



УДК 631.89

MONOKALSIYFOSFAT DONADORLIGINI O'RGANISH

Xoshimov Ilhomjon Erkin o'g'li.

Saidazimov Shuxratbek G'ulomovich.

¹ Oziq-ovqat texnologiyasi va muhandisligi xalqaro institute katta o'qituvchisi,
email: emmim1991@mail.ru

²[Farg'ona davlat texnika universiteti mustaqil tadqiqotchisi](#)

Annotatsiya. Bugungi kunga kelib dunyo miqyosida oziq-ovqat tanqisligi tufayli bir qancha davlatlar qiyinchilikka uchramoqda. Muammoning bir qismi shundaki, ko'plab mamlakatlar yillar davomida oziq-ovqat xavfsizligini boshdan kechirmoqda va COVID-19 pandemiyasi ularning ahvolini yanada kuchaytirdi. Ushbu muammoni hal qilish uchun oziq-ovqat mahsulotlarini ko'proq va qisqa vaqt ichida yetishtirishni talab qilmoqda. Buning uchun qishloq xo'jaligi mahsulotlarini yetishtirish maqsadida mineral va organik o'g'itlardan hamda hayvon mahsulotlarini yetishtirish uchun esa fosforli ozuqaviy o'g'itlardan foydalanish yo'lga qo'yilmoqda.

Asosan ozuqaviy fosfatlardan foydalanish orqali aholini yetarlicha oziq-ovqat bilan ta'minlash bir necha o'n yillikdan beri rivojlanib kelmoqda. Ishlab chiqarish jarayonlarida esa albatta bunday o'g'itlarning fizik-kimyoviy xossalari asosiy o'rinni egallaydi. Shuning uchun ishlab chiqarish jarayonida tashish ishlarini amalga oshirish uchun donador xolatdagi o'g'itlarning mustahkamlik darajasi asosiy faktorlardan hisoblanadi. Ushbu maqola orqali monokalsiyfosfatni donador holatda ishlab chiqarishda uning mustahkamlik darajalari qanday bo'lishi o'rganilgan.

Tayanch so'zlar: Ozuqaviy fosfat, monokalsiyfosfat, fosfat kislota, donador, mustahkamlik, ohak.

O'zbekistonda chorvachilik qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat sanoatining yetakchi sohalaridan biri. Bugungi kunda O'zbekistonda 2021 yilning 9 oyida 1,9 mln tonna go'sht yetishtirilgan. 2021-yilning yanvar-noyabr oylarida O'zbekiston 27,6 ming tonna go'sht import qildi, deyiladi Davlat statistika qo'mitasining hisobotida. Ma'lumotlarga ko'ra, go'sht importi 2020 yilning shu davriga nisbatan 8,4 ming tonnaga oshgan. Go'shtning asosiy qismi Belarus (18,7 ming tonna), Qozog'iston (4,2 ming tonna), Ukraina (2,6 ming tonna), Rossiya (629 tonna) va Moldova (660 tonna) kabi davlatlardan xarid qilingan. [1] Aholining umumiy soniga nisbatan go'sht iste'moli yiliga 2,5 mln tonnadan ham ortiqni tashkil qiladi. Demak, aholini go'sht



mahsulotlari bilan ta'minlash mamlakat miqyosida yetarlis darajada emas. Ammo chorva hayvonlari va parrandachilik mahsuldorligini oзуqaviy o'g'itlar berish orqali oshirish mumkin. Bunda asosan mahalliy xom ashyolardan olinadigan va hayvonlar oзуqasiga qo'shiladigan fosforli oзуqaviy o'g'itlar katta ahamiyatga ega. Shuning uchun O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Kimyo sanoatini yanada isloh qilish va uning investitsiyaviy jozibadorligini oshirish chora-tadbirlari to'g'risida" 2019 yil 3 apreldagi PQ-4265-son qaroriga asosan "Ammofos-Maksam" AJ negizida 2019-2024 yillar davomida fosforli o'g'itlar ishlab chiqarish hajmlarini kamida 100 ming tonnaga oshirish chora-tadbirlarining mavjud ishlab chiqarish quvvatlarini II bosqichda (1-bosqichda - 20 ming tonna, 2-bosqichda - 80 ming tonna) modernizatsiya qilish orqali amalga oshirilishi belgilandi. Bazi mamlakatlarda, masalan Rossiya Federatsiyasida mineral qo'shimchalar sifatida kalsiy fosfatlari - suyak uni, ftorsiz fosfat, oзуqa monokalsiy fosfat, shuningdek, mono- va dinatriy fosfatlar, mono va diammoniy fosfatlar, karbamid fosfat ko'pincha ishlatiladi [1].

Monokalsiyfosfat chorvachilik, parrandachilik va akvakulturadagi hayvonlarni kalsiy va fosfor bilan oziqlantirish uchun ishlatiladigan oзуqa qo'shimchasidir. U yuqori suvda eruvchanligi va yuqori assimilyatsiya tezligi xususiyatlariga ega. Hayvonlar, chorva va parrandalar uchun oзуqa qo'shimchasi sifatida foydalanilganda, oзуqaga qo'shilgan miqdor odatda 1% dan 2% gacha, fosfordan foydalanish darajasi 94-98% gachani tashkil etadi. Hamda monokalsiy fosfatning chorva oзуqasiga kiritilishi parranda va chorva mollarining tirik vaznini oshirish imkonini beradi. Boshqa oзуqa fosfat turlariga nisbatan tirik vaznning 5-12% ga oshishi monokalsiy fosfat bozori uchun muhim o'sish sur'ati bo'lib xizmat qilishi mumkin [2, 3]. Dikalsiy fosfat ham chorvachilik uchun yordamchi oзуqa va ayniqsa qatlamli oзуqa va promiks oзуqa sifatida parranda va suv hayvonlarini parvarishlashda ishlatiladi. U hazm jarayonini tezlashishiga, hayvonlarning vaznini ortishiga, tuxum qo'yish yoki sut ishlab chiqarish unumini ortishiga sabab bo'lishi va raxit, osteomalasiya, kamqonlik kabi kasalliklarni davolashi mumkin. Trikalsiy fosfat oзуqaning so'rilishiga yordam beradi, vazn ortishini oshiradi, hayvonlarning kasallanishini kamaytiradi, uzoq muddatli saqlashdan keyin ham hayvonlar uchun zararsizdir. Kalsiy ham, fosfor ham organizm hayotida katta rol o'ynaydi.

Natijada, hayvonlarning oziqlanishida oзуqa fosfatlarining kundalik foydalanishi quyidagilarga yordam beradi:

- mineral moddalar almashinuvini normallashtirish;
- semizlik davrini qisqartirish;
- sog'lom nasl olish (hayvonlarning kasallanishini kamaytiradi);



- yosh hayvonlarni saqlash va raxitning oldini olish;
- go'shtning ozuqaviy qiymatini oshirish;
- ozuqa iste'molini kamaytirish va pirovardida fermer xo'jaligining rentabelligini oshirish (va chorvachilik mahsulotlari tannarxini pasaytirish) [4].

Natijalar va ularning muhokamasi. Tajriba ishlari O'zbekiston respublikasi fanlar akademiyasi umumiy va noorganik kimyo institutining "Fosforli o'g'itlar" laboratoriyasida olib borildi.

Ushbu tajribada sanoat mahsulotlari bo'lgan oxak (CaCO_3) va termik fosfat kislotasidan (TFK) turli nisbatlarda aralashma tayyorlanib monokalsiyfosfat (MKF) olindi va uning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari aniqlandi. Bunda asosan donador holatdagi monokalsiyfosfatning donalar mustahkamligi o'rganildi. Tajribada tarkibi 99,5% CaCO_3 va maydalik darajasi 0.25 mm bo'lgan ohak hamda parchalash uchun tarkibi 83,21% li (60.30% P_2O_5), 69,81% li (50.58% P_2O_5), 54,87% li (39,75% P_2O_5) uch xil konsentratsiyali termik fosfat kislotasi va "retur" sifatida kimyoviy tahlil uchun toza (чда) bo'lgan MKF dan foydalanildi.

Laboratoriya tajribalari quyidagicha olib borildi:

Buning uchun parchalash jarayoni TFKning CaCO_3 ga nisbatan MKF olish uchun 90%, 95%, 100% stexiometrik me'yorlarda va retur soni 1:0.3, 1:0.5 hamda 1:0.7 nisbatda olib borildi. Jarayonni boshlashdan oldin kerakli mqdordagi TFK termostatda joylashgan shisha idishda oldindan 80°C da 10-15 min davomida ushlab turildi. Keyin esa termostatda chinni reaktorga ohakning 1:0.3 retur nisbatdagi kukun ustiga kerakli miqdori solib qo'yildi. Reaksiya jarayoni 10 min davom ettirildi. Hosil bo'layotgan massa g'ovakli holatda bo'lgani uchun aralashtirish jarayoni oson kechdi va shu vaqtning o'zida donadorlash jarayoni ham olib borildi. Hosil bo'lgan hom monokalsiy fosfat donalari 75-80°C haroratda 4-6 soat davomida quritish pechida quritildi. Olingan quruq mahsulot tarkibidagi ozuqa komponentlari standart usullar yordamida tahlil qilindi. P_2O_5 fotokolorimetrik usulda [5], CaO esa kompleksometrik titrlash usulida o'rganildi [6]. O'zlashuvshan P_2O_5 xlorid kislotasining 0.4% li eritmasida eritib aniqlandi. Namunalarning 10% li *pH* muhiti ko'rsatkichlari METTLER TOLEDO FE20/EL20 *pH* meter quick guide uskunasiida aniqlandi.

Bu yerda asosiy e'tibor donalar mustahkamligini o'rganishga qaratildi. Olingan uch xil norm ava uch xil retur ko'rsatkichli monokalsiy fosfat donalari mustahkamligi NIIUIF da ishlab chiqilgan usulda MIP-1 uskunasiida aniqlandi [7].

Keltirilgan tajriba natijalari shuni ko'rsatadiki, termik fosfat kislota (TFK) ning CaCO_3 ga nisbatan MKF olish uchun 90%, 95%, 100% stexiometrik me'yorlari ortishi bilan



ozuqaviy fosfat tarkibidagi o'zlashuvchan P_2O_5 miqdori 52-56% ga ortishini kuzatish mumkin. Shu bilan birga P_2O_5 ning 0.4% li xlorid kislotadagi nisbiy o'zlashuvchan shakli 99.99-100% tashkil qildi. Ozuqaviy fosfatdagi o'zlashuvchan P_2O_5 ning bunday yuqori ko'rsatkichi qoramol, parranda va baliqlar uchun nihoyatda samarali hisoblanadi. Bundan tashqari ozuqa fosfatlar tarkibida o'zlashuvchan CaO mavjud bo'lib bu komponent ham tirik organizmning suyak to'qimalari uchun nihoyatda zarurdir.

Biroq keltirilgan tadqiqot natijalaridan eng maqbul me'yor 95% bo'lib, bundagi ko'rsatkichlar (og'ir.%): $P_2O_{5o'zl.}$ – 53,16 – 55,17% gacha ; $P_2O_{5suv.}$ – 50,03 – 54,16% gacha; $CaO_{umum.}$ – 21,87 – 23,90% gacha; $CaO_{o'zl.}$ – 21,84 – 23,47% gacha; $CaO_{suv.}$ - 20,59 – 21,16% gacha, pH – 2,56 – 2,71% gacha oraliqda bo'ldi. Donalar mustahkamligi 1,63 – 3,23 MPa oralig'ida bo'lganligi aniqlandi. Ushbu tarkib va hossaga ega ozuqaviy monokalsiy fosfat halqaro standart GOST10516-75 bo'yicha talabga to'la javob beradi [8].

1-jadval

Ozuqaviy monokalsiy fosfat donalarining statistik mustahkamligi ko'rsatkichlari
(Fosfor kislotasi tarkibida 60.30% P_2O_5 mavjud)

TFKning MKF ga nisbatan stexiometrik me'yori, %	Granula mustahkamligi (2-3 mm diametrdagi granulalar uchun)		
	kg/granula	Kg s/sm ²	MPa
Fosfat kislota konsentratsiyasi - 60,3% P_2O_5 , retur nisbati = 1:0,3			
100	0,82	17,14	1,68
95	0,85	23,86	2,34
90	0,87	29,47	2,89
Fosfat kislota konsentratsiyasi - 60,3% P_2O_5 , retur nisbati = 1:0,5			
100	0,79	24,79	2,43
95	0,89	32,95	3,23
90	0,91	35,19	3,45
Fosfat kislota konsentratsiyasi - 60,3% P_2O_5 , retur nisbati = 1:0,7			
100	0,72	22,14	2,17
95	0,77	30,91	3,03



90	0,79	39,37	3,86
----	------	-------	------

2-jadval

Ozuqaviy monokalsiy fosfat donalarining statistik mustahkamligi ko'rsatkichlari
(Fosfor kislotasi tarkibida 50.58% P_2O_5 mavjud)

TFKning MKF ga nisbatan stexiometrik me'yor, %	Granula mustahkamligi (2-3 mm diametrdagi granular uchun)		
	kg/granula		kg/granula
Fosfat kislota konsentratsiyasi – 50,58% P_2O_5 , retur nisbati = 1:0,3			
100	0,62	16,53	1,62
95	0,65	17,14	1,68
90	0,66	17,54	1,72
Fosfat kislota konsentratsiyasi – 50,58% P_2O_5 , retur nisbati = 1:0,5			
100	0,73	19,18	1,88
95	0,75	27,54	2,70
90	0,76	28,46	2,79
Fosfat kislota konsentratsiyasi – 50,58% P_2O_5 , retur nisbati = 1:0,7			
100	0,75	19,89	1,95
95	0,77	28,15	2,76
90	0,83	29,17	2,86

3-jadval

Ozuqaviy monokalsiy fosfat donalarining statistik mustahkamligi ko'rsatkichlari
(Fosfor kislotasi tarkibida 39.75% P_2O_5 mavjud)

TFKning MKF ga nisbatan stexiometrik me'yor, %	Granula mustahkamligi (2-3 mm diametrdagi granular uchun)		
	kg/granula		kg/granula
Fosfat kislota konsentratsiyasi – 39,75% P_2O_5 , retur nisbati = 1:0,3			
100	0,68	15,91	1,56



95	0,63	16,62	1,63
90	0,63	17,34	1,7
Fosfat kislota konsentratsiyasi – 39,75% P ₂ O ₅ , retur nisbati = 1:0,5			
100	0,73	15,81	1,55
95	0,69	19,58	1,92
90	0,73	27,64	2,71
Fosfat kislota konsentratsiyasi – 39,75% P ₂ O ₅ , retur nisbati = 1:0,7			
100	0,81	18,16	1,78
95	0,80	24,48	2,4
90	0,84	28,76	2,82

Hulosa. Hulosa qilib shuni aytish mumkinki, agar TFKning CaCO₃ ga nisbatan MKF olish uchun 90%, 95%, 100% stexiometrik me'yorlari returning bir hil sonida (1:0,3, 1:0,5, 1:0,7) ortib borsa mahsulot tarkibidagi ozuqaviy moddalarning (P₂O₅, CaO) 0,4% li HCl da o'zlashuvchanligi ortib borar ekan. Bu yerda asosan tovar xossalari sifatida fosfat donalaring mustahkamligi o'rganildi. Bunda agar olingan TFK konsentratsiyasi qancha yuqori bo'lsa monokalsiy fosfat donalarining mustahkamligi shunchalik yuqori bo'lishi isbotlandi. Hamda olingan mahsulotning kimyoviy tahlili va tovar xossalari talablarga to'liq javob beradi.

Shunday qilib, O'zbekistonda tabiiy xom ashyolardan ya'ni oxak konlari va TFK yoki EFK asosida ozuqaviy o'g'itlar olish jarayonini yo'lga qo'yish imkonini beradi.

Adabiyotlar

- [1] O'zbekiston respublikasi prezidenti farmoni, 03.04.2019 yil. № PQ-4265. [internet ma'lumoti]. URL: <https://lex.uz/uz/docs/4271634>
- [2] In 11 months Uzbekistan imported 27.6 thousand tons of meat [internet ma'lumoti]. URL: <http://tashkenttimes.uz/economy/8162>
- [3] Monocalcium Phosphate Market | Global Industry Report, 2030. URL: <https://www.transparencymarketresearch.com/monocalcium-phosphate-market.html>
- [4] John J. Mcketta., William A. Phosphoric acid and phosphates. // Encyclopedia of chemical processing and design: Vol. 35. Pp. 478-489.
- [5] Vinnik M.M., Erbanova L.N., Zaytsev P.M. va boshqalar. Ozuqaviy fosfatlar, fosforli va kompleks o'g'itlar va fosfat hom ashyolarini qilish metodlari. – Moskva.: Ximiya, 1975- 218 b. (Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов. – Москва.: Химия, 1975. – 218 с).



- [6]Shvarsenbah G., Flashka G. Kompleksometrik titrlash – Moskva.: Ximiya, 1970. – 360 b. (Комплексонометрическое титрование. – Москва.: Химия, 1970. – 360 с).
- [7]Ozuqaviy kalsiy fosfat xalqaro standarti. 1981. (Международный стандарт кальция фосфат кормовой. Технические условия. 1981).
- [8]Минеральные удобрения ГОСТ10516-75.