



УДК: 622.3.1:669.053.4

DOI: 10.24412/2181-144X-2023-1-26-34

Примкулов Б.Ш., Маматалиев А.А., Темиров У.Ш., Намазов Ш.С.

## НЕТРАДИЦИОННЫЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

**Примкулов Бегали Шералиевич** – заведующий учебно-методическим отделом Денауского Института предпринимательства и педагогики, самостоятельный соискатель, г. Денау, Узбекистан, E-mail: [begaliprimkulovsh@gmail.com](mailto:begaliprimkulovsh@gmail.com),

**Маматалиев Абдурасул Абдумаликович** – ведущий научный сотрудник, Институт общей и неорганической химии АН Республики Узбекистан, г. Ташкент, ул. Мирзо Улугбек, 77-а, д.т.н., E-mail: [abdirasul.86@mail.ru](mailto:abdirasul.86@mail.ru),

**Темиров Уктам Шавкатович** – доцент Навоийского государственного горно-технологического университета, д.т.н., E-mail: [temirov-2012@mail.ru](mailto:temirov-2012@mail.ru),

**Намазов Шафоат Саттарович** – заведующий лабораторией фосфорных удобрений, Институт общей и неорганической химии АН Республики Узбекистан г. Ташкент, ул. Мирзо Улугбек, 77-а, докт. техн. наук, профессор, академик, заслуженный изобретатель и рационализатор РУз, E-mail: [igic@rambler.ru](mailto:igic@rambler.ru).

**Аннотация.** В работе приготовлены ОХОЗно (отход хлопкоочистительного завода) - фосфорные компосты на основе отходов ОХОЗ и Гулиобского фосфорита (ГФ). 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 ОХОЗу приводит к увеличению в компостах содержания общей формы пятиоксида фосфора, но к снижению относительного содержания усвояемой формы  $P_2O_5$  и CaO. Чем больше времени выдержки ОХОЗно-фосфоритных компостов, тем больше в них усвояемой для растений форм фосфора и кальция.

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

## NON-TRADITIONAL ORGANOMINERAL FERTILIZERS

**Primkulov Begali Sheralievich** – head of the educational and methodological department of the Denau Institute of Entrepreneurship and Pedagogy, independent applicant, Denau, Uzbekistan, E-mail: [begaliprimkulovsh@gmail.com](mailto:begaliprimkulovsh@gmail.com),

**Mamataliev Abdurasul Abdumalikovich** – Leading Researcher, Institute of General and Inorganic Chemistry of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, st. Mirzo Ulugbek, 77-a, doctor of technical sciences, E-mail: [abdirasul.86@mail.ru](mailto:abdirasul.86@mail.ru),

**Temirov Uktam Shavkatovich** – Associate Professor of Navoi State Mining and Technology University, Doctor of Technical Sciences, E-mail: [temirov-2012@mail.ru](mailto:temirov-2012@mail.ru),

**Namazov Shafoat Sattarovich** – Head of the Laboratory of Phosphate Fertilizers, Institute of General and Inorganic Chemistry of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan Tashkent, st. Mirzo Ulugbek, 77-a, doctor of technical sciences, Professor, Academician, Honored Inventor and Innovator of the Republic of Uzbekistan, E-mail: [igic@rambler.ru](mailto:igic@rambler.ru) .

**Abstract.** In this work, cotton gin waste – CGW-phosphorus composts based on the waste of CGW and deposit Guliob phosphorite (GPh) were prepared. 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  $P_2O_5$  and CaO. The longer the exposure time of CGW-phosphorite composts, the more forms of phosphorus and calcium digestible for plants.

**Key words:** Guliob phosphorites (GF), cotton ginning waste (CGW), composting, phosphorus, calcium, organomineral fertilizer.

### NOANANAVIY ORGANOMINERAL O'G'ITLAR

**Primkulov Begali Sheralievich** – Denov tadbirkorlik va pedagogika institutining o'quv uslubiy bo'limi boshlig'i, mustaqil izlanuvchi, Denov shahri, O'zbekiston, E-mail: [begaliprimqulovsh@gmail.com](mailto:begaliprimqulovsh@gmail.com),

**Mamataliyev Abdurasul Abdumalikovich** – O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti yetakchi ilmiy xodimi, Toshkent sh. Mirzo Ulug'bek, 77-a, t.f.d., kat.i.x., E-mail: [abdirasul.86@mail.ru](mailto:abdirasul.86@mail.ru),

**Temirov Uktam Shavkatovich** – Navoiy davlat kon-texnologiya universiteti dotsenti, texnika fanlari doktori, Navoiy sahri, O'zbekiston, E-mail: [temirov-2012@mail.ru](mailto:temirov-2012@mail.ru),

**Namazov Shafoat Sattarovich** – O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti Fosfatli o'g'itlar laboratoriyasi mudiri, Toshkent, ko'ch. Mirzo Ulug'bek, 77-a, texnika fanlari doktori, professor, akademik, O'zbekiston Respublikasida xizmat ko'rsatgan ixtirochi va rasionalizator, E-mail: [igic@rambler.ru](mailto:igic@rambler.ru).

**Аннотация.** Ishda PTZCh (paxta tozalash zavodi chiqindisi) va Guliob fosforiti (GF) asosida PTZChli-fosforli kompostlar tayyorlandi. Tarkibi bo'yicha juda kambag'al bo'lgan GFda fosfor va kaltsiyning o'simlik o'zlashtira olmaydigan shakllarini o'simlik o'zlashtira oladigan shaklga aylantirish kinetikasi o'rganildi. Fosfat xom ashyosining PTZCh ga nisbatan massa ulushining ortishi kompostlardagi fosforning umumiy shakli tarkibining oshishiga olib keladi ammo,  $P_2O_5$  va CaO ning o'simlik o'zlashtira oladigan shakli nisbiy tarkibining pasayishiga olib keladi. PTZCh-fosforitli kompostlarining kompostlash muddati qanchalik uzoq bo'lsa, o'simliklar uchun fosfor va kaltsiyning o'simlik o'zlashtira oladigan shakllari ham shunchalik oshib boradi.

**Tayanch so'zlar:** Guliob fosforitlari (GF), paxta tozalash chiqindisi (PTZCh), kompostlash, fosfor, kaltsiy, organomineral o'g'itlar.

**Введение.** 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 органические удобрения заводского производства, а также навоз скота и птицы и др. Нетрадиционные удобрения – это новый вид удобрения, используемый в сельском хозяйстве, которые получают путём компостирования различных отходов и остатков [1-7].

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 – ещё меньше [8- 9]. Значит, ещё надо искать дешёвые, но эффективные дополнительные источники органических добавок и питательных веществ, которые можно вносить 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. Например, в 2022 году на хлопкоочистительных предприятиях Узбекистана накопилось почти 500 тыс. тонн отходов (отхода хлопкоочистительного завода – ОХОЗ). Кроме того, имеются более 2 миллиардов тонн сточных вод (ил) в основных промышленных сточных водах и других водоёмах ил [1]. Большая часть этих отходов находится на открытых площадках. Площадь, занимаемая ими, с каждым годом увеличивается. Это ещё больше увеличит загрязнение окружающей среды. Поэтому утилизация этих отходов является актуальной проблемой. Изготовление нетрадиционных удобрений из этих отходов путём 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. 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) [1, 4].

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 объём не покрывает потребности сельского хозяйства в фосфорных удобрениях. К тому же одной из основных проблем комплекса является утилизация хвостов обогащения со статусом «забалансовая 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 Сариасийском 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  $3Ca_3(PO_4)_2 \cdot Ca(CO_3, F_2, O) \cdot xH_2O$  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 путём обогащения.

**Объекты и методы исследования.** Мы поставили задачу получить органо-минеральные удобрения, эффективные для почвы и сельскохозяйственных культур, путём компостирования Гулиобского фосфорита (ГФ) на основе отхода хлопкоочистительного завода (ОХОЗ) в различном соотношении ОХОЗ : ГФ. Исходя из этого, нами проведены лабораторные опыты по компостированию ОХОЗ с ГФ состава (вес. %): 10,3 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 29,9 CaO; 2,40 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 1,36 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 1,65 MgO; 1,67 SO<sub>3</sub>; 11,76 CO<sub>2</sub>; CaO : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 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<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 1,32; N – 1,16; K<sub>2</sub>O – 1,28; CaO – 1,63.

ОХОЗно-фосфоритные компосты приготовили при массовых соотношениях ОХОЗ : ГФ = 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 ёмкостью 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<sub>2</sub>O<sub>5</sub><sub>общ.</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub><sub>усв.</sub>, CaO<sub>общ.</sub> и CaO<sub>усв.</sub> по методикам [13]. Усвояемую форму P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 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 путём их нагревания на водяной бане в течение часа. Гуминовые кислоты выделяли обработкой продуктов 0,1 н раствором щелочи с последующим подкислением раствора минеральной кислотой [14]. Твёрдая фаза после отделения из него щелочерастворимых органических веществ содержит остаточную органику. Её тщательно промывали дистиллированной водой, затем высушивали до постоянного веса и определяли содержание органических веществ. Разница между количествами щелочерастворимых органических веществ и гуминовых кислот даёт нам содержание фульвокислот в компосте.

**Результаты и их обсуждение.** Результаты экспериментов приведены в таблицах 1-7 и на рисунках 1-2. 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<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Так, при массовом соотношении ОХОЗ : ГФ = 80 : 20 и трёх месячной выдержке в ОХОЗно-фосфоритном компосте мы имеем: относительное содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub><sub>усв.</sub> 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). Основным показателем влияющим на усвояемые формы P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в ОХОЗно-фосфоритных компостах является продолжительность выдержки компостирования.



**Таблица 1.**

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

Массовое соотношение ОХОЗ : ГФ	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 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 <sub>2</sub> O <sub>5</sub> усв. по тр. Б (%) в образцах компостов, выдержанных в течении суток						
	1	15	30	45	60	75	90
80 : 20	0,282	0,456	0,684	0,970	1,236	1,430	1,523
75 : 25	0,340	0,513	0,750	1,059	1,333	1,539	1,633
70 : 30	0,419	0,594	0,834	1,144	1,425	1,636	1,723
65 : 35	0,487	0,656	0,887	1,212	1,499	1,716	1,802
60 : 40	0,566	0,719	0,947	1,267	1,567	1,792	1,862
55 : 45	0,642	0,781	1,006	1,319	1,624	1,844	1,918
50 : 50	0,704	0,815	1,028	1,325	1,613	1,819	1,889
45 : 55	0,818	0,918	1,110	1,378	1,638	1,829	1,893
40 : 60	0,901	0,978	1,151	1,391	1,624	1,796	1,854

Так, если при соотношении ОХОЗ : ГФ = 75 : 25 через пятнадцать дней компостирования относительное содержание усвояемых форм P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 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).

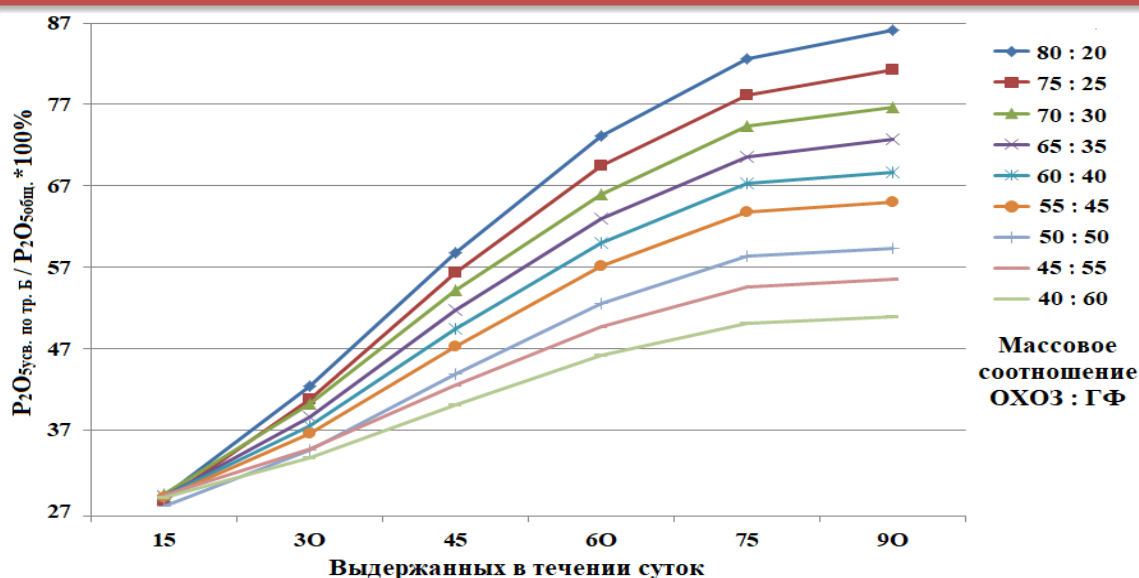


Рис.1. Изменение усвояемой формы фосфора (по тр. Б) в компостах на основе ОХОЗ и ГФ в зависимости от времени выдержки.

Таблица 3.

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

Массовое соотношение ОХОЗ : ГФ	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> усв. по лим. к-те (%) в образцах компостов, выдержанных в течении суток						
	1	15	30	45	60	75	90
80 : 20	0,213	0,386	0,612	0,896	1,158	1,350	1,441
75 : 25	0,257	0,430	0,667	0,975	1,248	1,453	1,545
70 : 30	0,317	0,493	0,736	1,050	1,332	1,544	1,630
65 : 35	0,368	0,540	0,775	1,107	1,399	1,620	1,705
60 : 40	0,428	0,586	0,821	1,151	1,460	1,691	1,762
55 : 45	0,485	0,631	0,866	1,194	1,512	1,740	1,815
50 : 50	0,532	0,642	0,870	1,190	1,498	1,718	1,788
45 : 55	0,619	0,717	0,929	1,226	1,511	1,720	1,785
40 : 60	0,681	0,757	0,956	1,234	1,501	1,696	1,757

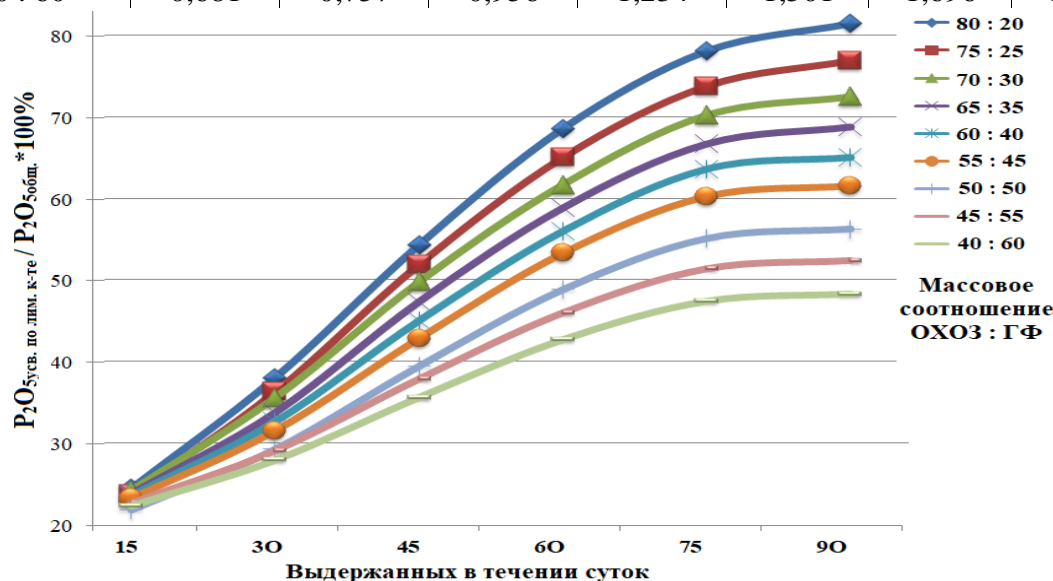


Рис.2. Изменение усвояемой формы фосфора (по лим. к-те) в компостах на основе ОХОЗ и ГФ в зависимости от времени выдержки.



Таблица 4.

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

Массовое соотношение ОХОЗ : ГФ	CaO <sub>общ.</sub> (%) в образцах компостов, выдержанных в течении суток						
	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	CaO <sub>усв.</sub> 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

Таблица 6.

**Изменение степени гумификации общего органического вещества в компостах на основе ОХОЗ и ГФ в зависимости от времени выдержки**

Массовое соотношение ОХОЗ : ГФ	Время, сутки						
	1	15	30	45	60	75	90
100 : 0,0	27,46	29,58	32,52	36,91	42,31	47,81	52,81
80 : 20	27,57	31,90	37,53	46,03	54,06	60,59	64,41
75 : 25	27,61	32,61	38,84	47,93	56,69	63,49	67,40
70 : 30	27,74	33,11	40,24	49,80	59,33	66,37	70,21
65 : 35	27,87	33,87	41,89	51,83	61,73	68,83	72,33
60 : 40	28,01	34,35	43,31	53,54	63,86	70,91	74,52
55 : 45	28,18	35,28	45,27	55,88	66,93	73,86	77,12
50 : 50	28,27	36,00	46,84	57,75	69,56	76,52	79,62
45 : 55	28,36	36,27	47,40	59,02	70,98	78,39	81,83
40 : 60	28,43	36,97	48,89	60,74	73,41	80,78	84,05



Таблица 7.

## Изменение общего органического вещества в компостах на основе ОХОЗ и ГФ в зависимости от времени выдержки

Массовое соотношение ОХОЗ : ГФ	Время, сутки						
	1	15	30	45	60	75	90
100 : 0,0	33,11	31,96	30,57	28,69	26,86	25,63	24,90
80 : 20	26,48	25,79	25,01	23,96	22,92	22,25	21,89
75 : 25	24,83	24,23	23,52	22,60	21,72	21,17	20,85
70 : 30	23,17	22,63	21,99	21,25	20,50	20,03	19,79
65 : 35	21,52	21,09	20,56	19,97	19,39	19,02	18,84
60 : 40	19,86	19,51	19,07	18,63	18,19	17,92	17,78
55 : 45	18,21	17,91	17,56	17,21	16,86	16,65	16,55
50 : 50	16,55	16,32	16,03	15,77	15,49	15,33	15,25
45 : 55	14,90	14,72	14,52	14,33	14,14	14,02	13,97
40 : 60	13,24	13,12	12,97	12,83	12,70	12,61	12,57

Установлено, что в изученных массовых соотношениях ОХОЗ : ГФ уменьшается количество ОХОЗ и наоборот, с увеличением количества ГФ и времени компостирования увеличивается степень гумификации органических веществ в органо-минеральном удобрении. Например, при соотношении ОХОЗ : ГФ = 80 : 20 степень гумификации общего органического вещества через 15, 60 и 90 сутки составила 29,58, 42,31 и 52,81% соответственно, при этом эти показатели при ОХОЗ : ГФ = 40 : 60 увеличились до 36,27, 70,98 и 81,83% соответственно (табл. 6). Значит, что ГФ помогает более быстрому гниению ОХОЗа и служит повышению в его составе степени гумификации общей органических веществ. Однако, количество общего органического вещества в компостах изменялось незаметно (табл.7). 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 органо-минеральные удобрения.

**Заключение.** Таким образом, полученные результаты показывают, что путем совместного компостирования ОХОЗ и бедного Гулиобского фосфорита можно получить высокоэффективное органо-минеральное удобрение с высоким содержанием комплекса питательных элементов. При этом, как правило, фосфор Гулиобского фосфорита переходит в подвижные и усвояемые для растений соединения, в результате взаимодействия бедного 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. 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.
2. Bozorov, I., Iskandarova, M., Mamataliyev, A., Usanbayev, N., & Temirov, U. (2022, June). Nitrogen-sulfur-containing fertilizers based on melt ammonium nitrate and natural gypsum. AIP Conference Proceedings (Vol. 2432, No. 1, p. 050062).





3. 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.

4. Тагаев, И. А., Темиров, У. Ш., Хуррамов, Н. И., & Маждидов, Х. Б. (2022). РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗОВ ПЛАСТОВ ФОСФОРИТОВ НА ДЖЕРОЙ-САРДАР ИНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ КФК. International Journal of Advanced Technology and Natural Sciences, 3(4), 4-14.

5. Temirov, U. S., Suvanov, F. R., Azimova, D. A., & Usanboyev, N. H. (2020). NITROGEN-PHOSPHORUS AND HUMUS-PHOSPHORUS FERTILIZERS BASED ON CENTRAL KYZYLKUM PHOSPHORITES. In International scientific review of the technical sciences, mathematics and computer science (pp. 49-56).

6. Uktam, T., Ahmed, R., & Shafoat, N. (2016). Organ mineral fertilizer based on waste from livestock sector and low-grade Kyzylkum phosphorite. International scientific review, (5 (15)), 15-16.

7. Темиров, У. Ш., Реймов, А. М., Намазов, Ш. С., & Усанбаев, Н. Х. (2016). Органоминеральные удобрения на основе куриного помёта и шламовых фосфоритов Центральных Кызылкумов. Universum: технические науки, (10 (31)), 1-5.

8. Реймов А.М. Разработка технологии получения фосфорных и сложных азотнофосфорных удобрений на основе фосфоритов Центральных Кызылкумов: Дис. техн. наук (DSc). Ташкент. – 2014. – 200 с.

9. 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.

10. Беглов Б.М., Намазов Ш. С., Мирзакулов Х.Ч., Умаров Т.Ж. // Активация природного фосфатного сырья. – Ташкент – Ургенч, Изд-во «Хорезм», 1999. – 112 с.

11. Вишнякова А. А. Фосфорные удобрения из Каратауских, Гулиобских и других фосфоритов. – Ташкент, Изд-во ФАН, 1973. – 235 с

12. Набиев М.Н. Вишнякова А.А., Здукас А.Т. Сернокислотная и фосфорнокислая переработка флотоконцентрата фосфоритной руды месторождения Гулиоб на удобрения. // Химия и технология минеральных удобрений. – Ташкент, ФАН. – 1966. – С. 304-312.

13. 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.

14. Драгунов С.С. Методы анализа гуминовых удобрений // Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения. – Харьков: Изд-во Харьк.гос.ун-та. – 1957. – 55с.