	4,41	4,48	4,57	4,68	4,79	4,90
70 : 30	5,07	5,13	5,20	5,30	5,42	5,53	5,65
65 : 35	5,78	5,84	5,92	6,02	6,14	6,26	6,39
60 : 40	6,49	6,55	6,63	6,73	6,86	6,99	7,13
55 : 45	7,19	7,25	7,34	7,44	7,57	7,71	7,86
50 : 50	7,90	7,96	8,05	8,16	8,29	8,43	8,59
45 : 55	8,61	8,67	8,76	8,87	9,00	9,15	9,32
40 : 60	9,32	9,38	9,47	9,58	9,72	9,88	10,06

Таблица 5

Изменение усвояемой формы кальция в компостах на основе ОХОЗ и ГФ в зависимости от времени выдержки

Массовое соотношение ОХОЗ : ГФ	СаО _{усв.} по лим. к-те (%) в образцах компостов, выдержанных в течении суток						
	1	15	30	45	60	75	90
80 : 20	53,45	60,36	69,00	79,36	88,43	94,48	96,64
75 : 25	54,35	60,38	68,42	78,46	86,90	92,53	94,54
70 : 30	56,12	61,65	69,03	78,25	86,00	91,53	93,01
65 : 35	57,84	62,57	68,99	77,78	85,22	90,29	91,64
60 : 40	59,12	63,13	69,00	77,02	84,12	89,05	89,98
55 : 45	60,75	63,99	69,12	76,15	82,63	86,95	87,76
50 : 50	62,24	65,78	70,25	76,36	82,00	85,76	86,47
45 : 55	64,38	67,36	71,18	76,40	81,22	84,43	85,03
40 : 60	66,34	68,46	71,63	75,97	79,98	82,65	83,15

Основным показателем влияющим на усвояемые формы P_2O_5 в ОХОЗно-фосфоритных компостах является продолжительность выдержки компостирования. Например, если при массовом соотношении ОХОЗ : ГФ = 75 : 25 через пятнадцать дней компостирования относительное содержание усвояемых форм P_2O_5 по трилону Б и лимонной кислоте составляет 28,32 и 23,73%, то после 30-дневной выдержки эти показатели равны 40,77 и 36,23%, после 45-дневной выдержки 56,34 и 51,86%, после 60-дневной выдержки 69,42 и 64,99%, после 75-дневной выдержки 78,14 и 73,74%, а после 90-дневной выдержки уже 81,25 и 76,87%. То есть, чем больше выдерживаются ОХОЗно-фосфоритные компосты, тем больше в них степень перехода фосфора из неусвояемой для растений формы в усвояемую.

Аналогичная картина наблюдается по содержанию усвояемой формы СаО при изменении массовой доли Гулиобского фосфорита к ОХОЗ и времени выдержки ОХОЗно-фосфоритных компостов (табл. 4 и 5).

При изучаемых соотношениях ОХОЗ : ГФ после 3-х месячной выдержки получены ОХОЗно-фосфоритные компосты, характеризующимися следующими показателями (вес. %): органические вещества – 12,57-24,90; гуминовые кислоты – 3,26-4,41; фульвокислоты – 4,30-5,74; водорастворимые органические вещества – 3,00-3,95; $P_2O_{5\text{общ}}$ – 1,77-3,64; $P_2O_{5\text{усв.}}$ по трилону Б – 1,52-1,85; $P_2O_{5\text{усв.}}$ по лимонной кислоте – 1,44-1,75; $CaO_{\text{общ}}$ – 4,13-10,06 и $CaO_{\text{усв.}}$ – 3,99-8,36. Если, взять эти показатели в пересчете на сухую массу, то содержание питательных компонентов повышаются в 3-5 раза. Значит, сушка влажных ОХОЗно-фосфоритных компостов позволяет получить более концентрированные органоминеральные удобрения.

Таким образом, полученные результаты показывают, что путем совместного компостирования ОХОЗ и бедных Гулиобского фосфорита можно получить высокоэффективные органоминеральные удобрения с высоким содержанием комплекс питательных элементов. При этом, как правило, фосфор Гулиобского фосфорита переходит в подвижные и усвояемые для растений соединения, в результате взаимодействия бедных Гулиобского фосфорита с гуминовыми веществами ОХОЗ, которые образуются благодаря деятельности микроорганизмов. При применении данного удобрения в сельском хозяйстве намного снижается применение традиционных дефицитных фосфорных удобрений.

Список литературы:

1. Марчик Т.П., Ефремов А.Л. Почвоведение с основами растениеводства, Част 1. Общее почвоведение. – Гродно. – 2006. – 246 с.
2. Бамбалов Н.Н., Соколов Г.А. Неизбежность замены минеральных удобрений органоминеральными // Материалы международной научно-практической конференции «Повышения плодородия почв и применение удобрений» 14 - февраля 2019 года. – г. Минск. – С. 18-19.
3. Иванов В.М. Гумус: основы плодородия // Agro ONE. – 2018. – № 24. – С. – 12-13.
4. Ковалев Н.Г. Современные проблемы производства и использования органических удобрений // Вестник Всероссийского научноисследовательского института механизации животноводства. – 2013 № 2 (10). – С.82-92.

5. Титова И.Н. Гумата и почва. Москва: ИЛКО. – 2006. – С. 9-12.
6. Бурунов М.Н. Значение совместного внесения в почву традиционных и нетрадиционных комплексных удобрений // Science and innovation international scientific journal. Volume 1. Issue 8. UIF – 2022. – С. 829-834.
7. У.Ш.Темиров, П.Х.Ганиев, Ш.С.Намазов, Н.Х.Усанбаев. Особенности компостирования навоза крупного рогатого скота и фосфоритного шлама с добавкой фосфогипса. // Электронный научный журнал. Universum: химия и биология: -Новосибирск, 2018. - № 8(50) - С. 25-33.
8. Temirov U. Sh., Reymov AM, Namazov Sh. S. Organ mineral fertilizer based on waste from livestock sector and low-grade Kyzylkum phosphorite, XIII international scientific and practical conference. International scientific review of the problems and prospects of modern science and education. Chicago. 2016; 5(15):17-18.
9. Реймов А.М. Разработка технологии получения фосфорных и сложных азотнофосфорных удобрений на основе фосфоритов Центральных Кызылкумов: Дис. техн. наук (DSc). Ташкент. – 2014. – 200 с.
10. Беглов Б.М., Кушаков Ж., Намазов Ш.С., Раджабов Р., Маматалиев А.А. Гулиобские фосфориты в качестве фосфорного удобрения для местного применения // Республиканская научно-практическая конференция с участием зарубежных ученых «Инновационные технологии производства одинарных, комплексных и органоминеральных удобрений», труды конференции. г. Ташкент – 13-14 декабря 2022 г. – С. 75-77.
11. Беглов Б.М., Намазов Ш. С., Мирзакулов Х.Ч., Умаров Т.Ж. // Активация природного фосфатного сырья. – Ташкент – Ургенч, Изд-во «Хорезм», 1999. – 112 с.
12. Вишнякова А. А. Фосфорные удобрения из Каратауских, Гулиобских и других фосфоритов. – Ташкент, Изд-во ФАН, 1973. – 235 с
13. Набиев М.Н. Вишнякова А.А., Здукос А.Т. Серноокислотная и фосфорноокислая переработка флотоконцентрата фосфоритной руды месторождения Гулиоб на удобрения. // Химия и технология минеральных удобрений. – Ташкент, ФАН. – 1966. – С. 304-312.
14. Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов / М.М.Винник, Л.М.Ербанова, П.М.Зайцев и др.-М.: Химия. – 1975. – 218 с.
 15. Драгунов С.С. Методы анализа гуминовых удобрений // Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения. – Харьков: Изд-во Харьк.гос.ун-та. – 1957. – 55с.