

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13987246>

REAKTIV APPARAT YORDAMIDA TUXUM PO‘STLOG‘IDAN KALSIY SITRAT OLIISH TEXNOLOGIYASINI TASHKIL ETISH

Ne‘matov Abdullo Muxammadali o‘g‘li

magistr, Namangan muhandislik-texnologiya instituti

E-mail: abdullonematov8484@gmail.com

Raximov Umidjon Yunusjonovich

k.f.f.d., PhD, Namangan muhandislik-texnologiya instituti

E-mail: rumid8887@mail.ru

***Annotatsiya:** Kalsiy manbai tuxum po‘stlog‘i dastlab 2:1 nisbatda 30% lik sirka kislotasi bilan reaksiyaga kiritildi. Jarayon tugagach filtrlandi, eritma tarkibidagi suv bug‘latildi. Cho‘kmada kalsiy asetat hosil bo‘ldi. Kalsiy asetat bilan limon kislotasi reaksiyaga kiritildi. Limon kislotasi 10% li konsentratsiyaga ega va kalsiy asetat va limon kislotasi 3:2 nisbatda. Jarayon 30-60°C harorat oralig‘ida 3-5 soat davom etdi. Doimiy separatsion jarayon orqali reaksiya amalgam oshirildi. Reaksiya 60°C haroratga yetkanda oq kristall cho‘kma hosil bo‘ldi. Cho‘kmani filtrlandi va mufilniy pech yordamida 50-60°C oralig‘ida 4.5-5 soat davomida quritildi. Hosil bo‘lgan oq kukun kalsiy sitrat oziq-ovqat va farmavsevtika sanoatida kalsiyni yaxshi o‘zlashadigan manbai sifatida foydalanish imkoniyatiga ega hisoblanadi.*

***Kalit so‘zlar:** Tuxum po‘stlog‘i, kalsiy karbonat, reaktiv apparat, oziq-ovqat sanoati, limon kislotasi, quritish, kalsiy sitrat.*

Kirish.

Dunyodagi asosiy sog‘liq muammolaridan biri bu kalsiy etishmovchiligi bo‘lib, u osteoporozga olib kelishi mumkin. Dunyoda 200 millionga yaqin odam osteoporozdan aziyat chekmoqda. So‘nggi nashrlar kalsiyni iste‘mol qilishni yaxshilashning samarali usullarini o‘rganib chiqdi, ulardan biri funktsional oziq-ovqat [1] orqali amalgam oshirish mumkun deb takidlaydi. Ma‘lumki tuxum butun dunyo aholisining aksariyati tomonidan iste‘mol qilinadigan to‘yimli, oson sotib olinadigan, arzon oziq-ovqat

manbaidir. Tuxumning katta iste'moli juda ko'p miqdorda tuxum qobig'i chiqindilarining paydo bo'lishiga olib keladi[2].

Har yili dunyo bo'ylab katta miqdorda tuxum qobig'i chiqindilari (TP) ishlab chiqariladi, ammo ularning aksariyati chiqindi sifatida atrof-muhitga utilizatsiya qilinadi. Bu ekologiyaning buzilishiga shuningdek potentsial bioxavfni oshiradi. Qishloq xo'jaligi, oziq-ovqat sanoati tomonidan ishlab chiqariladigan turli chiqindilarni transformatsiya qilishning innovatsion usullarini ishlab chiqish "nol chiqindisiz" yondashuvga yo'naltirilgan barqaror chiqindilarni boshqarish asosiy maqsadlardan biridir[2]. Tuxum qobig'i - tuxumning qattiq tashqi qoplamasi. U asosan kalsiy karbonatdan iborat, kalsiyning keng tarqalgan shakli. Qolganlari oqsil va boshqa minerallardan iborat. Kalsiy ko'plab oziq-ovqatlarda, shu jumladan sut mahsulotlarida ko'p bo'lgan muhim mineraldir. So'nggi o'n yilliklarda tovuq tuxumidan ishlangan tuxum qobig'i kukuni tabiiy kalsiy qo'shimchasi sifatida ishlatilgan. Tuxum qobig'ida taxminan 40% kalsiy bor.

Qishloq xo'jaligi, oziq-ovqat sanoati chiqindilari shunchaki tashlab yuborilishi mumkin bo'lgan chiqindilar emas, chunki u kimyoviy moddalar kabi yuqori qo'shimcha qiymatga ega bo'lgan turli xil mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun ikkilamchi xom ashyo sifatida ishlatilishi mumkin bo'lgan yuqori qiymatli biokomponentlar manbai hisoblanadi. Qishloq xo'jaligi, oziq-ovqat sanoatida ishlab chiqariladigan turli chiqindilar orasida tuxum qobig'i chiqindilari (TP) muhim o'rin tutadi. O'rganishla davomida turli ma'lumotlar bazasida 1973 yildan hozirgi kungacha tuxum po'stlog'idan foydalanish imkoniyatlari bilan bog'liq jami 1141 ta ilmiy maqola nashr etilgan, 2018 yildan boshlab har yili 100 dan ortiq nashr etilgan maqolalar. 2018 yilda Yevropa Ittifoqida 78 949 623 t va 7 770 000 t tovuq tuxumining yillik dunyo miqyosida ishlab chiqarilishi va tuxum qobig'i tuxum massasining taxminan 10-11% ni tashkil etishi asosida har yili dunyo bo'ylab kamida 7,894,962 t TP ishlab chiqarilishini taxmin qilish mumkin[3].

Global oziq-ovqat chiqindilarini kamaytirish va kalsiyga bo'lgan ehtiyojni qondirish uchun arzon kalsiy manbasini ta'minlash yondashuvi, tuxum qobig'ining insonning normal fiziologik funktsiyalarini tartibga solishdagi roli, oziq-ovqat sanoatida qo'llanilishi va texnikasi haqida ma'lumotlar mavjud. Tuxum qobig'i tabiatdagi eng keng tarqalgan biomateriallardan biridir. Oziq-ovqat sanoatining qo'shimcha mahsuloti sifatida ular muhim chiqindilarni tashkil qiladi, chunki ular tuxum sarig'i va albumindan foydalanishdan keyin tashlanadi. Tuxum qobig'ida (minerallashtirilgan qatlam) 95% minerallar (93,5% CaCO₃) va 3,4% organik moddalar mavjud bo'lib, ulardan foydalanish kamroq va kamdan-kam hollarda qayd etiladi[6].

Tuxum po'stlog'i tarkibidagi makro va mikro elementlar

№	Element	Nomlanishi	Tuxum po'stlog'idagi makro va mikro elementlar miqdori mikro gramm	Xatolik	№	Element	Nomlanishi	Tuxum po'stlog'idagi makro va mikro elementlar miqdori mikro gramm	Xatolik
1	MgO	Magniy oksidi	<78		34	Y	Ittiri	<0.2	-
1	Al ₂ O ₃	Alyuminiy oksidi	123.3	2.6	35	Zr	Zirkoniy	<0.2	-
3	Al	Alyuminiy	65.3	1.4	36	Nb	Niobiy	<0.2	-
4	SiO ₂	Kremniy oksidi	<10	-	37	Mo	Molibden	<0.2	-
5	Si	Kremniy	<4.8	-	38	Ru	Ruteniy	0.7	0.2
6	P ₂ O ₅	Fosfor (V) oksidi	3848	23	39	Rh	Rodiy	06	0.1
7	P	Fosfor	1679	10	40	Pd	Palladiv	<0.2	-
8	SO ₃	Sulfoksid	3740	13	41	Ag	Kumush	<0.2	-
9	S	Oltinugurt	1498	5	42	Cd	Kadmiy	<0.2	-
10	Cl	Xlor	460.3	1.8	43	In	Indiy	<0.3	-
11	K ₂ O	Kaliy oksidi	863.6	7.4	44	Sn	Qalay	2.1	0.3
12	K	Kaliy	716.9	6.1	45	Sb	Surma	<0.4	-
13	CaO	Kalsiy oksidi	467100	100	46	Te	Tellur	<0.5	-
14	Ca	Kalsiy	333800	100	47	I	Yod	<0.6	-
15	Sc	Skandiy	605	14	48	Ca	Seziy	<0.8	-
16	Ti	Titan	<0.3	-	49	Ba	Bariy	42.6	3.3
17	V	Vanadiy	5.1	0.5	50	La	Lantan	<1.5	-
18	Cr	Xrom	3.5	0.4	51	Ce	Seriy	<7.9	-
19	MnO	Margenes (II) oksidi	6.7	0.6	52	Pr	Prazeodim	<0.9	-
20	Mn	Margenes	5.2	0.4	53	Nd	Neodim	<0.9	-
21	Fe ₂ O ₃	Temir (III) oksidi	<6.5	-	54	Sm	Samariy	39.4	1.8
22	Fe	Temir	<4.6	-	55	Yb	Itterbiy	<2.0	-
23	Co	Kobalt	<1.0	-	56	Hf	Gafriy	<0.5	-
24	Ni	Nikel	<1.3	-	57	Ta	Tantal	<0.4	-
25	Cu	Mis	6.8	0.5	58	W	Volfram	<0.5	-
26	Zn	Rux	3	0.3	59	Au	Oltin	<0.2	-
27	Ga	Galiy	<0.4	-	60	Hg	Simob	<0.6	-
28	Ge	Germaniy	<0.3	-	61	Tl	Talliy	<0.1	-
29	As	Mishyak	0.2	0.1	62	Pb	Qo'rg'oshin	1.5	0.3
30	Se	Stronsiy	<0.1	-	63	Bi	Vismut	<0.3	-
31	Br	Brom	0.2	0.1	64	Th	Toriy	<0.1	-
32	Rb	Rubidiy	0.4	0.1	65	U	Uran	<0.4	-
33	Sr	Stronsiy	212.9	0.5					

Jadvaldagi ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, fabrikada yetishtirilgan tovuq tuxumini qobig'i tarkibida makro va mikro elementlar Ca 333800 mg; Fe 4.6mg; Mg 47 mg; P 1679 mg miqdori aniqlandi [14]. Kalsiy tuzlari tuxum qobig'idan olinishi mumkin va u oziq-ovqat qo'shimchasi, stabilizator va oziq-ovqat mahsulotlarida quyushtiruvchi sifatida ishlatilishi mumkin. Kalsiy tuzi yangi meva va sabzavotlar sifatini saqlab qolish uchun mustahkamlovchi vosita sifatida ishlatiladi.

Odatda, odamlar klinik ko'rsatmalarda belgilanganidek, dietadagi kalsiyni etarli miqdorda iste'mol qilmaydi. Bundan tashqari, ko'p odamlar laktoza intoleransiyasidan aziyat chekadigan Osiyo kabi mintaqalarda kalsiyning dietadagi ehtiyojlarini qondirishga yordam beradigan yangi kalsiy manbalarini ishlab chiqish muhimdir.

Usullari.

Kalsiy preparatlari va ularning olinishi, tarkibi jadval asosida

Hozirgi kunda butun dunyoda kunlik kalsiy miqdorini ta'minlash shuningdek oziq-ovqat sanoatida foydalanish uchun turli xil kalsiy preparatlari ishlab chiqarilgan bo'lib, bu preparatlar tarkibida kalsiy tuzining miqdori ko'rsatgichlarini, qo'shimcha Kalsiy manbai sifatida ishlatilishi mumkin bo'lgan Kalsiy birikmalari quyidagi jadval asosida ma'lumot berilgan:

Kalsiy tuzlari	100 mg tuzdagi elementar kalsiy (mg) miqdorida	Kalsiynin g (%) miqdori	Kalsiy tuzlarining olish manbalari	Olish usuli
Kalsiy karbonat	400	40	Ohaktosh, marmar, bor, marjon, tuxum po'stlog'i, istriyde qobig'i,	Tabiiy, organik, sintetik
Kalsiy xlorid	270	27	Ohaktosh, marmar, tuxum po'stlog'i	Organik, sintetik
Uch asosli kalsiy fosfat	400	40	Ohaktosh, suyak, gidroksiapatit minerallari, tuxum po'stlog'i	Tabiiy, organik, sintetik
Kalsiy sitrat	210	21	Tuxum po'stlog'i, ohaktosh, marmar, marjon	Organik, sintetik
Kalsiy laktat	130	13	Ohaktosh, marmar, tuxum po'stlog'i	Organik, sintetik
Kalsiy glyukonat	90	90	Ohaktosh, marmar	Organik, sintetik

Fosfor bilan kalsiy birikmalariga nisbatan shuni ta'kidlash kerakki, zamonaviy inson tanasiga fosfor yuki allaqachon oshgan shuningdek kalsiy fosfatning tabiiy shakllarida qo'rg'oshinning miqdori ko'p. Kalsiy laktat va kalsiy glyukonat juda kam elementar Kalsiyning o'z ichiga oladi - mos ravishda 13% va 9%. Kalsiy glyukonat kalsiyning eskirgan va samarasiz shakli. Eng qulay sharoitlarda Kalsiyning so'rilishi taxminan 20% ni tashkil qiladi. Shuni alohida ta'kidlash kerakki, siz kuniga 20 tagacha tabletka olishingiz kerak bo'ladi. Kalsiy xlorid asosan eritmalarda ishlatiladi. Shuning uchun, faqat ikkita raqobatchi bir-biriga qarshi turadi: kalsiy sitrat va kalsiy karbonat.

Natijalar.

Tovuq tuxum qobig'i kalsiyning so'rilishi bir necha tadqiqotlarda qayd etilgan. Sichqonda olib borilgan tadqiqotda tuxum qobig'i kalsiyning so'rilishi 49,59% ni tashkil etdi. Tovuq tuxum qobig'ining kalsiyning so'rilishi soya oqsiliga asoslangan dietada CaCO_3 dan ham yaxshiroq edi, cho'chqa go'shtining kazeinga asoslangan dietasida ular orasida hech qanday farq topilmadi. In vitro tadqiqotida, shuningdek, tovuq tuxum qobig'i kalsiyining biologik mavjudligi limon kislotasi, askorbin kislotasi va hesperidin qo'shilishi bilan oshirilishi mumkinligi haqida xabar berdi. Tuxum qobig'ining 94-96% ni tashkil etadigan CaCO_3 birgalikda boshqa moddalar ham topilgan: suv, organik moddalar (4%), oqsil va lipidlar va boshqa noorganik moddalar, masalan, magniy. karbonat (1%) va kaltsiy fosfat (1%) [1].

Dunyo bo'ylab tuxum po'stlog'idan ishlab chiqariladigan tabletka va qo'shimchalar

Kalsiy qo'shimchalari bozori tuxum po'chog'i chiqindilarini qo'llash uchun jozibador sektordir. Bone Health Original™ kapsulalari suyak sog'lig'ini maqsad qilib qo'yadi va tuxum po'stlog'ini oson hazm bo'ladigan, yuqori kalsiy manbai sifatida e'lon qiladi. Xuddi shunday, OVOCET® inson va hayvonlar iste'moli uchun yuqori darajada so'riladigan kalsiyning qo'shimcha manbai sifatida tuxum po'chog'iga asoslangan mahsulotdir. Ushbu patentlangan kukunga hasharotlar cho'kadi. Eggshell Calcium Supplement™ uy hayvonlari sanoati uchun ishlab chiqilgan yana bir tuxum po'stlog'i asosidagi sog'liqni saqlash mahsulotidir. Noriliya tuxum qobig'i kalsiyi yangi ishlab chiqarilgan ozuqaviy qo'shimchani asosiy tarkibiy qismidir [8]. Ersag tuxum qobig'i plansheti oziq-ovqat qo'shimchasi sifatida ishlab chiqariladi. U plomba yoki qo'shimchalarni o'z ichiga olmaydi [9]. D-3 vitamini bilan Swanson tuxum qobig'i kaltsiy 60 kapsula [10].

RawDietLine tuxum qobig'i planshetlari.Kaltsiy tuxum qobig'i - tabiiy qo'shimchalar[11]. Bundan tashqari tuxum po'stlog'i membranasini ishlab chiqaruvchi komponiyalar soni ko'plab topiladi.

Muhandislik va tibbiyot fakulteti Universitas Brawjaya (UB) talabalarining noyob hamkorligi! Ular bolalar uchun kalsiyga boy sog'lom konfetlar ishlab chiqaradi. Jamoa aoperatiflarda kaltsiyning yangi manbai sifatida tuxum qobig'i chiqindilaridan foydalanadi, ulardan biri konfetdir.Ushbu aqlli g'oya 2022 yilgi Talabalar ijodiyoti haftaligida (PKM) 8 ta sohada g'olib bo'lgan tadqiqot, texnologiya va oliy ta'lim vazirligi tomonidan taqdim etilgan. Jamoa tarkibiga Rizka Adintya Safira, Pradinska Nahda Vafiya, Silvia Dyah Pitaloka, Hezkia Kharah Anggi Sihombing (suv resurslari muhandisligi), Indira Swastika Utama (tibbiyot) kirdi.

Tuxum qobig'i konfeti limon kislotasi qo'shilgan tuxum qobig'ining ekstraktsiyasidan tayyorlanadi, natijada kaltsiy sitrat organizm tomonidan osonroq so'riladi. Qulupnay, qovun va apelsin kabi turli xil meva ta'mlari bilan chaynalgan tuzilishga ega[12].

Shifokorlar tomonidan tavsiya etilgan kalsiy qo'shimchalari qimmat va shuning uchun past ijtimoiy-iqtisodiy ma'lumotga ega bo'lgan odamlar davolanishga rioya qilishlari qiyin bo'lishi mumkin. Shuning uchun, dietaviy manbalardan kalsiy iste'molini oshirish uchun kalsiy bilan boyitilgan oziq-ovqatlar tijoratda mavjud. Ushbu oziq-ovqatlar turli xil kalsiy manbalari bilan boyitilgan bo'lishi mumkin, masalan, sutdan olingan kalsiy, kalsiy fosfat, kalsiy karbonat yoki qoramol suyaklari kukunidan olingan kalsiy. Ular orasida tozalangan kalsiy karbonat keng qo'llaniladi, chunki u kalsiyning taxminan 40% ni ta'minlaydi. Tuxum qobig'i taxminan 38% kalsiy miqdori bilan kalsiyning eng katta manbaidir . Ushbu kalsiy karbonat kalsiy fosfat va kalsiy sitrat kabi turli xil kalsiy o'z ichiga olgan mahsulotlarga aylantirilishi mumkin, ularning har biri biomedikal va oziq-ovqat sanoatida qo'llaniladi[4].

Dunyo bo'ylab ikki milliarddan ortiq odam vitamin va minerallarning etishmasligidan aziyat chekmoqda, shu jumladan, bularning barchasi kalsiyga tegishli.Tanadagi kalsiy etishmovchiligi bolalarda o'sishning sekinlashishiga, suyak to'qimalarining kanallarida kalsiyni kamayishi va natijada tez-tez sinishlarga olib keladi, shuningdek, yurak faoliyatining zaiflashishiga va hatto buzilishiga olib keladi. Ushbu holatning oldini olish va davolash usullaridan biri farmakoterapevtik yo'l va tegishli dorilar va farmatsevtik vositalardan foydalanishdir.Bugungi kunga kelib, kalsiyni o'z ichiga olgan dorivor va farmatsevtik kompozitsiyalarning juda keng assortimenti mavjud[5] . Bulardan biri tuxum po'stlog'idan olingan kalsiy sitrat.

Munozara.

Hozirgi kunda kalsiyning to'ldiruvchisi sifatida qo'shimcha va preparatlarning asosiy xomashyo manbai ohaktosh va marmardan olingan kalsiy karbonatdir. Bu kalsiy karbonat ikki xil ko'rinishda reynold tegirmoni yordamida maydalab foydalaniladigan og'ir kalsiy karbonat va kalsinlash ,gidratlash, karbonlash jarayonlari orqali ishlab chiqariladigan kalsiy karbonat. Og'ir kalsiy karbonat asosan kimyo va qurilish sanoatida foydalaniladi va bu 85% qismini tashkil etadi. Yengil kalsiy karbonat oziq-ovqat va farmavsevtika sanoatida qo'llaniladi va bu 10% ini tashkil etadi. Bu kalsiy karbonatlar dunyoning bir necha mamlakatlarida ishlab chiqariladi sababi ishlab chiqarish texnologiyasi juda qimmat va ishlab chiqarish korxonasi doimiy iste'molchiga ega bo'lishi kerak.

Shu bois ko'plab mamlakatlar kalsiy karbonatning importchisi hisoblanadi. Bizning mamlakatda ham asosan kalsiy xomashyosi va preparatlari import asosida olib kiriladi. Bu kalsiy karbonatlar ba'zan kalsiy glyukonat va kalsiy sitratlar iste'molchilar uchun qimmat va samarasiz hisoblanadi. Kalsiy karbonatning tarkibining 40% i kalsiydan kalsiy glyukonatning tarkibini 9% ini kalsiydan ,kalsiy sitratning 21% ini kalsiydan iboratligini inobatga olsak ,uning organizmdagi o'zlashtirish ko'rsatgichlari ham turlicha hisoblanadi. Kalsiy preparat va qo'shimchalarining asosiy iste'molchilari bolalar va katta yoshli insonlardir. Bu toifa insonlarda kalsiy karbonat 8-15% gacha o'zlashishga ega. Agar 500mg tabletkani hisoblasak; 200 mg ni kalsiy tashkil etadi va buning 15% ini o'zlashishini hisoblasak 30 mg ni tashkil etadi. 500 mg kalsiy glyukonatning 9% kalsiydan iborat bu 45mg ni tashkil etadi bu esa samarasiz . Kalsiy sitratning 21 % i kalsiydan iborat. 500mg kalsiy sitratning 21% 105 mg va buning 44% ini o'zlashishini inobatga olsak 46,2 mg ni tashkil etadi.

Ko'rinib turibdiki eng ko'p kalsiy sitrat o'zlashish ko'rsatgichiga ega. Kalsiy sitratning ham ohaktoshdan hamda tuxum po'stlog'idan olish imkoni bor. Ularning bir-biridan farqi ohaktosh kalsinlash jarayonida boshqa minerallarning yoqotilishiga uchraydi va kalsiyning so'rilishiga yordam beradigan minerallar yo'qligi tufayli kam o'zlashadi.

Tuxum po'stlog'idan olingan kalsiy sitrat tuxum po'stlog'idagi 30 ga yaqin elementini o'zlashtiradi. Bular orasida natriy kaliy, magniy, fosfor, oltingugurt, temir, stronsiyalar kalsiyning so'rilishiga zamin yaratadi. Shu bilan birgalikda kalsiy karbonatni ishlab chiqarish texnologiyasi juda qimmat ,tuxum po'stlog'idan kalsiy sitrat olish jarayoni arzon . Ularning xomashyo ba'zalari ohaktosh va marmar yillar davomida kamayishga uchramoqda, oziq-ovqat sanoati va xo'jalik ikkilamchi homashyosi tuxum po'stlog'i esa tuxumning iste'moli ortishi natijasida yillar davomida o'sib bormoqda..

Tuxum po'stlog'idan kalsiy sitrat olish tajribasi

Tajriba turli xil metodikalar asosida olib borildi. Tajribada laboratoriya reaktiv apparatdan foydalanildi. Bu apparat reaksiya jarayonini bir xilda va aniq olib borilishini ta'minlaydi. Apparat ichki va tashqi qobiqdan iborat. Ichki qobiqdan reaksiya o'tkazilsa tashqi qobig'ida shu reaksiyaga kerak bo'ladigan harorat uzatiladi. Tashqi qobiqda issiq suv yoki bug'dan foydalaniladi. Apparat ichki qobig'idan separator mavjud bu reaksiya bir xilda va bir me'yorda bo'lishini ta'minlaydi shuningdek apparat termometr, manometr o'lchagichlari bilan ta'minlangan. Ular harorat bilan bosimning holatini ko'rsatadi. Apparatdan ekstraksiya bilan birgalikda organik erituvchilarni bug'latish uchun ham imkoniyat mavjud.

Tajriba o'tkazilish jarayoni

Dastlab kerakli xomashyolar tajriba uchun tayyorlandi. Tuxum po'stlog'ini dastlab 30 % lik konsentratsiyaga ega sirka kislotasi bilan molyar massasi 2:1 nisbatda reaksiyaga kiritildi. Reaksiya jarayoni 4.5-5 soat davomida 30-60 C harorat oralig'ida olib borildi. Reaksiyada tuxum po'stlog'i tarkibidagi kalsiy sirka kislotasi bilan birikib kalsiy asetatni hosil qiladi. Cho'kmani filtrlanadi. Kalsiy asetat tarkibidagi bug' bug'latildi. Kalsiy asetat oq cho'kmasi hosil bo'ldi. Cho'kmani filtr qogozga yayqatib mufilniy pechga joylandi. Quritish 50-60 C haroratda 4,5-5 soat oralig'ida olib borildi. Tayyor kalsiy asetat 10% lik limon kislotasi bilan 3:2 mol nisbatda reaksiyaga kiritildi. Jarayon 30-60 C harorat oralig'ida 3-5 soat davom etdi. Doimiy separatsion jarayon orqali reaksiya amalgam oshirildi. Reaksiya 60C haroratga yetkanda oq kristall cho'kma hosil bo'ldi. Cho'kmani filtrlandi va mufilniy pech yordamida 50-60C oralig'ida 4.5-5 soat davomida quritildi. Hosil bo'lgan oq kukun kalsiy sitrat bo'lib cho'kmani filtrlab, mufilniy pech yordamida 50-60C oralig'ida 5-6 soat vaqt davomida quritiladi. Quritilgan kukun oq rangli kalsiy sitrat hisoblanadi. Bu olingan kalsiy sitrat oziq-ovqat va farmasevtika sanoati uchun kalsiyning qo'shimcha manbai sifatida foydalaniladi.

Bizning laboratoriya sharoitida olingan natijalar spektrofotometr apparati yordamida minerallarning kalsiy sitratdagi ulushi 2 –jadvalda batafsil yoritilgan. Olingan kalsiy sitrat oziq-ovqat sanoatida konservant, antioksidant, stalbizator shu bilan birgalikda kalsiy minerali bilan boyitish uchun, farmasevtikada kalsiy preparatlari tayyorlashda foydalanish mumkun.

Bu olingan kalsiy sitrat oziq-ovqat va farmasevtika sanoati uchun kalsiyning qo'shimcha manbai sifatida foydalaniladi. Olingan kalsiy sitrat oziq-ovqat sanoatida konservant, antioksidant, stalbizator shu bilan birgalikda kalsiy minerali bilan boyitish uchun, farmasevtikada kalsiy preparatlari tayyorlashda foydalanish mumkun.

Tajriba natijasida olingan kalsiy sitrat tarkibi (1000 gramm mahsulotda)

3-jadval

Sample Id	Acquisition Time	Li 7 (ppm)	Be 9 (ppm)	B 11 (ppm)	Na 23 (ppm)	Mg 24 (ppm)	Al 27 (ppm)	Si 28 (ppm)	P 31 (ppm)	S 32 (ppm)	K 39 (ppm)
кальций цитрат	6/19/2022 1:26:27 PM	0.092	0.051	2.895	430.324	50.513	18.943	72.456	384.917	1024.810	57.686
Sample Id	Acquisition Time	Ca 42 (ppm)	Ti 48 (ppm)	V 51 (ppm)	Cr 52 (ppm)	Mn 55 (ppm)	Fe 57 (ppm)	Co 59 (ppm)	Ni 60 (ppm)	Cu 63 (ppm)	Zn 66 (ppm)
кальций цитрат	6/19/2022 1:26:27 PM	117940.553	38.963	0.021	0.372	0.053	1342.723	0.199	1.702	0.083	1.926
Sample Id	Acquisition Time	Ga 69 (ppm)	Ge 74 (ppm)	As 75 (ppm)	Se 82 (ppm)	Rb 85 (ppm)	Sr 88 (ppm)	Zr 90 (ppm)	Nb 93 (ppm)	Mo 98 (ppm)	Ag 107 (ppm)
кальций цитрат	6/19/2022 1:26:27 PM	0.023	0.001	0.008	0.017	0.009	4.448	0.004	0.000	0.023	0.001
Sample Id	Acquisition Time	Cd 111 (ppm)	In 115 (ppm)	Sn 118 (ppm)	Sb 121 (ppm)	Cs 133 (ppm)	Ba 138 (ppm)	Ta 181 (ppm)	W 184 (ppm)	Re 187 (ppm)	Hg 202 (ppm)
кальций цитрат	6/19/2022 1:26:27 PM	0.001	0.000	0.126	0.000	0.000	0.118	0.000	0.000	0.000	0.031
Sample Id	Acquisition Time	Tl 205 (ppm)	Pb 208 (ppm)	Bi 209 (ppm)	U 238 (ppm)						
кальций цитрат	6/19/2022 1:26:27 PM	0.001	0.017	0.001	0.001						

Jadvalda kalsiy 117940.553 mg ; temir 1342,723 mg ; natriy 430.324mg ; kaliy 57.686 mg ; magniy 50.513 mg borligi ma'lum.

Biz kutgan natija ya'ni 1kg kalsiy sitrat tarkibida (21%) kalsiy bo'lishligi kerak edi
 $1000 * 0.21 = 210$ gramm

Bu ishlab chiqarishda yoqotishlarsiz to'laqonli natija olishdir.

Olingan natijaga ko'ra :

210 gramm --- 100%

117,940553 gramm --- X % X= 56%

Bu natija laboratoriya sharoitida kerakli jihozlarsiz va kerakli reaktivlarning aniq nisbatini shakllantirilmay olingan xulosasidir.

Tajriba natijasiga ko'ra iste'molga yaroqli bo'lgan kalsiyni tuxum po'stlog'ini oziq-ovqat kislotalarida ekstraksiya qilish orqali amalga oshirib tayyorlash mumkun.

XULOSA

Global oziq-ovqat chiqindilarini kamaytirish va kalsiyga bo'lgan ehtiyojni qondirish uchun arzon kalsiy manbasini ta'minlash yondashuvi ,tuxum qobig'ining insonning normal fiziologik funksiyalarini tartibga solishdagi roli, oziq-ovqat sanoatida qo'llanilishi va texnikasi haqida ma'lumotlar mavjud. Tuxum qobig'i tabiatdagi eng keng tarqalgan biomateriallardan biridir. Oziq-ovqat sanoatining qo'shimcha mahsuloti sifatida ular muhim chiqindilarni tashkil qiladi, chunki ular tuxum sarig'i va albumindan foydalanishdan keyin tashlanadi. Tuxum qobig'i kalsiy karbonat, kalsiy fosfat, magniy karbonat va organik moddalar kabi tuzlarga boy. Tuxum qobig'ida (minerallashgan qatlam) 95% minerallar (93,5% CaCO₃) va 3,4% organik moddalar mavjud bo'lib, ulardan foydalanish kamroq va kamdan-kam hollarda qayd etiladi.Bu ma'lumotlarni inobatga olgan holda mahalliy ikkilamchi xomashyo

tuxum po'stlog'idan kalsiy sitrat olish muhim omillardan biridir. Bu orqali sanoatning rivojlanishi, boshqa import asosidagi kalsiy preparatlariga raqobat asosida arzon alternativ yaratish imkoni hamda iste'molchilarni tabiiy, yaxshi o'zlashadigan kalsiy bilan ta'minlashimiz mumkun bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8998295/> innovative Application of Chicken Eggshell Calcium to Improve the Functional Value of Gingerbread
2. <https://link.springer.com/article/> effect of calcium chloride extracted from eggshell in maintaining quality of selected fresh cut-fruits
3. <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/gps-2022-8151/html> Eggshell-Waste-Derived Calcium Acetate, Calcium Hydrogen Phosphate and Corresponding Eggshell Membranes
4. <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/gps-2022-8151/html> Transformation of eggshell waste to egg white protein solution, calcium chloride dihydrate, and eggshell membrane powder
5. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224419300214> Eggshell calcium: A cheap alternative to expensive supplements
6. <https://www.dissercat.com/content/razrabotka-sostava-i-tehnologii-shipuchikh-tabletok-soderzhashchikh-kaltsiya-karbona> Разработка состава и технологии шипучих таблеток, содержащих кальция карбонат с витаминами
7. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2023.1116126/full> Advances in eggshell membrane separation and solubilization technologies
8. <https://cyberleninka.ru/article/n/himicheskiy-sostav-i-tselebnye-svoystva-yaichnoy-skorlupy> .Химический состав и целебные свойства яичной скорлупы.
9. <https://www.norilia.com/news-stories/zobrius-eggshell> Eggshell calcium from Norilia is the main ingredient in a newly launched nutritional supplement
10. <https://ersaglife.com/urun/ersag-yumurta-kabugu-tablet/> Ersag Yumurta Kabuğu Tablet
11. <https://www.amazon.com/Swanson-Eggshell-Calcium-Vitamin-Capsules/dp/B001TEMHRA> Swanson Eggshell Calcium with Vitamin D-3 60 Capsules
12. <https://sklep.pokusa.org/en/produkty/325-rawdietline-egg-shells-tablets.html> RawDietLine Egg shells Tablets.Calcium Eggshell - natural supplements
13. <https://teknik.ub.ac.id/2022/09/eggshell-candy-calcium-rich-healthy-candy-made-from-egg-shell/?lang=en> Eggshell Candy, Calcium Rich & Healthy Candy made from Egg Shell
14. <https://cyberleninka.ru/> Academic Research in Educational Sciences.FABRIKADA YETISHTIRILGAN TOVUQ TUXUMLARI QOBIG'INI MIKRO VA MAKROELEMENTLARI MIQDORINI ANIQLASH . X. O. Fayziev; A. X. Islomov ; A. O. Habibullayev 2022y.