



<https://doi.org/10.70728/a.series.tab.v08.i08.037>

O‘SIMLIK MOYLARINI HAMROH MODDALARDAN YANGICHA INNOVATSION RAFINATSIYALASHNING O‘ZIGA XOS JIHATLARI

Axmedov Azimjon Normo‘minovich

*Qarshi davlat texnika universiteti professori, t.f.d.(DSc), prof.
a.ahmedov80@mail.ru*

Erkayeva Nodira Choriyorovna

*Qarshi davlat texnika universitetidotsenti v.b, t.f.f.d.(PhD),
erkaevan90@gmail.com*

Voxidova Durdona Baxodir qizi

*Qarshi davlat texnika universiteti mustaqil tadqiqotchi
durdonavohidova556@gmail.com*

Annotatsiya. Ushbu ilmiy maqolada eng ko‘p ishlatiladigan va zahirada saqlanadigan paxta va kungaboqar moylarini tozalash- rafinatsiyalash natijalari keltirilgan bo‘lib, unda birlamchi oksidlangan o‘simlik moylarining fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari hamda paxta va kungaboqar moylarini “Sayqalloovchi rafinatsiyalash” jarayonidan keyingi fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari batafsil yoritilgan. O‘simlik moylarining rangi sezilarli o‘zgarmaganligi sababli, birlamchi oksidlanish izlarini yo‘qotish va sifat ko‘rsatkichlarini standart talablargacha pasaytirish uchun biz tomonimizdan kam miqdordagi kaustik soda eritmasi bilan sayqalloovchi rafinatsiyalashni taklif qilingan. Taklif etilayotgan texnologiya qo‘llanilganda, sayqalloovchi rafinatsiyalangan paxta moyining kislota soni 0,15 mg KOH/g gacha, kungaboqar moyiniki esa 0,14 mg KOH/g gacha kamaydi. Moylarning rangi o‘zgarmadi, perekis soni esa paxta va kungaboqar moylari uchun mos ravishda 4,2 va 1,4 mmol $^{1/2}$ O/kg gacha pasayganini ko‘rishimiz mumkin. Shunday qilib, saqlash jarayonida oksidlanishga uchragan moylarni biz tomonimizdan taklif qilinayotgan usulda sayqalloovchi ishqoriy rafinatsiyalash moyning kislota va perekis sonlarini talab darajasigacha pasaytirish imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: o‘simlik moylari, paxta moyi, kungaboqar moyi, hamroh moddalar, tozalash, rafinatsiyalash, birlamchi oksidlangan o‘simlik moylari, sayqalloovchi rafinatsiya, rang beruvchi moddalar, ishqor, kislota va perekis sonlari.

Kirish. Barcha o‘simlik moylari, ishlab chiqarish jarayonida press yoki ekstraktsiya usulida olinishiga bog‘liq bo‘lmagan holda, o‘z tarkibida moyni ajratish jarayonida moyga erib o‘tgan hamroh moddalarga boy bo‘ladi [1, 113-124 b]. Tabiiy hamroh moddalar orasida

erkin yog‘ kislotalari, fosfolipidlar, rang beruvchi moddalar, pigmentlar, fermentlar, vitaminlar, o‘ziga xos (spetsifik) moddalar mavjud bo‘lib, ular tabiiy ravishda moyli urug‘larda mavjud bo‘lgani uchun moyni ajratish jarayonida, ishlov berish usuliga bog‘liq ravishda, ko‘p yoki kamroq miqdorda moyda erigan va ba‘zan erimagan holda o‘tadi. Texnogen hamroh moddalarga mineral o‘g‘itlar, pestitsidlar va o‘rim-yig‘im, tashish va qayta ishlash jarayonida kirishi mumkin bo‘lgan yot moddalar, masalan, ekstraksiyada ishlatiladigan erituvchi izlari yoki pestitsid tuzlari kiradi [2, 1358-1361 b].

Ushbu moddalarning ba‘zilari foydali bo‘lib, keyinchalik qayta ishlash jarayonida ularni iloji boricha mahalliy holatda qoldirish kerak, ba‘zilari esa, aksincha, oziq-ovqat xavfsizligi nuqtai nazaridan xavf tug‘diradi va ularni moydan chiqarib, ajratib olish kerak [3, 752 b].

Keyingi ishlatilish maqsadiga ko‘ra, o‘simlik moylarini sotishdan va qadoqlashdan oldin tozalanadi. Odatda to‘liq va qisman tozalash atamalari ajratiladi [4, 95-98 b]. Iste‘mol moylarini oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash uchun to‘liq tozalash jarayoni talab qilinadi.

To‘liq tozalash jarayoni o‘simlik moylarining erkin yog‘ kislotalarini belgilangan tarkibiga ega bo‘lgan, ta‘mi, hidi va rangi bo‘lmagan, hamroh moddalardan holi bo‘lgan moylarni olishga qaratiladi. To‘liq tozalash dezodorizatsiya va vinterizatsiya jarayoni bilan tugaydi, bu jarayon to‘g‘ri amalga oshirilganda, yog‘larning organoleptik xususiyatlari, jumladan ta‘m va hidi qolmaydi. Qisman tozalash bilan hamroh moddalarning alohida guruhlari moy tarkibidan chiqariladi va sikl oldindan belgilangan bosqichda tugaydi [5, 51-54 b].

O‘simlik moylarini to‘liq siklda qayta ishlanganda ularni avvalo mexanik aralashmalardan tozalanadi, fosfolipidlar va boshqa gidrofill moddalarni gidratatsiya qilinadi, erkin yog‘ kislotalarini ishqoriy neytrallanadi, vakuum ostida yuqori haroratda dezodoratsiya qilinadi va sovutib mumsimon moddalari chiqarib tashlanadi.

Press yoki ekstraksiya usulida olingan rafinatsiyalanmagan o‘simlik moylarini mexanik tozalash uning tarkibidagi mexanik zarrachalarni to‘siq orqali to‘xtatish, cho‘ktirish, filtrlash yoki sentrifugalash orqali ajratishdan iborat;

Keying bosqich gidratatsiya jarayoni bo‘lib, qayta ishlanmagan yog‘dan fosfatidlar va boshqa shilliq moddalarni limon yoki fosfor kislotasi bilan ishlov berish orqali ajratishga asoslangan jarayon;

ishqoriy neytrallash - erkin yog‘ kislotalarini va yog‘larning fizik-kimyoviy va organoleptik holatiga salbiy ta‘sir ko‘rsatadigan, ishqor bilan reaksiyaga kirishadigan boshqa moddalarni olib tashlash;

neytrallangan yog‘ni sovunlangan moddalar qoldiqlaridan tozalash uchun issiq suv bilan yuviladi va vakuum ostida yuqori haroratda quritiladi, shundan so‘ng u maxsus adsorbsion faol moddalar bilan oqartiriladi;

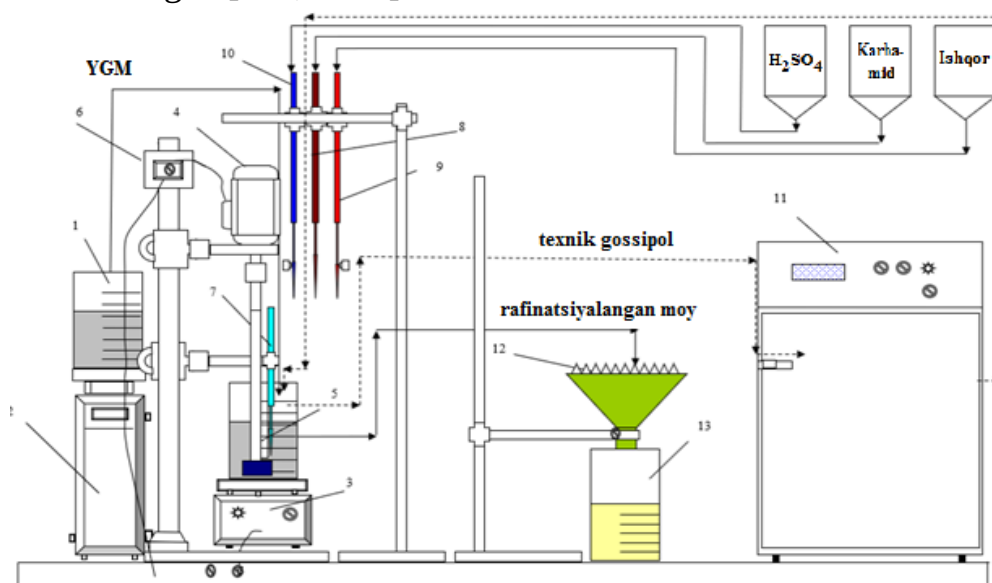
oqartirilgan yog‘ 1-4 mm simob ustuni qoldiq bosimi ostida 200°C dan yuqori haroratda davriy va uzluksiz dezodoratorlarda deodorizatsiya qilinadi;

vinterizatsiya (muzlatish) - tarkibida 1% gacha mumsimon moddalar mavjud bo‘lgan ba‘zi yog‘lar uchun 5-8°C haroratda amalga oshiriladi. Mumsimon moddalar past

haroratlarda yog‘ning shaffofligini yo‘qotishiga olib keladi Vinterizatsiya kristalli markazlarni yaratishda yordam beradigan diatomit tuproq yoki perlit qo‘shib amalga oshiriladi.

Ko‘p yillar davomida olimlar va yetakchi mutaxassislarning ko‘plab tadqiqotlari davomida yuqoridagi texnologik operatsiyalar ketma-ketligi yaxshi ishlab chiqilgan. Shunga qaramay, o‘rganishni talab qiladigan ba’zi hal qilinmagan muammolar, texnologik kamchiliklar mavjud.

Tadqiqot usullari. Rafinatsiyalash laboratoriya qurilmasining tavsifi: tajribalarda foydalanilgan paxta va kungaboqar moylarini laboratoriya sharoitida rafinatsiyalash, sayqallovchi rafinatsiyalash va filtrlash-oqlash agentlari bilan ishlov berishning laboratoriya qurilmasi 1-rasmda keltirilgan [146, 85 b.].



1-rasm. O‘simlik moylarini rafinatsiyalash laboratoriya qurilmasi

1-stakan (200 ml); 2-texnik tarozi; 3-qizdirgich; 4-aralashtirgich yuritmasi; 5-aralashtirgich; 6-reostat; 7-termometr; 9-ishqor eritmasi uchun o‘lchagich; 10-suv o‘lchagich; 11-termostat; 12-filtr; 13-toza moy sig‘imi.

Moyni rafinatsiyalash uchun hajmi 200 ml bo‘lgan kimyoviy stakan (1) olinib, texnik tarozi (2) da tortildi. So‘ng, unga 100 g og‘irlikda rafinatsiyalanadigan moy tortib olindi. O‘lchab olingan moy elektr isitgich (3) da qizdirib turilgan holda, aralashtirgich (5) da asta-sekinlik bilan aralashtirib turildi. Aralashtirgichning tezligi aralashtirgich dvigateli (4) va reostat (6) orqali boshqarib turildi. Rafinatsiya jarayonini optimal borishi uchun harorat muhim ahamiyat kasb etishini inobatga olgan holda, shtativ (5) ga mahkamlangan termometr (7) yordamida kuzatib borildi. Moyga aralashtirib turgan holda natriy ishqor eritmasi berildi. Rafinatsiya jarayonida soapstok zarrachalarini yiriklashtirish va koagulyatsiyalash uchun suv asta-sekinlik bilan kerakli miqdorda qo‘shildi. Ishqoriy rafinatsiyalangan moy filtr qog‘oz (12) o‘rnatilgan toza moy uchun idish (13) ga filtrlab olindi.

Natijalar va muhokoma. Tanlangan maqsadimizdan kelib chiqib, O‘zbekiston Respublikasida eng ko‘p ishlatiladigan va zahirada saqlanadigan paxta va kungaboqar

Qo‘qon DPI. Ilmiy xabarlar 2026-yil 8-son **A seriya**
 moylarini tadqiq etishga qaror qildik va eksperimental tajribalarda fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari 3.1-jadvalda keltirilgan moylardan foydalandik.

1-jadval

Birlamchi oksidlangan o‘simlik moylarining fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkichlar	Boshlang‘ich moy ko‘rsatkichlari		Saqlashdan qaytarishdagi ko‘rsatkichlari		Standart talablari	
	paxta	kunga-boqar	paxta	kunga-boqar	paxta	kunga-boqar
Kislota soni, mg KOH/g	0,18	0,24	0,6	0,9	0,3	0,6
Rangi*	8	10	8	10	8	10
Perekis soni, mmol 1/2 O/ kg	6,1	3,3	14,1	17,3	10,0	10,0
Sovunga, sifat tahlili	Yo‘q	Yo‘q	Yo‘q	Yo‘q	Yo‘q	Yo‘q
Namlik va uchuvchi moddalarning massa ulushi, % ortiq emas	0,19	0,1	0,21	0,11	0,2	0,1
Sovunlanmaydigan moddalarning massa ulushi, % ko‘p emas	0,85	0,14	0,86	0,41	1,0	Ruxs. etilm.

*- Rangi: paxta moyi uchun Lovibond bo‘yicha 1 sm qalinlikdagi kyuvetada, doimiy 35 sariq birlikda, qizil birlik; kungaboqar moyi uchun yod shkalasi bo‘yicha - mg yod.

O‘zbekiston Respublikasining zahira omborlari germetik yopilgan lyuklar va issiqlik izolyatsiyasi bilan jihozlanmagan, shuning uchun inert muhitda saqlash imkoniyati yo‘q. Natijada, saqlash vaqtida havodagi erkin kislorod va harorat o‘zgarishi bilan boshlangan o‘z-o‘zidan oksidlanish jarayonlari kechishi muqarrar.

Tajribalarda paxta va kungaboqar moylaridan 100 g dan namunalar olinib, 2.1-rasmda keltirilgan laboratoriya sharoitida rafinatsiyalash qurilmasida sayqallovchi rafinatsiyalandi. Bu jarayonni “Sayqallovchi rafinatsiya” deb atashimizning mazmuni shundaki, jarayonda konsentratsiyasi 250 g/l atrofida bo‘lgan kaustik soda eritmasidan, moyning kislota sonidan kelib chiqib, kam miqdorda sarflab rafinatsiyalash amalga oshiriladi. Jarayonning kechishi odatdagi ishqoriy rafinatsiya jarayonidan quyidagilar bilan tubdan farq qiladi:

- moyning tarkibidagi ishqor bilan ta’sirlashuvchi hamroh moddalar, jumladan rang beruvchi moddalar ham, saqlashdan oldingi rafinatsiyalash vaqtida chiqarib yuborilgan;

- asosiy maqsad saqlash jarayonida paydo bo‘lgan erkin yog‘ kislotalari, ularning radikallari va oksidlanish hosilalarini neytrallash bo‘lgani uchun jarayonda yuqori konsentratsiyali va ortiqcha ishqor sarfiga ehtiyoj yo‘q;

- moy tarkibida ishqor bilan ta’sirlashuvchi fosfolipidlar, karotinoidlar va xlorofillar kabi soapstokka qutblanish beruvchi va koagulyatsiya markazlarini hosil qiluvchi moddalar kamligi natijasida soapstok hosil bo‘lish jarayoni oddiy rafinatsiyadagidan farqlanadi.

Biz tajriba o‘tkazgan jarayonda ham konsentratsiyasi 250 g/l bo‘lgan natriy ishqori bilan kislota va perekis sonlaridan kelib chiqqan holda ortiqcha ishqor sarfi 50% hisoblangan holda paxta moyi uchun 0,65 kg/t, kungaboqar moyi uchun 0,75 kg/t ni tashkil

etdi. Jarayonning boshida moy harorati 25°C, oxirida esa 50°C ni tashkil etdi. Soapstokni namlash uchun suv sarfi natriy ishqorining jarayon oxiriga hisoblagandagi konsentratsiyasi 0,125 g/l bo‘lishi kerakligidan kelib chiqib tanlandi. Aralashtirgichning tezligi 50-60 ayl/min oralig‘ida saqlanadi. Neytrallashtirishning davomiyligi 30 min, soapstokni namlashdan keyin, ya’ni koagulyatsiya vaqti 15-20 min ni tashkil qildi. Olingan natijalar 3.2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Paxta va kungaboqar moylarini “Sayqallovchi rafinatsiyalash” jarayonidan keyingi fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkichlar	Sayqallovchi rafinatsiyadan keyingi moyning ko‘rsatkichlari	
	paxta	kungaboqar
Toza moy chiqishi, boshlang‘ich moy massasiga nisbatan, %	96,1	95,5
Kislota soni, mg KOH/g	0,15	0,14
Rangi	8	10
Shaffofligi	shaffof	shaffof
Perekis soni, mmol 1/2 O/kg	4,2	1,4
Sovunga sifat tahlili	Yo‘q	Yo‘q
Namlik va uchuvchan moddalarning massa ulushi, % ortiq emas	0,1	0,1
Sovunlanmaydigan moddalarning massa ulushi, % ortiq emas	0,8	0,1

Xulosa. 1-jadvalda keltirilgan ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, saqlash muddati tugagandan so‘ng, paxta moyining kislota soni 0,6 mg KOH/g gacha, kungaboqar moyiniki esa 0,9 mg KOH/g gacha oshgan. Moylarning rangi deyarli o‘zgarmagan. Perekis soni paxta va kungaboqar moylari uchun mos ravishda 14,1 va 17,3 mmol ^{1/2}O/kg ni tashkil etgan. Kislota va perekis sonining ko‘payishi, rang va shaffoflikning o‘zgarmagan holatda saqlanishi moy namunalari hali birlamchi oksidlanish jarayonida ekanligini ko‘rsatadi.

Jadvalda ko‘rinib turganidek, moylarning rangi sezilarli o‘zgarmaganligi sababli, birlamchi oksidlanish izlarini yo‘qotish va sifat ko‘rsatkichlarini standart talablarga pasaytirish uchun biz tomonimizdan kam miqdordagi kaustik soda eritmasi bilan sayqallovchi rafinatsiyalashni taklif qilindi.

2-jadvalda keltirilgan ma’lumotlar shuni ko‘rsatadiki, sayqallovchi rafinatsiyalangan paxta moyining kislota soni 0,15 mg KOH/g gacha, kungaboqar moyiniki esa 0,14 mg KOH/g gacha kamaydi. Moylarning rangi o‘zgarmadi, perekis soni esa paxta va kungaboqar moylari uchun mos ravishda 4,2 va 1,4 mmol ^{1/2}O/kg gacha pasayganini ko‘rishimiz mumkin.

Shunday qilib, saqlash jarayonida oksidlanishga uchragan moylarni biz tomonimizdan taklif qilinayotgan usulda sayqallovchi ishqoriy rafinatsiyalash moyning kislota va perekis sonlarini talab darajasigacha pasaytirish imkonini beradi. Lekin, tajribalar natijalaridan shu narsa ma’lum bo‘ldiki, jarayonda hosil bo‘ladigan soapstok, uni koagulyatsiyalashga yordam

Qo‘qon DPI. Ilmiy xabarlar 2026-yil 8-son _____ *A seriya*
beruvchi hamroh moddalar yo‘qligi tufayli qiyin kechadi va kichik zarrachalar birikmay muallaq turib qoladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. В.М. Коденцова, О.А. Вржесинская, Д.В. Рисник, Д.Б. Никитюк, В.А. Тутельян. Обеспеченность населения России микронутриентами и возможности ее коррекции. Состояние проблемы. //Вопросы питания. -2017, - Т. 86, -№4, -С.113-124.
2. C.B. Yeoh, C.L. Chong. LC–MSMS analysis of acetamiprid residue in crude palm oil. Eur. J. Lipid Sci. Technol. -2012, -Vol. 114, -P. 1358-1361.
3. O’Brien. Fats and oils: Production, structure and properties, application. St.Petersburg, Professiya Publ. -2007, -P.752.
4. Zemskov V.I., Kharchenko G.M. Resource-saving technology of refining vegetable oils. Polzunovskiy vestnik. -2012, -№1, -P.95-98.
5. Mounts T.L. Chemical and physical effects of processing fats and oils. //Journal of the American Oil Chemists’ Society. -1981, -58, -P.51-54.
6. Эркаева Н.Ч., Ашуров Ф.Н., Хамидова М.О., Ахмедов А.Н. “Разработка способа шлифовочной рафинации первично окисленных растительных масел”. // Fan va texnologiyalar taraqqiyoti ilmiy - texnikaviy jurnal –Buxoro. №3.2024, -B.124-132.
7. Akhmedov A.N., Erkaeva N.Ch. Ashurov F.N.; Xamidova M.O., Rakhmonkulova O.A. Study of an improved refining method for primary oxidized vegetable oils. VI International Scientific Conference Construction Mechanics, Hydraulics & Water Resources Engineering (CONMECHYDRO 2024). AIP Conf. Proc. 3286, 050012-1–050012-8; <https://doi.org/10.1063/5.0281110>. Published under an exclusive license by AIP Publishing. 978-0-7354-5206-0/\$30.00.
8. Akhmedov A.N., Erkaeva N.Ch., Rakhmonkulova O.A. New Technology Of Primary Purification Of Sunflower And Soybean Oils. Mechanization, Electrification Of Agriculture And Renewable Energy Sources. (ID: 834 0070 5613, password: 777155, E3S Web Of Conferences 401, 04034(2023) CONMECHYDRO – 2023, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340104034>, -B.1-8.
9. Erkaeva N.Ch., Axmedov A.N. Industrial trials of the refining technology for long-term stored sunflower oil // Scientific and Technical Journal Namangan Institute of Engineering and Technology, Vol. 10, Issue1 www.niet.uz . -Namangan. 2025.- P.58-63.