

UO‘K: 665.3:547.458

doi 10.70769/3030-3214.SRT.4.1.2026.27

KUNGABOQAR MUMINI AJRATIB OLISH VA UNING FIZIK-KIMYOVIY XUSUSIYATLARINI O‘RGANISH



**Umirova Zilola Sherali
qizi**

Toshkent kimyo-texnologiya
instituti tayanch doktoranti,
Toshkent, O‘zbekiston
E-mail: zumirova1@gmail.com
Science ID: MQD-0326-0005



**Axmedov Azimjon
Normo‘minovich**

Qarshi davlat texnika universiteti,
Oziq-ovqat mahsulotlari
texnologiyasi kafedrasini professori,
t.f.d., Qarshi, O‘zbekiston
E-mail: a.ahmedov80@mail.ru
ORCID ID: 0000-0002-8072-7458
Science ID: DQD-0326-0001



**Xakimova Zulfiyaxon
Azizovna**

Toshkent kimyo-texnologiya
instituti doktoranti, Toshkent,
O‘zbekiston
E-mail: xakimovazulfiyaxon@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-7674-0393
Science ID: FTN-0325-0044



**Ruzibayev Akbarali
Tursunboyevich**

Toshkent kimyo-texnologiya instituti,
Oziq-ovqat va parfyumeriya-
kosmetika mahsulotlari
texnologiyasi kafedrasini mudiri, t.f.n.,
professor, Toshkent, O‘zbekiston
E-mail: akbar240983@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-5369-7345
Science ID: FNM-0825-0011

Annotatsiya. Ushbu maqolada kungaboqar mumini ajratib olish va uning fizik-kimyoviy xususiyatlarini o‘rganish natijalari keltirilgan bo‘lib, unda kungaboqar mumi haqida umumiy ma‘lumotlar, ularning kimyoviy tarkiblari, mumlarni urug‘ va moyidan ajratib olish usullari hamda mumsimon modda va perlit aralashmasidan mumsimon moddani ajratishda osh tuzi eritmasining konsentratsiyasi va cho‘ktirish haroratining ta‘sirlari o‘rganilgan. Shuning bilan birgalikda, mumsimon moddalarni perlitdan ajratib olish, perlitni cho‘ktirish davomiyligini mumsimon moddaning chiqish unumiga ta‘siri, ishlatilgan perlitdan ajratib olingan mumsimon moddalarning fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari haqida batafsil ma‘lumotlar keltirilgan hamda kungaboqar moyidan mumsimon moddalarni ajratib olish uchun muzlatish usulidan foydalanilgan.

Kalit so‘zlar: moyli urug‘, kungaboqar, mum, mumsimon modda, fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlar, perlit va uning aralashmasi, kosmetika va farmatsevtika.

ВЫДЕЛЕНИЕ ПОДСОЛНЕЧНОГО ВОСКА И ИЗУЧЕНИЕ ЕГО ФИЗИКО- ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

**Умирова Зилола
Шерали кизи**

Базовый докторант,
Ташкентский химико-
технологический институт,
Ташкент, Узбекистан

**Ахмедов Азимжон
Нормоминович**

Профессор, д.т.н., Каршинский
государственный технический
университет, Карши,
Узбекистан

**Хакимова Зулфияxon
Азизовна**

Докторант, Ташкентский
химико-технологический
институт, Ташкент,
Узбекистан

**Рузибаев Акбарали
Турсунбоевич**

Профессор, к.т.н., Ташкентский
химико-технологический
институт, Ташкент,
Узбекистан

Аннотация. В данной статье представлены результаты извлечения подсолнечного воска и изучения его физико-химических свойств, в которой представлены общие сведения о подсолнечном воске, их химический состав, методы извлечения восков из семян и масла, а также изучено влияние концентрации раствора поваренной соли и температуры осаждения при извлечении воскообразного вещества из смеси воскообразного вещества и перлита. Вместе с тем, приведены подробные сведения об извлечении воскообразных веществ из перлита, влиянии продолжительности осаждения перлита на выход воскообразного вещества, физико-химических показателей воскообразных веществ, извлеченных из использованного перлита, а также использован метод замораживания для извлечения воскообразных веществ из подсолнеч-

ного масла.

Ключевые слова: масличные семена, подсолнечник, воск, воскообразное вещество, физико-химические показатели, перлит и его смесь, косметика и фармацевтика.

ISOLATION OF SUNFLOWER WAX AND STUDY OF ITS PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES

Umirova Zilola Sherali
kizi

Base doctoral student, Tashkent
Chemical-Technological Institute,
Tashkent, Uzbekistan

Akhmedov Azimjon
Normominovich

Professor, Doctor of Technical
Sciences, Karshi State Technical
University, Karshi, Uzbekistan

Hakimova Zulfiyahon
Azizovna

Doctoral student, Tashkent
Chemical-Technological Institute,
Tashkent, Uzbekistan

Ruzibayev Akbarali
Tursunboyevich

Professor, Candidate of Technical
Sciences, Tashkent Institute of
Chemical Technology, Tashkent,
Uzbekistan

Abstract. This article presents the results of the isolation of sunflower wax and the study of its physicochemical properties, which provides general information about sunflower wax, their chemical composition, methods of extracting waxes from seeds and oil, as well as the influence of the concentration of the table salt solution and the precipitation temperature on the separation of the waxy substance from a mixture of waxy substance and perlite. At the same time, detailed information is provided on the extraction of waxy substances from perlite, the influence of the duration of perlite precipitation on the yield of the waxy substance, the physicochemical indicators of the waxy substances extracted from the used perlite, and the freezing method was used to extract waxy substances from sunflower oil.

Keywords: oilseeds, sunflower, wax, waxy substance, physicochemical indicators, perlite and its mixture, cosmetics and pharmaceuticals.

Кирish. Mumlar xona haroratida egiluvchan qattiq lipofil organik moddalar bo'lib, ularga odatda taxminan 40° C dan yuqori haroratlarda eriydigan yuqori alkanlar va lipidlar kiradi, ular past qovushqoqlikdagi suyuqliklarni hosil qilish uchun eritiladi. Mumlar suvda erimaydi, lekin geksan, benzol va xloroform kabi qutbsiz organik erituvchilarda eriydi. Turli xil tabiiy mumlar o'simliklar va hayvonlarda shuningdek neftda uchraydi [1]. Oziq-ovqat sanoatida kungaboqar mumi qandolatchilik va yog' mahsulotlarida struktura hosil qiluvchi komponent sifatida ishlatiladi. U shokolad glazurlari, kremlar, pastalar va margarinlarda: kristall tuzilishni barqarorlashtiradi, yog'ning ajralib chiqishini kamaytiradi, erish haroratini oshiradi. Ayniqsa trans-yog' kislotalarisiz qattiq yog' tizimlarini yaratishda muhim. Bu jihatdan u European Food Safety Authority tomonidan xavfsiz deb baholangan o'simlik manbali mumlar qatoriga kiradi. Kosmetika va farmatsevtikada kungaboqar mumi lab bo'yoqlari, balzamlar, kremlar va emulsion mahsulotlarda: konsistensiya beruvchi, emulsiya barqarorlovchi, okklyuziv plyonka hosil qiluvchi modda sifatida ishlatiladi. U karnauba mumiga alternativa sifatida

qo'llanishi mumkin. Kosmetik standartlar bo'yicha u Cosmetic Ingredient Review tomonidan xavfsiz deb topilgan. Farmatsevtikada tabletka va kapsulalar uchun: nazoratli ajralib chiqish matritsalarini, sirt qoplama, gidrofob baryer sifatida ishlatiladi. U biologik inert va oksidlanishga chidamli. Polirovka va qoplamalarda kungaboqar mumi mebel, pol, qog'oz va oziq-ovqat qoplamalarida yaltiroqlik va suv o'tkazmaslik berish uchun ishlatiladi. Tabiiy va biodegradatsiyalanuvchi bo'lgani sababli sintetik parafinlarga nisbatan afzal. Yog'li emulsiyalar va oleogellar ishlab chiqarishda kungaboqar mumi: struktura hosil qiluvchi agent, gelator, reologik modifikatorsifatida qo'llaniladi. U suyuq o'simlik moylaridan qattiq, trans-yog'siz yog' tizimlarini yaratish imkonini beradi [2-4].

Kungaboqar mumi - bu **o'simliklikdan olinadigan mumsimon moddalar** bo'lib, asosan urug'da va uning ichidagi moyda tabiiy ravishda uchraydigan mayda molekulyar komplekslardir. Kimyoviy jihatdan, ushbu mumsimon moddalar uzun zanjirli yog' kislotalari va spirtlarning murakkab efirlaridan tashkil topgan. Mumlar **R-COO-R'** umumiy kimyoviy formula bilan ifodalanadi, bu yerda **R** - yog' kislota radikali zanjiri va

R' - spirt radikali zanjiri. Masalan, C₄₀–C₄₈ uglerod zanjirli efirlar kungaboqar mumining asosiy tarkibiy bo'g'ini bo'lib, ular yuqori og'irlik va yuqori erish harorati bilan ajralib turadi. Kimyoviy nuqtai nazardan qaralsa, **linol kislota (C_{18:2})** va **setil spirti (C₁₆H₃₃OH)** o'zaro eterifikatsiya reaksiyasiga kirishsa, natijada **setil linoleat (C₁₈H₃₁O₂–O–C₁₆H₃₃)** paydo bo'ladi. Bu - klassik mumsimon modda efirilariga misol bo'ladi. Bu molekulalarning zanjiri uzun bo'lgani sababli ularning **erish harorati baland (70–80 °C atrofida)** bo'lib, kungaboqar moyi sovutilganda kristallanadi va toza moyda xiralik paydo qiladi. Kungaboqar mumi tarkibida C₄₀–C₄₂ zanjirli molekulalarning massa ulushi yuqoriligi gaz xromatografiya (GC) usuli tahlil qilingan va isbotlangan [5].

Kungaboqar mumlarini urug'dan ajratib olishda asosan ekstraksiyalash usulidan foydalaniladi. Kungaboqar moyidan ajratib olishda esa ekstraksiyalash yoki sovutish usulidan foylanish mumkin.

Kungaboqar moyidan mumsimon moddalarni ajratib olishda eng keng qo'llanadigan usullardan biri sovutish (vinterizatsiya) jarayonidir. Vinterizatsiya - bu moyi sovutish orqali uning yuqori haroratda eriydigan komponentlarini (shu jumladan mumlar) kristallashtirish va ajratishni nazarda tutadi. Ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, kungaboqar moyini bir necha daraja pastroq haroratda (masalan, 5–10° C atrofida) uzoq muddat sovutish natijasida qovushqoqligi oshadi va mumsimon moddalar turli shaklda kristallanadi, bu esa ularni filtratsiya orqali oddiy ajratish imkonini beradi. Filtratsiya jarayonida perlit kabi filtrlovchi qo'shimchalar yoki bentonit kabi adsorbentlar qo'shib, kristallangan mumsimon moddalarni ajralib chiqishi ta'minlanadi. Ilmiy maqolalarda ko'rsatilishicha, sovutish natijasida shakllangan kristallar ko'pincha tez yig'iladi va ular suyuq moydan oson ajralib chiqadi, natijada toza mum olinadi. Olingan mumning tarkibida asosan C₃₆–C₄₈ zanjirli mum efirlari bo'lib, ularning miqdori umumiy mumning 60–80 % qismini tashkil etadi. Bundan tashqari, filtrlash tizimida ishlatilgan filtrlovchi qo'shimchalar mumsimon modda molekulalarining shakllanishi va ajralishiga salbiy ta'sir ko'rsatmasligi, balki mumning tozalik sifatiga xizmat qilishi ko'rsatilgan. Sovutish va filtrlashdan iborat kompleks usul kungaboqar moyidan mumsimon

moddalarni samarali ajratib olish uchun ilmiy asoslangan va sanoat darajasida keng qo'llaniladigan texnologiya hisoblanadi [6].

Kungaboqar urug'ida nafaqat moyda balki urug'ning po'stlog'ida va boshqa tashkiliy qismlarida ham mumsimon moddalar bo'ladi. Ushbu mumsimon moddalarni ajratib olishda sovutish usuli samara bermaydi. Shu sababli bunda ekstraksiyalash usulidan foydalaniladi. Erituvchi sifatida geksan yoki CO₂ erituvchi sifatida qo'llanilishi mumkin. Ilmiy tahlillar shuni ko'rsatadiki, ko'proq samarali natija **superkritik CO₂ ekstraksiyasi** bilan olinadi. Bu usulda CO₂ ni superkritik holatda ishlatib, u mumsimon moddalar molekulalarini o'z ichiga olgan moydan ajratib chiqaradi. Superkritik CO₂ molekulalar orasida tez harakatlanadi va juda zich mumsimon moddalarni molekulyar darajada o'rab olish xususiyatiga ega: CO₂ moy bilan ta'sirlashganda, u moyning mayda molekulyar fraksiyalarini o'ziga og'dirib, keyin bosimni tushirish orqali ularni ajratadi. Shuning natijasida, superkritik CO₂ bilan ishlangan namunada emulsiyalangan moy va mumsimon moddalar o'rtasidagi farq yaxshiroq aniqlanadi va toza mum olinadi. Superkritik CO₂ ekstraksiyasi bilan olingan kungaboqar mumida C₄₂–C₄₈ zanjirli mumsimon modda efirlari yuqori darajada konsentratlangan bo'lib, bu usul uning molekulyar tarkibi va yuqori sifatli mum olish uchun afzalligini tasdiqlaydi. Superkritik CO₂ ekstraksiyasining yana bir ustunligi - u yerda **kimyoviy reagentlar (masalan, organik eritgichlar)** ishlatilmaydi, bu mahsulotni inson salomatligiga xavfsiz hisoblanadigan holatda saqlaydi. Shu usul, ayniqsa, xalqaro standartlarga javob beradigan kosmetik va oziq-ovqat mahsulotlarida mumning toza shaklda ishlatilishini ta'minlaydi [7].

Kungaboqar moyidan mumsimon moddalarni ajratib olishning har ikki usuli ham samarali bo'lib, o'ziga xos afzallik va kamchiliklarga ega. Muzlatish usuli ancha qadimiy va oddiy fizik jarayonga asoslangan texnologiya bo'lib, u asosan suyuq moydan kristallangan mumsimon moddalarni ajratish uchun qo'llanadi. Uning afzal tomoni - u nisbatan arzon va sanoat ko'lamida katta miqdordagi moyi qayta ishlash uchun qo'l keladi. Biroq, muzlatish jarayonida mayda molekulyar fraksiyalar (masalan, sterol efirlari, ketonlar) ham kristallanishi mumkin, bu esa mumning tozalik

darajasini pasaytirishi va uni ishlatilish maqsadlarini cheklab qo'yishi mumkin. Superkritik CO₂ ekstraksiyasi yuqori samaradorlik, yuqori sifat va toza mahsulot olish jihatidan ustun bo'lib, u mahsulot tarkibida zararli qoldiqlar qolmasligini ta'minlaydi. CO₂ ekstraksiyasi bilan olingan mumning fizik-kimyoviy xususiyatlari (erish harorati, molekulyar tarkibi) muzlatish usuli bilan olingan namunaga nisbatan yuqori darajada aniq va bir xil bo'ladi. Shu jihatdan CO₂ ekstraksiyasi afzallikka ega. Biroq ekstraksiyalik usul qimmat, jarayonni boshqarish murakkab va ishlab chiqarish unumdorligi past hisoblanadi. Shu sababli kungaboqar moyini sanoat darajasida qayta ishlab mumsimon moddalarni ajratib olishda muzlatish usuli keng ommalashgan [8].

Yuqoridagi tahliliy ma'lumotlarga asoslanib tadqiqot ishida kungaboqar moyidan mumsimon moddalarni ajratib olish uchun muzlatish usulidan foydalanildi.

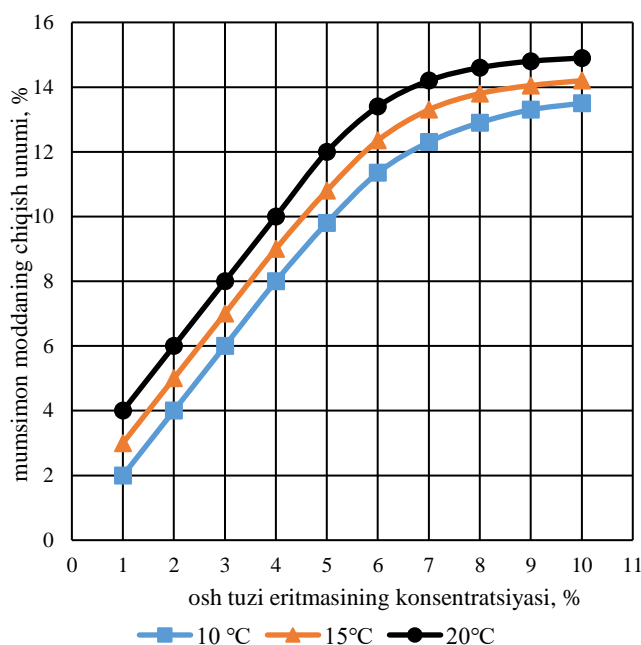
Tadqiqot materiallari va usullari. *Kungaboqar moyidan mumsimon moddalarni ajratib olish.* Mumsimon moddlarni ajratib olish uchun rafinatsiyalangan va oqlangan kungaboqar moyidan foydalanildi. Dastlab moy 60⁰ C gacha qizdirildi va keyin magnitli aralashtirgichda aralashtirib turgan xolda 25⁰ C gacha sovutildi. So'ng sovutish tizimi yordamida sovutish davom ettirildi. Harorat 5-10⁰ C holatda bir bir sutka ushlab turildi. Mumsimon moddalar kristallari hosil bo'lgach, filtr qog'ozda mumsimon moddalar ajratib olindi. Bunda filtrlovchi qo'shimcha sifatida perlitdan foydalanildi. Perlitni mumsimon moddalardan ajratib olish uchun ikki xil usuldan foydalanildi. Birinchi usulda perlit aralashgan mumsimon moddalar 60⁰ C haroratda geksan bilan 1 soat davomida ekstraksiyalandi. Ekstraksiyalash sokslet apparatida amalga oshirildi. Eritma 10-12 soat davomida tindirildi va cho'kkan perlit filtrlash yo'li bilan erituvchidan ajratib olindi.

Ikkinchi usulda esa osh tuzining suvli eritmasidan foydalanildi. Buning uchun namuna kolbaga solinadi va unga ma'lum konsentratsiyadagi suvli natriy xlorid eritmasi qo'shiladi. Kolba elektr pechka bilan isitiladi va 1 soat qaynatiladi. Jarayon oxirida hosil bo'lgan aralashma asta-sekin sovutiladi va ma'lum bir harorat va vaqt davomida cho'ktirish orqali ajratiladi. Cho'kish harorati pech yordamida rostlanadi va saqlanadi.

Aralashma cho'kindi (perlit), suvli qatlam, mum qatlami va yuqori moyga qatlamga bo'linadi. Cho'kkandan so'ng, mum qatlami ajratiladi, issiq suv bilan yuviladi va mum vakuumda quritiladi. Bunda osh tuzining konsentratsiyasi, jarayon harorati, cho'ktirish davomiyligining mumsimon moddalarning chiqish unumiga va erish haroratiga ta'siri o'rganildi.

Tahlil usullari. Mumlarning kislotasi soni ISO 660 yoki GOST 5476 ga muvofiq standart usullar bilan aniqlandi. Mumlarning sovunlanish soni ISO 3657 yoki GOST 5478 ga muvofiq standart usul bilan aniqlandi. Namlik va uchuvchan moddalarning massa ulushi GOST 11812 ga muvofiq standart usul bilan aniqlandi. Mumning erish nuqtasi ochiq kapillyar usul bilan GOST ISO 6321 ga muvofiq standart usul bilan aniqlandi.

Natijalar va muhokama. Kungaboqar moyidan filtrlash yo'li bilan ajratib olingan mumsimon moddalar tarkibidagi perlitni ajratish uchun osh tuzining 1-10% konsentratsiyadagi eritmalaridan foydalanib tajribalar olib borildi. Bunda ajratib olingan mumsimon moddaning chiqish unumiga qarab osh tuzi eritmasining optimal konsentratsiyasi aniqlandi. Tajriba natijalari 1-rasmda keltirilgan.

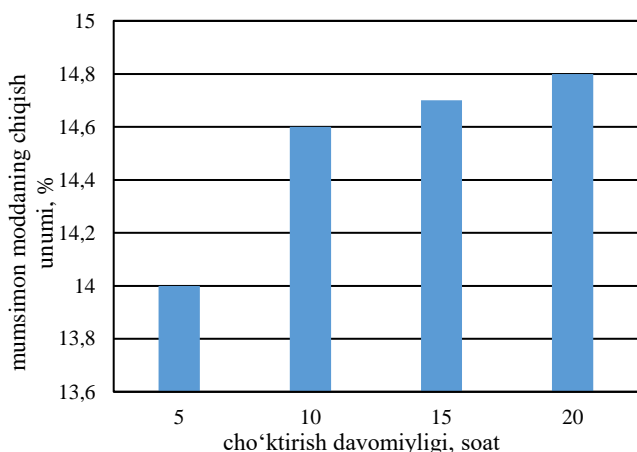


1-rasm. Mumsimon modda va perlit aralashmasidan mumsimon moddani ajratishda osh tuzi eritmasining konsentratsiyasi va cho'ktirish haroratining ta'siri.

1-rasmdagi ma'lumotlardan ko'rinadiki,

mumsimon modda va perlit aralashmasidan mumsimon moddani ajratishda osh tuzi eritmasining konsentratsiyasi 1% dan 10% gacha ortganda mumsimon moddaning chiqish unumi 2% dan 15% gachani tashkil etgan. Grafikdagi egri chiziqlarning o'sib borish dinamikasiga e'tibor berilsa, ularning osh tuzi eritmasining konsentratsiyasi 8% gacha bo'lganda jadal o'sish kuzatilgan. Undan keyingi konsentratsiyalarda o'sish pasayib, turg'unlikka yaqinlashgan. Osh tuzi eritmasi bilan ishlov bergandan keyingi cho'ktirish jarayonidagi harorat ham mumsimon moddalarning chiqish unumiga ta'sir etgan. Haroratning 10⁰ C dan 20⁰C gacha ko'tarilishi mumsimon moddalarning chiqish unumi 2% gacha ortishiga olib kelgan.

Mumsimon moddalarni perlitdan ajratib olishda osh tuzi eritmasining konsentratsiyasi bilan ishlov bergandan keyin cho'ktirish jarayonining haroartidan tashqari jarayon davomiyligi ham muhim hisoblanadi. Shu sababli keyingi tajribalarda optimal konsentratsiyada ishlov berilgan namunalar 20⁰ C haroratda 5-20 minut davomida cho'ktirildi va optimal vaqt aniqlandi. Olingan natijalar 2-rasmda keltirilgan.



2-rasm. Cho'ktirish davomiyligining mumsimon moddalar chiqish unumiga ta'siri.

2-rasmdagi ma'lumotlardan ko'rinadiki, perlitni cho'ktirish davomiyligi 10 soatga yetkuncha bo'lgan davrda mumsimon moddalarning chiqish unumi 14% dan 14,6% gacha ortib borgan. Jarayon davomiyligi 10 soatdan ortganda chiqish unumi sezilarli darajada ortmagan.

Demak yuqoridagi olingan tajriba natijalaridan shuni xulosa qilish mumkinki, kungabovar moyidan ajratib olingan mumsimon moddalar

tarkibidagi perlitni ajratib olishda osh tuzi eritmasidan foydalanilganda, eritma konsentratsiyasi 8%, perlitni cho'ktirish harorati 20⁰C va cho'ktirish davomiyligi 10 soatni tashkil etadi.

Perlitni ajratib olishning optimal texnologik sharoitlarida olingan mumsimon moddaning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari geksan ishtirokida olingan mumsimon moddaning ko'rsatkichlari bilan taqqoslandi. Olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Ishlatilgan perlitdan ajratib olingan mumsimon moddalarning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari

№	Ko'rsatkich nomi	Osh tuzi eritmasi bilan ajratilgan	Geksan bilan ajratilgan
1	Erish harorati, °C	69	70
2	Kislota soni, mg KOH/g	2,8	2,6
3	Sovunlanish soni, mg KOH/g	110	114
4	Namlik va uchuvchan moddalar massa ulushi, %	0,84	0,80

1-jadvaldagi ma'lumotlardan ko'rinadiki, har iki usulda olingan mumsimon moddalarning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari bir-biriga yaqin qiymatlarga ega.

Xulosa. Olib borilgan tadqiqotlar quyidagi asosiy xulosalarni chiqarishga imkon beradi:

1. Mumlar xona haroratida egiluvchan qattiq lipofil organik moddalar, yuqori haroratlarda eriydigan yuqori alkanlar va lipidlar kiradi, ular past qovushqoqlikdagi suyuqliklarni hosil qilish uchun eritiladi.

2. Kungaboqar moyidan mumsimon moddalarni ajratib olishning har ikki usuli ham samarali bo'lib, o'ziga xos afzallik va kamchiliklarga ega.

3. Mumsimon moddlarni ajratib olish uchun rafinatsiyalangan va oqlangan kungaboqar moyidan foydalanildi. Birinchi usulda perlit aralashgan mumsimon moddalar geksan bilan ekstraksiyalandi. Eritma tindirildi va cho'kkan perlit filtrlash yo'li bilan erituvchidan ajratib olindi. Ikkinchi usulda esa osh tuzining suvli eritmasidan foydalanildi. Bunda osh tuzining konsentratsiyasi, jarayon harorati, cho'ktirish davomiyligining mumsimon moddalarning chiqish unumiga va erish haroratiga ta'siri o'rganildi.

4. Kungaboqar moyidan filtrlash yo'li bilan ajratib olingan mumsimon moddalar tarkibidagi

perlitni ajratish uchun osh tuzining 1-10% konsentratsiyadagi eritmalaridan foydalanib tajribalar olib borildi. Bunda ajratib olingan mumsimon moddaning chiqish unumiga qarab osh tuzi eritmasining optimal konsentratsiyasi aniqlandi.

5. Mumsimon moddalarni perlitdan ajratib olishda osh tuzi eritmasining konsentratsiyasi bilan ishlov bergandan keyin cho'ktirish jarayonining haroratidan tashqari jarayon davomiyligi ham muhim hisoblanadi. Shu sababli keyingi tajribalarda optimal konsentratsiyada ishlov berilgan namunalarda cho'ktirildi va optimal vaqt aniqlandi, perlitni cho'ktirish davomiyligi 10 soatga yetkuncha bo'lgan davrda mumsimon moddalarning chiqish unumi 14% dan 14,6% gacha ortib borgan. Jarayon davomiyligi 10 soatdan ortganda chiqish unumi

sezilarli darajada ortmagan.

Demak yuqoridagi olingan tajriba natijalaridan shuni xulosa qilish mumkinki, kungabovar moyidan ajratib olingan mumsimon moddalar tarkibidagi perlitni ajratib olishda osh tuzi eritmasidan foydalanilganda, eritma konsentratsiyasi 8%, perlitni cho'ktirish harorati 20°C va cho'ktirish davomiyligi 10 soatni tashkil etadi.

6. Perlitni ajratib olishning optimal texnologik sharoitlarida olingan mumsimon moddaning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari geksan ishtirokida olingan mumsimon moddaning ko'rsatkichlari bilan taqqoslandi.

Har iiki usulda olingan mumsimon moddalarning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari bir-biriga yaqin qiymatlarga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

- [1] Krendlinger, E., & Leray, C. (2023). *Waxes*. <https://doi.org/10.1002/0471238961.2301240503152020.a01.pub3>
- [2] Azmi, N., Mat Radzi, S., Rehan, M., & Mohd Amin, N. A. (2022). A review on cosmetic formulations and physicochemical characteristics of emollient and day cream using vegetable based-wax ester. *Malaysian Journal of Science Health & Technology*, 8, 38–45. <https://doi.org/10.33102/2022291>
- [3] Умирова, З. Ш., Хакимова, З. А., Ахмедов, А. Н., & Рузибаев, А. Т. (2025). Исследование влияния местных нетрадиционных масел на физико-химические показатели косметического крема. *Universum: технические науки*, 3(8), 25–31. <https://doi.org/10.32743/UniTech.2025.137.8.20705>
- [4] Ahmedova, Sh., Abdurakhimov, A., Ruzibayev, A., & Achilova, S. (2024). Improvement of physico-chemical properties of technical glycerin. *Universum: химия и биология*, 2(1), 69–73. <https://doi.org/10.32743/UniChem.2024.115.1.16621>
- [5] Garcés, R., de Andrés-Gil, C., Venegas-Calderón, M., Martínez-Force, E., Moreno-Pérez, A. J., & Salas, J. J. (2023). Characterization of sunflower seed and oil wax ester composition by GC/MS: A final evaluation. *LWT*, 173, 114365. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.114365>
- [6] Sytnik, N., Kunitsia, E., Mazaeva, V., Chernukha, A., Kovalov, P., Grigorenko, N., Gornostal, S., Yermakova, O., Pavlunko, M., & Kravtsov, M. (2020). Rational parameters of waxes obtaining from oil winterization waste. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6, 29–35. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.219602>
- [7] Carelli, A., Frizzera, L., Forbito, P., & Crapiste, G. (2002). Wax composition of sunflower oils. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 79, 763–768. <https://doi.org/10.1007/s11746-002-0556-9>
- [8] Chalapud, M. C., Baumler, E. R., & Carelli, A. A. (2016). Characterization of waxes and residual oil recovered from sunflower oil winterization waste. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 119(2), 1500608. <https://doi.org/10.1002/ejlt.201500608>