FOSFORIT SHLAMI VA PARRANDA GЎNGINI QAYTA ISHLASH ORQALI SUYUQ ORGANOMINERAL O‘G‘ITLAR OLISH

Shodiqulov Jo'rabek Mehriqulovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti dotsenti, t.f.d., professor t.f.d. (DSc)
Temirov O'ktam Shavkatovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti professori.

Annotatsiya. Ushbu tadқiқotda tovuq go‘ngi va fosforit shlami turli og‘irlik nisbatlarida (95:5 dan 65:35 gacha) aralashtirilib, kaliy gidroksidning (KOH) 2 % li suвли eritmasi yordamida ekstraksiya qilish orqali suyuq organomineral o‘g‘itlar olindi. Jarayon qattiq va suyuq fazalar nisbatining (Q:S) 1:1 dan 1:3 gacha bo‘lgan o‘zgarishida tadqiq qilindi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, ishqoriy muhit organik moddalar va ozuqa elementlarining (P_2O_5, K_2O, CaO) suyuq fazaga o‘tish darajasini sezilarli oshiradi. Fosforit shlami ulushining ortishi tayyor mahsulotda fosfor va kalsiy miqdorining ko‘payishiga olib kelgan bo‘lsa, suyuq fazaning ortishi komponentlarning ekstraksiya darajasiga ijobiy ta’sir ko‘rsatdi. Eng yuqori ekstraksiya ko‘rsatkichlari Q:S = 1:3 nisbatda qayd etildi.

Kalit so‘zlar: Parranda go‘ngi, fosforit shlami, organo-mineral o‘g‘it, kaliy gidroksid (KOH), suyuq faza, ozuқa elementlari, gumin moddalar, ekstraksiya darajasi.

Аннотация. В данном исследовании получены жидкие органоминеральные удобрения путем смешивания куриного помета и фосфоритного шлама в различных весовых соотношениях (от 95:5 до 65:35) и экстракции с использованием 2% водного раствора гидроксида калия (KOH). Процесс изучен при изменении соотношения твердой и жидкой фаз (Т:Ж) от 1:1 до 1:3. Результаты показали, что щелочная среда значительно повышает степень перехода органических веществ и питательных элементов (P_2O_5, K_2O, CaO) в жидкую фазу. Увеличение доли фосфоритного шлама привело к росту содержания фосфора и кальция в готовом продукте, а увеличение объема жидкой фазы положительно повлияло на степень экстракции компонентов. Наиболее высокие показатели экстракции зафиксированы при соотношении Т:Ж = 1:3.

Ключевые слова: Птичий помет, фосфоритный шлам, органоминеральное удобрение, гидроксид калия (KOH), жидкая фаза, питательные элементы, гуминовые вещества, степень экстракции.

Abstract. In this study, liquid organo-mineral fertilizers were obtained by mixing chicken manure and phosphorite sludge in various weight ratios (from 95:5 to 65:35) and extracting using a 2% aqueous solution of potassium hydroxide (KOH).

ISSN 3030-3907

The process was studied by varying the solid-to-liquid phase ratio (S:L) from 1:1 to 1:3. The results showed that the alkaline environment significantly increases the degree of transition of organic substances and nutrients (P_2O_5, K_2O, CaO) into the liquid phase. Increasing the proportion of phosphorite sludge led to an increase in the phosphorus and calcium content in the finished product, while increasing the liquid phase volume had a positive effect on the extraction degree of the components. The highest extraction rates were recorded at a ratio of S:L = 1:3.

Keywords: Poultry manure, phosphorite sludge, organo-mineral fertilizer, potassium hydroxide (KOH), liquid phase, nutrients, humic substances, extraction degree.

KIRISH.

Global miqyosda qishloq xo‘jaligida ozuqa moddalarining taqsimotidagi nomutanosiblik va mineral o‘g‘itlarga bo‘lgan qaramlikni kamaytirish masalasi dolzarb bo‘lib turgan bir paytda, aylanma iqtisodiyot tamoyillariga asoslangan muqobil o‘g‘itlash tizimlarini joriy etish muhim vazifalardan biri hisoblanadi[1]. Ushbu yo‘nalishda olib borilayotgan fundamental tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, chorvachilik chiqindilarini qayta ishlash orqali olingan bio-o‘g‘itlar an’anaviy mineral o‘g‘itlar bilan raqobatbardosh agronomik samaradorlikka ega bo‘lib, ekologik jihatdan xavfsizroq hisoblanadi[2-3].

Tadqiqotlarga ko‘ra, bio-gumusli o‘g‘itlar qo‘llanilganda issiqxona gazlari, xususan, azot ikki oksidi ajralishi an’anaviy mineral o‘g‘itlarga nisbatan sezilarli darajada past bo‘ladi. Bu holat bio o‘g‘itlarning tuproqda sekinroq minerallashuvi va pH muhitining o‘zgarish dinamikasi bilan izohlanadi. Shuningdek, turli chiqindilarni gumusli o‘g‘itlarga qayta ishlash orqali o‘simlik hosildorligini oshirish va tuproqqa ozuqa moddalarining samarali singishini ta’minlash mumkinligi isbotlangan[4].

ADABIYOTLAR TAHLILI. Zamonaviy agrokimyoda "chiqindidan-o‘g‘itga" strategiyasi keng o‘rganilmoqda. Masalan, Yevropa Ittifoqi tajribasiga tayangan holda Velthof va boshqalar (2024) chorvachilik go‘ngi va boshqa biogen chiqindilardan o‘g‘it sifatida foydalanishning agronomik samaradorligini tahlil qilganlar[5-6]. Ularning ta’kidlashicha, mineral o‘g‘itlarning o‘rnini bosuvchi organik resurslardan foydalanish ozuqa moddalarining yopiq siklli aylanishini ta’minlaydi[7].

Shuningdek, Shrivastava va boshqalar (2026) to‘rt yillik dala tajribalarida ammoniy sulfat va ammoniy nitrat o‘rniga chorvachilik chiqindilaridan olingan o‘g‘itlarni qo‘llash samaradorligini o‘rganib, ular sintetik o‘g‘itlardan qolishmasligini isbotlaganlar[8-9]. Boshqa tadqiqotchilar esa ishqoriy gidroliz usulidan foydalangan holda jarayon samaradorligini oshirish va mahsulot sifatini

ISSN 3030-3907

kafolatlash bo‘yicha izlanishlar olib borganlar. Xususan, 50% li KOH eritmasi yordamida olingan gidrolizatlar tarkibida erkin aminokislotalar miqdori ortishi va o‘simliklar uchun muhim biostimulyator funksiyasini bajarishi aniqlangan[10-11].

TADQIQOT METODOLOGIYASI. Tadqiqot obyekti sifatida Markaziy Qizilqum fosforitlarini boyitishdan hosil bo‘lgan chiqindi — fosforit shlami va mahalliy parrandachilik xo‘jaligidan olingan tovuq go‘ngi tanlandi. Fosforit shlami tarkibida (og‘ir. %): P_2O_5 – 11,21; CaO – 42,28; MgO – 0,61; Fe_2O_3 – 1,42; Al_2O_3 – 2,79; SO_3 – 1,46; CO_2 – 20,91; SiO_2 – 12,54 mavjud . Parranda go‘ngining tarkibi (og‘ir. %): namlik – 64,82; kul – 11,89; organik moddalar – 23,29; gumin kislotasi – 1,12; fulvokislota – 7,41; P_2O_5 – 1,29; N – 1,21; K_2O – 0,95; CaO – 1,61 .

Tajribalarning birinchi bosqichida tovuq go‘ngi va fosforit shlami turli og‘irlik nisbatlarida (95:5, 90:10, 85:15, 80:20, 75:25, 70:30 va 65:35) laboratoriya sharli tegirmonida 15 daqiqa davomida gomogenlashtirildi. So‘ngra, kaliy gidroksidning (KOH) 2 % li suvli eritmasi yordamida qattiq va suyuq fazalar nisbati (Q:S) 1:1, 1:1,5, 1:2, 1:2,5 va 1:3 holatlarida ekstraksiya jarayoni olib borildi. Jarayon 50-60°C haroratda 90 daqiqa davom etdi . Hosil bo‘lgan suspenziyadan sentrafuga yordamida suyuq guminli o‘g‘it ajratib olindi va uning tarkibidagi komponentlarning suyuqlikka o‘tish darajasi tahlil qilindi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, suyuq o‘g‘it tarkibidagi umumiy organik moddalar miqdori bevosita parranda go‘ngi va fosforit shlami (PG:FSh) nisbatiga hamda qattiq-suyuq (Q:S) fazalar nisbatiga bog‘liqdir. Boshlang‘ich xomashyo sifatida ishlatilgan parranda go‘ngi tarkibida 23,29% organik modda mavjud bo‘lib, jarayon davomida uning suyuq fazaga o‘tishi kuzatilgan. Eng yuqori organik modda miqdori Q:S nisbati 1:1 va PG:FSh 95:5 bo‘lganda qayd etilib, 15,98% ni tashkil etgan. Biroq, suyuqlik fazasi ortishi bilan (Q:S nisbati 1:3 gacha) organik moddalarning konsentratsiyasi 5,53% gacha kamayishi kuzatiladi, bu esa eritmaning suyulishi bilan izohlanadi. Shu bilan birga, organik moddalarning suyuqlikka o‘tish darajasi Q:S nisbati ortishi bilan yaxshilangan bo‘lib agar 1:1 nisbatda o‘tish darajasi 21,67–22,99% ni tashkil etgan bo‘lsa, 1:3 nisbatda bu ko‘rsatkich 29,03–30,81% gacha ko‘tarilgan. Bu kaliy gidroksid eritmasi ta’sirida organik birikmalarning parchalanishi va eruvchan holatga o‘tishi faollashganidan dalolat beradi. Ayniqsa, PG:FSh nisbatida fosforit shlami miqdori ortishi (65:35 nisbatgacha) organik moddalarning konsentratsiyasini tabiiy ravishda kamaytirsa-da, ularning ekstraksiya samaradorligini oshirgan.

ISSN 3030-3907

1-Jadval

Parranda go‘ngi, fosforit shlami va kalish ishqori asosidagi tarkibidagi R_2O_5, SaO, K_2O organik moddalar o‘zgarishining og‘irlik nisbati hamda qattiq-suyuq nisbatiga bog‘liqligi

Og‘irlik nisbati PG : FSh	K_2O umum	R_2O_5 umum	SaO umum	Umumiy organik moddalr	Gumin kislotasi	Fulvo kislotasi	Suvda eruvchan organik moddalar
Qattiq : suyuq – 1 : 1							
95 : 5	1,214	1,29	2,63	15,98	0,77	5,08	0,88
90 : 10	1,198	1,61	4,01	14,79	0,71	4,71	0,81
85 : 15	1,183	1,92	5,32	13,66	0,66	4,35	0,75
80 : 20	1,169	2,21	6,58	12,57	0,60	4,00	0,69
75 : 25	1,155	2,49	7,78	11,54	0,55	3,67	0,63
70 : 30	1,141	2,76	8,93	10,54	0,51	3,35	0,58
65 : 35	1,129	3,02	10,03	9,59	0,46	3,05	0,53
Qattiq : suyuq – 1 : 1,5							
95 : 5	1,310	1,13	2,31	14,03	0,67	4,46	0,77
90 : 10	1,301	1,40	3,49	12,90	0,62	4,10	0,71
85 : 15	1,293	1,66	4,61	11,83	0,57	3,76	0,65
80 : 20	1,285	1,90	5,66	10,82	0,52	3,44	0,59
75 : 25	1,277	2,13	6,65	9,86	0,47	3,14	0,54
70 : 30	1,270	2,34	7,59	8,96	0,43	2,85	0,49
65 : 35	1,264	2,55	8,48	8,10	0,39	2,58	0,45
Qattiq : suyuq – 1 : 2							
95 : 5	1,385	1,01	2,06	12,51	0,60	3,98	0,69
90 : 10	1,381	1,24	3,10	11,43	0,55	3,64	0,63
85 : 15	1,376	1,46	4,06	10,43	0,50	3,32	0,57
80 : 20	1,373	1,67	4,96	9,49	0,46	3,02	0,52
75 : 25	1,369	1,86	5,81	8,61	0,41	2,74	0,47
70 : 30	1,366	2,04	6,60	7,79	0,37	2,48	0,43
65 : 35	1,362	2,21	7,34	7,02	0,34	2,23	0,39
Qattiq : suyuq – 1 : 2,5							
95 : 5	1,445	0,91	1,86	11,28	0,54	3,59	0,62
90 : 10	1,444	1,12	2,78	10,26	0,49	3,27	0,56
85 : 15	1,442	1,31	3,63	9,32	0,45	2,97	0,51
80 : 20	1,441	1,49	4,42	8,45	0,41	2,69	0,46

ISSN 3030-3907

75 : 25	1,440	1,65	5,15	7,64	0,37	2,43	0,42
70 : 30	1,439	1,80	5,84	6,89	0,33	2,19	0,38
65 : 35	1,438	1,95	6,47	6,19	0,30	1,97	0,34
Qattiq : suyuq – 1 : 3							
95 : 5	1,495	0,83	1,69	10,27	0,49	3,27	0,56
90 : 10	1,495	1,01	2,52	9,31	0,45	2,96	0,51
85 : 15	1,496	1,18	3,28	8,43	0,41	2,68	0,46
80 : 20	1,496	1,34	3,98	7,62	0,37	2,42	0,42
75 : 25	1,497	1,48	4,63	6,87	0,33	2,19	0,38
70 : 30	1,497	1,62	5,23	6,18	0,30	1,97	0,34
65 : 35	1,497	1,74	5,79	5,53	0,27	1,76	0,30

Suyuq o‘g‘it tarkibidagi kaliy oksidining asosiy qismi faollashtiruvchi sifatida ishlatilgan 2%li kaliy gidroksid (KOH) eritmasi hisobiga shakllanadi. Tahlillarga ko‘ra, Q:S nisbati 1:1 bo‘lganda KOH miqdori 1,129% dan 1,214% gacha. Shuningdek, suyuq faza miqdori ortishi bilan KOH ning umumiy miqdori ham ortib borgan. Masalan Q:S 1:3 nisbatda bu ko‘rsatkich deyarli barcha PG:FSh nisbatlarida 1,495–1,497% gacha yetgan. Bu jarayon kaliyning suyuqlikka o‘tish darajasida ham yaqqol namoyon bo‘lib 1:1 nisbatda o‘tish darajasi 79,11–84,42% ni tashkil etgan bo‘lsa, 1:3 nisbatda bu ko‘rsatkich 95,68–96,31% gacha ko‘tarilganligi aniqlandi. Kaliyning bunday yuqori o‘tish darajasi nafaqat qo‘shilgan KOH, balki parranda go‘ngi tarkibidagi 0,95% kaliyning ham to‘liq ekstraksiya qilinishi bilan bog‘liq. Bu natijalar olingan suyuq o‘g‘itning kaliy bilan boyitilganligini va o‘simliklar uchun tayyor ozuqa manbai ekanligini tasdiqlaydi.

Fosfor besh oksidining asosiy manbai tarkibida 11,21% R_2O_5 bo‘lgan fosforit shlami hisoblanadi. Tajribalarda PG:FSh nisbatida shlam miqdori ortishi bilan (95:5 dan 65:35 gacha) suyuq o‘g‘itdagi fosfor miqdorining paralel ravishda o‘sishi kuzatilgan. Masalan, Q:S 1:1 nisbatda R_2O_5 miqdori 1,29% dan 3,02% gacha ortgan, ammo, suyuqlik miqdori ko‘payganda (Q:S 1:3) konsentratsiya 0,83–1,74% gacha pasayganligi aniqlangan. Bunda R_2O_5 kamaygan bo‘lsa-da, fosforning suyuqlikka o‘tish darajasi ortganligini ko‘rsatgan. Masalan Q:S 1:1 nisbatda fosforning o‘tish darajasi 45,89–59,66% oralig‘ida bo‘lgan bo‘lsa, Q:S 1:3 nisbatida bu ko‘rsatkich 63,11–67,67% gacha ko‘tarilgan. Bu shuni anglatadiki, kaliy gidroksidning ishqoriy muhiti fosforit shlami tarkibidagi fosfor birikmalarining parchalanishiga va ularning eruvchan holatga o‘tishiga yordam beradi. R_2O_5 ning o‘tish darajasi PG:FSh 90:10 nisbatida 67,67% bilan eng yuqori ko‘rsatkichga chiqqan.

Kalsiy oksidi asosan fosforit shlami (42,28% CaO) va qisman parranda go‘ngi (1,61% CaO) orqali suyuq o‘g‘it tarkibiga o‘tgan. Suyuq fazadagi CaO

ISSN 3030-3907

miqdori shlam miqdorining ortishi bilan keskin ortganligi aniqlandi. Masalan Q:S 1:1 nisbatda PG:FSh 95:5 dan 65:35 gacha o‘zgarganda CaO konsentratsiyasi 2,63% dan 10,03% gacha ko‘tarilgan. Biroq, kalsiyning suyuqlikka o‘tish darajasi boshqa komponentlarga nisbatan pastligini ko‘rsatdi. Eng yuqori o‘tish darajasi Q:S 1:3 nisbatida atigi 10,09–25,08% ni tashkil etdi. Buning sababi, kalsiy birikmalarining ishqoriy muhitda (KOH ishtirokida) kam eruvchan tuzlar hosil qilishi va cho‘kmaga tushishi bilan izohlash mumkin. Shunga qaramay, Q:S nisbatining 1:1 dan 1:3 gacha ortishi kalsiyning o‘tish darajasini biroz bo‘lsa-da yaxshilagan. Suyuq o‘g‘it tarkibidagi mavjud kalsiy o‘simliklarning hujayra tuzilishini mustahkamlashda muhim ahamiyatga ega bo‘lib, mahsulotning mineral qiymatini oshiradi.

2-Jadval

Parranda go‘ngi, fosforit shlami va kalish ishqori asosidagi olingan suyuq o‘g‘itga boshlang‘ich bo‘tqa tarkibidagi R_2O_5, SaO, K_2O organik moddalar o‘tish darajasiga og‘irlik nisbati hamda qattiq-suyuq nisbatiga bog‘liqligi

Og‘irlik nisbati PG : FSh	K_2O umum	R_2O_5 umum	SaO umum	Umumiy organik moddalr	Gumin kislotasi	Fulvo kislotasi	Suvda eruvchan organik moddalar
Qattiq : suyuq – 1 : 1							
95 : 5	79,11	59,66	24,10	21,67	57,68	49,59	56,67
90 : 10	79,90	56,14	17,17	21,88	58,19	50,09	57,18
85 : 15	80,73	53,46	13,79	22,09	58,70	50,60	57,68
80 : 20	81,59	51,23	11,74	22,31	59,20	51,11	58,19
75 : 25	82,50	49,29	10,41	22,52	59,71	51,61	58,70
70 : 30	83,44	47,52	9,45	22,73	60,21	52,12	59,20
65 : 35	84,42	45,89	8,71	22,99	61,73	52,62	59,71
Qattiq : suyuq – 1 : 1,5							
95 : 5	87,11	62,68	24,49	24,27	64,61	55,54	63,47
90 : 10	87,58	60,75	17,66	24,50	65,17	56,11	64,04
85 : 15	88,08	59,02	14,32	24,74	65,74	56,67	64,61
80 : 20	88,62	57,38	12,28	24,98	66,31	57,24	65,17
75 : 25	89,18	55,81	10,96	25,22	66,87	57,81	65,74
70 : 30	89,77	54,28	10,00	25,46	67,44	58,37	66,31
65 : 35	90,38	52,77	9,26	25,75	69,14	58,94	66,87
Qattiq : suyuq – 1 : 2							
95 : 5	91,73	64,93	24,81	26,87	71,53	61,49	70,27

ISSN 3030-3907

90 : 10	91,96	64,21	18,06	27,13	72,16	62,12	70,90
85 : 15	92,22	63,19	14,74	27,39	72,78	62,74	71,53
80 : 20	92,51	61,99	12,71	27,66	73,41	63,37	72,16
75 : 25	92,84	60,70	11,40	27,92	74,04	64,00	72,78
70 : 30	93,19	59,34	10,45	28,19	74,67	64,63	73,41
65 : 35	93,56	57,94	9,70	28,51	76,55	65,25	74,04
Qattiq : suyuq – 1 : 2,5							
95 : 5	94,35	66,44	24,96	28,17	74,99	64,46	73,67
90 : 10	94,43	66,52	18,25	28,44	75,65	65,12	74,33
85 : 15	94,55	65,97	14,95	28,72	76,30	65,78	74,99
80 : 20	94,70	65,07	12,93	29,00	76,96	66,44	75,65
75 : 25	94,89	63,96	11,62	29,27	77,62	67,10	76,30
70 : 30	95,10	62,72	10,67	29,55	78,28	67,75	76,96
65 : 35	95,34	61,38	9,92	29,89	80,25	68,41	77,62
Qattiq : suyuq – 1 : 3							
95 : 5	95,68	67,19	25,08	29,03	77,30	66,45	75,94
90 : 10	95,70	67,67	18,40	29,32	77,97	67,13	76,62
85 : 15	95,76	67,36	15,11	29,60	78,65	67,80	77,30
80 : 20	95,85	66,61	13,09	29,89	79,33	68,48	77,97
75 : 25	95,98	65,59	11,79	30,17	80,01	69,16	78,65
70 : 30	96,13	64,41	10,83	30,46	80,69	69,84	79,33
65 : 35	96,31	63,11	10,09	30,81	82,72	70,52	80,01

Gumin moddalari (gumin va fulvokislotalar) o‘g‘itning biologik faolligini ta’minlovchi eng muhim organik qismdir. Tadqiqotda ishlatilgan parranda go‘ngi tarkibidagi eng qimmatli biologik faol moddalar - gumin kislotasi (1,12%), fulvokislota (7,41%) va suvda eruvchan organik moddalar (1,28%) hisoblanadi. Ushbu komponentlarning suyuq fazaga o‘tish darajasi bevosita qattiq va suyuq fazalar nisbati (Q:S) hamda parranda go‘ngi va fosforit shlami (PG:FSh) nisbatiga bog‘liq holda o‘zgargan. Gumin kislotasining suyuqlikdagi miqdori Q:S 1:1 nisbatida va PG:FSh 95:5 og‘irlik nisbatida maksimal 0,77% ni tashkil etgan bo‘lsa, suyuqlik miqdorining ortishi (Q:S 1:3 gacha) natijasida ushbu ko‘rsatkich 0,49% gacha kamaygan. Biroq, konsentratsiyaning pasayishiga qaramay, gumin kislotasining boshlang‘ich xomashyodan suyuq fazaga o‘tish darajasi sezilarli darajada yaxshilangan. Masalan, Q:S 1:1 nisbatda gumin kislotasining o‘tish darajasi 57,68% dan 61,73% gacha bo‘lgan bo‘lsa, Q:S 1:3 nisbatga kelib bu ko‘rsatkich 77,30% dan 82,72% gacha ko‘tarilgan. Bu kaliy gidroksidning (KOH) 2%li eritmasi ta’sirida organik qismning faollashishi va gumin moddalarining

ISSN 3030-3907

eruvchan kaliyli gumatlarga aylanishi samaradorligi oshganidan dalolat beradi. Ayniqsa, PG:FSh 65:35 nisbatida va Q:S 1:3 holatida eng yuqori o‘tish darajasi (82,72%) kuzatilgan bo‘lib, bunda mineral qismning organik moddalar ekstraksiyasiga ijobiy ta’sirini ko‘rsatishi mumkin. Shuningdek jadval ma’lumotlariga ko‘ra, Q:S 1:1 nisbatda fulvokislota miqdori 3,05% dan 5,08% gacha bo‘lgan oraliqda o‘rganilgan. Suyuqlik fazasining ko‘payishi (Q:S 1:3) bilan konsentratsiya 1,76–3,27% gacha kamaygan. Shunga qaramay, fulvokislotalarning suyuqlikka o‘tish darajasi Q:S 1:1 dagi 49,59–52,62% tashkil etgan bo‘lsa Q:S 1:3 nisbatda 66,45–70,52% gacha oshganligi ko‘rsatgan. Bu fulvokislotalarning tabiatan suvda yaxshi eruvchanligi va ishqoriy muhitda ularning yanada ortishi bilan izohlanadi. Tadqiqot shuni ko‘rsatadiki, fulvokislotalarning eng yuqori ko‘rsatkichi PG:FSh 65:35 va Q:S 1:3 sharoitida qayd etilgan. Suvda eruvchan organik moddalar miqdori ham yuqoridagi qonuniyatlarga bo‘ysungan holda bo‘lgan. Q:S 1:1 holatida ularning miqdori 0,53–0,88% ni tashkil etgan bo‘lsa, Q:S 1:3 nisbatda 0,30–0,56% gacha pasaygan. Biroq, ularning suyuqlikka o‘tish darajasi Q:S nisbati ortishi bilan 56,67–59,71% dan (Q:S 1:1) 75,94–80,01% gacha (Q:S 1:3) ko‘tarilgan. Bu natijalar shuni tasdiqlaydiki, suyuq faza miqdorining ortishi va KOH eritmasining ta’siri parranda go‘ngi tarkibidagi organik moddalarning maksimal darajada eritmaga o‘tishini ta’minlaydi.

XULOSA. Olib borilgan tadqiqotlar va olingan tajriba natijalarining tahlili asosida parranda go‘ngi va fosforit shlami aralashmasiga 2% li kaliy gidroksid eritmasi bilan ishlov berish orqali tarkibida gumin moddalari va makroelementlarni saqlovchi barqaror suspenziya va suyuq o‘g‘it olish imkoniyati mavjudligi isbotlandi. Shuningdek fosforit shlami miqdorining 5% dan 35% gacha oshirilishi, olingan suyuq o‘g‘it tarkibidagi umumiy fosfor va kalsiy miqdorining paralel ravishda o‘sishi hamda qattiq va suyuq fazalar nisbatining (Q:S) o‘zgarishi ozuqa elementlarining eruvchanligiga bevosita ta’sir ko‘rsatib, eritma hajmining oshishi (1:3 nisbatda) organik moddalar va mineral komponentlarning suyuq fazaga o‘tish darajasini (ekstraksiya koeffitsientini) oshiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Shrivastava, V., Saju, A., Sigurnjak, I., Edayilam, N., Van De Sande, T. and Meers, E., 2026. Agronomic and environmental performance of animal manure-derived ammonium salts vs synthetic mineral fertilisers: 4-year field trial evidence. Agriculture, Ecosystems & Environment, 397, p.110072.

2. Saju, A., Van De Sande, T., Ryan, D., Karpinska, A., Sigurnjak, I., Dowling, D.N., Germaine, K., Kakouli-Duarte, T. and Meers, E., 2023. Exploring the short-term in-field performance of recovered nitrogen from manure (RENURE) materials

ISSN 3030-3907

to substitute synthetic nitrogen fertilisers. Cleaner and Circular Bioeconomy, 5, p.100043.
3. De Corato, U., Viola, E., Keswani, C. and Minkina, T., 2024. Impact of the sustainable agricultural practices for governing soil health from the perspective of a rising agri-based circular bioeconomy. Applied Soil Ecology, 194, p.105199.
4. Clagnan, E., Cucina, M., De Nisi, P., Dell'Orto, M., D'Imporzano, G., Kron-Morelli, R., Llenas-Argelaguet, L. and Adani, F., 2023. Effects of the application of microbiologically activated bio-based fertilizers derived from manures on tomato plants and their rhizospheric communities. Scientific Reports, 13(1), p.22478.
5. Gil, F., Skrzypczak, D., Wijatkowska, A., Taf, R. and Chojnacka, K., 2025. Waste-to-fertilizer strategy for circular nutrient recovery from meat and bone meal: Optimization of organo-mineral fertilizer production. Journal of Environmental Chemical Engineering, p.118708.
6. Kominko, H., Gorazda, K. and Wzorek, Z., 2021. Formulation and evaluation of organo-mineral fertilizers based on sewage sludge optimized for maize and sunflower crops. Waste Management, 136, pp.57-66.
7. Chojnacka, K. and Baltrusaitis, J., 2025. Organo-mineral fertilizers for sustainable agriculture. Sustainability Science and Technology, 2(2), p.022001.
8. Bouhia, Y., Hafidi, M., Ouhdouch, Y., Boukhari, M.E.M.E., Mphatso, C., Zeroual, Y. and Lyamlouli, K., 2022. Conversion of waste into organo-mineral fertilizers: current technological trends and prospects. Reviews in Environmental Science and Bio/Technology, 21(2), pp.425-446.
9. Velthof, G.L., Cals, T.C., van't Hull, J.P., Lesschen, J.P., Lessmann, M., Porre, R.J., Ros, M.B., Rietra, R.P., Schoumans, O.F., Veenemans, L. and Westerik, D., 2024. Managing organic resources in agriculture: future challenges from a scientific perspective. Frontiers in Sustainable Food Systems, 8, p.1393190.
10. Traoré, A., Bandaogo, A.A., Savadogo, O.M., Saba, F., Ouédraogo, A.L., Sako, Y., Sermé, I. and Ouédraogo, S., 2022. Optimizing tomato (Solanum lycopersicum L.) growth with different combinations of organo-mineral fertilizers. Frontiers in Sustainable Food Systems, 5, p.694628.
11. Olivo, E.F., Acordi, J., Faraco, M.N.S., Simão, L., Ribeiro, M.J., Fernandes, É.M.R., Zocche, J.J. and Raupp-Pereira, F., 2025. Systematic Selection of Waste from Run-of-Mine Coal Processing as Sustainable Raw Materials for Organo-Mineral Fertilizer Production. Sustainability, 17(4), p.1350.

ISSN 3030-3907