

QO‘QON DAVLAT
PEDAGOGIKA INSTITUTI
ILMIY XABARLARI
(2025-yil 2-son)



TABIIY FANLAR
NATURAL SCIENCES

ADSORBSION USULDA SAFOLAR YOG‘INI GIL ADSORBENTLARI YORDAMIDA TOZALASH

Sherqo‘ziyeva Shahlo Ibrohimali qizi

Namangan muhandislik-texnologiya
instituti tayanch doktoranti

E-mail: shahloolmos2020@gmail.com

Tel: +99894-598-40-44

Raxnamo Nazirova

Farg‘ona politexnika instituti.

Texnika fanlari doktori,

Kimyo, xomashyo va materiallar texnologiyasi
kafedrası dotsenti vazifasini bajaruvchi,

E-mail: Rahnamo@gmail.ru

Tel: +99891-674-20-50

D.S.Salixanova

Texnika fanlari doktori, professor, O‘zbekiston Respublikasi

Fanlar Akademiyasi Ion-plazma va lazer texnologiyalari

instituti yetakchi mutaxassisi.

Tel: +99890-150-20-00

Annotatsiya. Ushbu maqolada Krantov konining mahalliy bentonitlaridan kislota bilan faollashtirish usuli yordamida olingan gil adsorbentlarining qo‘llanilish imkoniyati ko‘rsatilgan. Saflor yog‘ining ranglilik darajasini 15 dan 6 mg/yodgacha, kislotali sonini 2,6 dan 1,5 mg KOH/gacha va peroksid sonini 4,4 dan 3,1 mmol faol kislarod/kg darajagacha pasaytiruvchi optimal adsorbent miqdori aniqlangan. Taklif etilgan adsorbent bilan oqartirishdan so‘ng yog‘ning oksidlanish barqarorligi 150 kun davomida GOST standartlariga javob berishi va import qilingan analogidan pastroq ekanligi ko‘rsatilgan.

Kalit so‘zlar: Saflor yog‘i, adsorbsiya, tozalash, gil, montmorillonit, bentonit, faollashtirish.

АДСОРБЦИОННАЯ ОЧИСТКА САФЛОРОВОГО МАСЛА ГЛИНИСТЫМИ АДСОРБЕНТАМИ

Аннотация. В данной статье показана возможность применения глинистого адсорбента, полученных путём кислотной активации местных бентонитов Крантауского месторождения. Определено оптимальное количество адсорбента, снижающего цветность сафлорового масла с 15 до 6 мг/йода, К.Ч. с 2,6 до 1,5 мг KOH/г и П.Ч. с 4,4 до

3,1 ммоль активного кислорода, кг. Окислительная стабильность после отбеливания предложенным адсорбентом показывает, что в течение 150 суток ПЧ масла не превышает показателей по ГОСТу, а также ниже чем показатели импортного аналога.

Ключевые слова: сафлоровое масло, адсорбция, очистка, глина, монтмориллонит, бентонит, активация.

ADSORPTIVE PURIFICATION OF SAFFLOWER OIL USING CLAY ADSORBENTS

Abstract This article demonstrates the potential of using clay adsorbents obtained through acid activation of local bentonites from the Krantau deposit. The optimal amount of adsorbent required to reduce the safflower oil's color index from 15 to 6 mg iodine, acid value from 2.6 to 1.5 mg KOH/g, and peroxide value from 4.4 to 3.1 mmol active oxygen/kg was determined. The oxidative stability of the oil after bleaching with the proposed adsorbent showed that, over 150 days, the peroxide value did not exceed the standards of GOST and was also lower than that of imported analogs.

Keywords: safflower oil, adsorption, purification, clay, montmorillonite, bentonite, activation.

Kirish

Yog‘-moy sanoati oziq-ovqat sektorida xomashyoning xilma-xilligi va noyoblighi, shuningdek, yog‘larning inson parhezidagi ahamiyati tufayli muhim o‘rin egallaydi. O‘simlik yog‘lari va moylari parhezning majburiy tarkibiy qismidir, chunki ular organizm uchun energiya va qurilish materiallari manbai hisoblanadi. Bundan tashqari, ular moddalar almashinuvi, arterial bosimni boshqarish va organizmdan ortiqcha xolisterin hamda boshqa moddalarni chiqarib yuborishda ishtirok etuvchi zarur moddalarning yetkazib beruvchisidir. Saflor yog‘i ozuqaviy xususiyatlari va sog‘liq uchun foydasi bo‘yicha kungaboqar va zaytun yog‘idan ustun turadi. U tarkibida 80% gacha linolen kislota hamda boshqa polito‘yinmagan yog‘li kislotalar mavjud bo‘lib, ular qondagi xolesterin miqdorini kamaytiradi va turli kasalliklarga qarshi kurashda yordam beradi.

Moylarni keraksiz moddalaridan tozalash jarayoni “rafinatsiya” deb ataladi. Rafinatsiya jarayonida nafaqat keraksiz aralashmalarni olib tashlash, balki yog‘ tarkibidagi foydali komponentlarni yo‘qotmaslik va ularni parchalanishidan saqlash muhimdir. Moylardagi aralashmalar tarkibiga fosfatidlar, mumlar, qatronlar, erkin yog‘li kislotalar, aromatik va ta‘m moddalari, gossipol, shilimshiq moddalar va boshqalar kiradi.

Moylarni tozalash usullari

Zamonaviy moy va yog‘larni tozalash usullari uch toifaga bo‘linadi

1. Fizik usullar (cho‘ktirish, sentrifugirovka, filtratsiya).
2. Kimyoviy usullar (gidratatsiya, ishqoriy rafinatsiya).
3. Fizik-kimyoviy usullar (adsorbsion rafinatsiya, dezodoratsiya).

Tozalash usuli moy tarkibi va aralashmalar hajmi, ularning xususiyatlari hamda yog‘ning maqsadli ishlatilishidan kelib chiqib tanlanadi. To‘liq tozalikka erishish uchun ko‘pincha bir nechta usullar kombinatsiyasi qo‘llaniladi.

Fosfatidlar, sterollar va tokoferollar moylarning biologik qiymatini oshiradi, biroq mumlar, erkin yog‘li kislotalar va gossipol moy sifatini pasaytiradi. Shu bilan birga, fosfatidlarning moy tarkibida mavjudligi texnologik xususiyatlariga salbiy ta‘sir ko‘rsatib, rafinatsiya va gidrogenizatsiya jarayonlarini qiyinlashtiradi. Shuning uchun moyni dastlabki tozalash sifatini saqlashda muhim rol o‘ynaydi.

Adsorbsion usullar va lokal gillardan foydalanish.

Suyuqliklarni, xususan, o‘simlik moylarini adsorbsion usulda tozalash ko‘plab mamlakatlarda keng qo‘llaniladi. Asosan, mahalliy faollashtirilgan gillardan foydalaniladi. Bugungi kunda import qilingan faollashtirilgan gillarning xaridi va transport xarajatlari yog‘- moy korxonalari uchun qimmatga tushadi. Bu esa ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning tannarxini oshiradi.

Shu maqsadda mahalliy bentonitdan adsorbentlarni ishlab chiqish bo‘yicha tadqiqotlar olib borildi.

Mavzuga doir adabiyotlar taxlili.

O‘simlik yog‘lari va moylari parhezda majburiy hisoblanadi, chunki ular organizm uchun energiya va qurilish materiallarining manbai bo‘lib, moddalar almashinuvi, qon bosimini tartibga solish, organizmdan ortiqcha xolesterin va boshqa moddalarni chiqarishda ishtirok etadigan zarur moddalarni ta‘minlaydi [1]. Saflor yog‘i o‘zining ozuqaviy xususiyatlari va sog‘liq uchun foydaliligi jihatidan kungaboqar va zaytun yog‘idan ustun hisoblanadi. U tarkibida 80 % gacha linolen kislotalari, shuningdek, qondagi xolesterin miqdorini kamaytirishga yordam beradigan va turli kasalliklarga qarshi kurashda foydali bo‘lgan boshqa ko‘p to‘yinmagan yog‘ kislotalari mavjud. Yog‘lardan nojo‘ya moddalarni olib tashlash jarayoni “rafinatsiya” deb ataladi. Rafinatsiya davomida nafaqat kerakmas aralashmalarni yo‘qotish, balki yog‘da mavjud barcha foydali komponentlarni saqlab qolish, ularning yo‘qolishi va parchalanishini oldini olish ham muhimdir. Aralashmalarga fosfatidlar, mumi, qatronlar, erkin yog‘ kislotalari, aromatik va ta‘m beruvchi moddalar, gossipol, shilimshiq moddalar va boshqa unsurlar kiradi [2]. Zamonaviy yog‘ va moylarni tozalash usullari uch toifaga bo‘linadi: fizik (cho‘ktirish, markazdan qochirish, filtratsiya); kimyoviy (gidratatsiya, ishqoriy rafinatsiya); va fizik-kimyoviy (adsorbsion rafinatsiya, dezodoratsiya). Usul tanlovi aralashmalarning tarkibi va hajmi, ularning xususiyatlari hamda yog‘ning maqsadiga bog‘liq. Ko‘pincha to‘liq tozalashga erishish uchun turli usullar kombinatsiyasi qo‘llaniladi.

Fosfatidlar, sterollar va tokoferollar yog‘larning biologik qiymatini oshiradi, holbuki mumlar, erkin yog‘ kislotalari va gossipol uning sifatini pasaytiradi. Ammo fosfatidlarning yog‘ tarkibida bo‘lishi uning texnologik xususiyatlariga ham salbiy ta‘sir ko‘rsatadi, rafinatsiya va gidrogenatsiya jarayonlarini qiyinlashtiradi. Shu sababli yog‘ni dastlabki tozalash uning sifatini saqlashda muhim ahamiyatga ega.

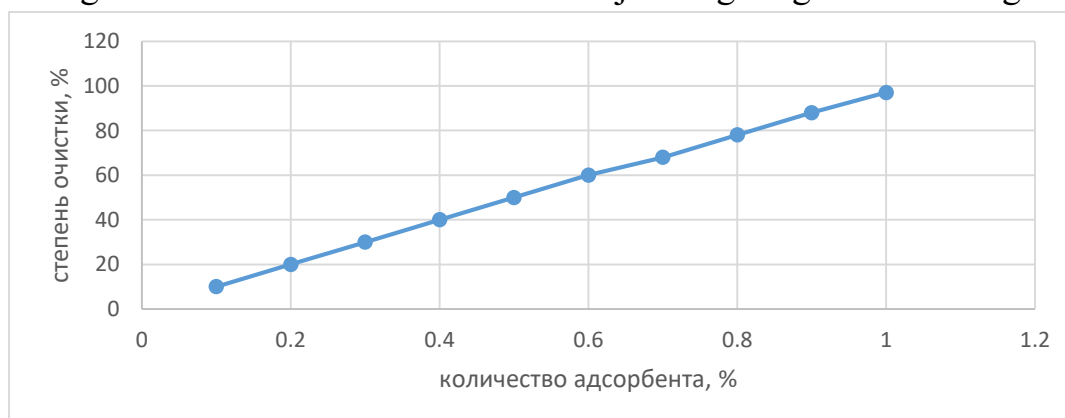
Suyuqliklarni, xususan o‘simlik yog‘larini adsorbsion tozalash usullari ko‘plab mamlakatlarda keng qo‘llaniladi, bu jarayonlarda asosan mahalliy aktivlangan gil materiallar ishlatiladi. Bugungi kunda import qilingan aktivlangan gillarning xarid qilinishi va tashilishi yog‘- moy sanoati korxonalariga qimmatga tushmoqda, bu esa ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning tannarxini oshiradi.

Shu maqsadda mahalliy bentonit asosida adsorbsion tozalash uchun adsorbentlar ishlab chiqishga oid tadqiqotlar olib borildi [3]. Montmorillonit minerallari struktura jihatidan pirofillitdan faqatgina panjarasining shishish qobiliyati bilan farq qiladi va tabiatda juda mayda hamda mukammal bo‘lmagan kristallar shaklida uchraydi [4]. Montmorillonitning tuzilishi, uning panjarasida izomorf o‘rin almashinishlari imkoniyatini hisobga olgan holda, pirofillit-talk tuzilishiga o‘xshashdir [5]. Tabiiy bentonitlar tabiiy holatda kichik yuzaga ega ($59-90 \text{ m}^2$) bo‘ladi [6]. O‘zbekistonda, xususan Toshkent, Buxoro, Xorazm, Navoiy, Farg‘ona, Samarqand viloyatlari va Qoraqalpog‘iston Respublikasida adsorbsion xususiyatlarga ega bo‘lgan 100 dan ortiq tabiiy gil konlari mavjud [7]. Bentonit gillari turli gil moddalaridan tarkib topgan bo‘lib, ularning asosiy tarkibiy qismlari montmorillonit va beydellitdir, bunda $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{SiO}_2$ nisbati 1:2-1:4 oralig‘ida bo‘ladi [9]. Bentonit tarkibining xususiyatlari shuni ko‘rsatadiki, undan samarali adsorbent olish uchun uni boyitish va aktivatsiya qilish bo‘yicha bir qator jarayonlarni amalga oshirish zarur. Shubhasiz, yuqori faollikka ega adsorbent olish uchun xomashyo holatini hisobga olish kerak, chunki u tarkibida temir, titan va boshqa rang beruvchi oksidlar miqdori yuqori bo‘lgan holda qazib olinadi [10,11]. Gilni kislota bilan aktivatsiya qilishning ratsional rejimida mikrog‘ovaklar yo‘qoladi, adsorbent yuzasida vodorod bog‘lanishlari soni oshadi va yuqori molekulyar moddalarni o‘z ichiga olgan yog‘li eritmalarini tozalash va oqartirish uchun zarur bo‘lgan o‘tuvchi g‘ovaklar (3-20 nm) sezilarli darajada ko‘payadi [12]. Shu maqsadda, ilgari Krantau bentoniti kislota bilan qayta ishlangan holda olingan gil asosidagi adsorbentlar yordamida adsorbsion tozalash bo‘yicha tadqiqot olib borildi [13].

Tajriba qismi

Adsorbsion tozalash safro yog‘iga kontakt usuli bilan quyidagi sharoitlarda amalga oshirildi: harorat 70°C , aralashtirish tezligi 400-500 ayl./min va turli miqdordagi adsorbentlar ishlatilgan holda.

1-rasmda olingan adsorbentlar bilan tozalash darajasining o‘zgarishi keltirilgan.



1-rasm. Adsorbent miqdoriga qarab tozalash darajasining bog‘liqligi

1-rasmdan ko‘rinib turibdiki, adsorbent miqdori oshishi bilan tozalash darajasi ham ortadi, biroq adsorbent miqdorining oshishi yog‘ chiqishini kamaytiradi, bu esa olingan yog‘ning tannarxiga ta’sir qiladi.

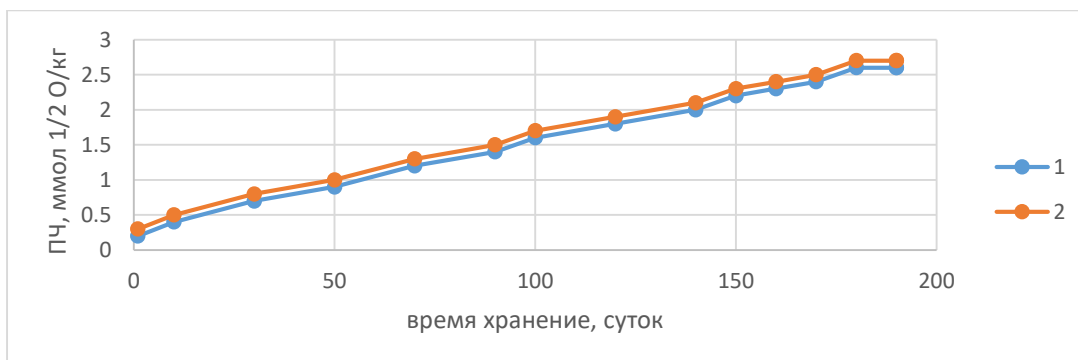
Shundan so‘ng, kiritilgan adsorbent miqdorining fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlarga ta’siri o‘rganildi.

Tadqiqot natijalari va muhokamalari

1-jadval. Gil asosidagi adsorbentlar bilan safro yog‘ini oqartirishdan oldingi va keyingi natijalar

Ko‘rsatkichlar nomi	Dastlabki safro yog‘i o‘simlik ko‘rsatkichlari	O‘simlik yog‘ini oqartirgandan keyingi ko‘rsatkichlar			
		Gil asosidagi adsorbent miqdori			Pokistonlik gil asosidagi adsorbent (nazorat)
		0,25	0,5	1,0	
Rang ko‘rsatkichi, mg yod	15	10	8	6	7
Kislota soni, mg KOH/g	2,6	2,1	1,8	1,5	1,5
Peroksid soni, mmol faol kislorod/kg	4,4	4,0	3,4	3,1	3,0
Adsorbentning yog‘ sig‘imi, %	-	45	45	45	42

1-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, yog‘ning umumiy massasiga nisbatan adsorbent miqdori 0,25 % dan 1,0 % gacha oshirilganda, rang ko‘rsatkichi, kislota soni va peroksid soni mos ravishda 15 dan 6 mg/yodga, kislota soni 2,6 dan 1,5 mg KOH/g ga, peroksid soni esa 4,4 dan 3,1 mmol faol kislorod/kg ga kamayadi. Shuningdek, 1 % adsorbent qo‘llanilgandagi ko‘rsatkichlar nazorat namunasi ko‘rsatkichlariga teng. Bu esa Krantau konidan kislota bilan qayta ishlangan bentonitning import qilingan adsorbentdan qolishmasligini isbotlaydi. Taqdim etilgan gil asosidagi adsorbentlar bilan tozalangan va oqartirilgan safro yog‘ining oksidlanish barqarorligi yog‘ sifati uchun eng muhim ko‘rsatkichlardan biridir. Olingan natijalar 2-rasmda keltirilgan.



2-rasm. Oqartirishdan so‘ng ishlab chiqilgan gil asosidagi adsorbentlar bilan peroksid sonining (PCh) vaqt bo‘yicha o‘zgarishiga bog‘liqligi

1 – Taklif qilingan adsorbentlar bilan oqartirilgandan keyin;

2 – Import qilingan Pokiston adsorbenti bilan oqartirilgandan keyin.

Xulosa

2-rasmdan ko‘rinib turibdiki, peroksid sonining kinetikasi vaqt o‘tishi bilan o‘zgaradi. Vaqt o‘tishi bilan peroksid soni ortadi, bu esa yog‘ sifatining yomonlashishini anglatadi. O‘rtacha odatiy sharoitlarda yog‘ning saqlash muddati 1-2 yilni tashkil etadi. Ammo, agar GOSTlarda keltirilgan saqlash shartlariga rioya qilinmasa, yog‘ sifatining yomonlashishi tezlashishi mumkin. 150 kun davomida peroksid soni 0,3 mmol $\frac{1}{2}$ O/kg dan 2,8 mmol $\frac{1}{2}$ O/kg gacha o‘zgaradi, bu esa deyarli 5 baravarga teng. Shunday qilib, mahalliy bentonitlardan olingan gil asosidagi adsorbentlarni safro yog‘ini oqartirishda qo‘llash mumkin. 1 % gil asosidagi adsorbentdan foydalanilganda, safro yog‘ining rang ko‘rsatkichi 15 mg/yoddan 6 mg/yodga, kislota soni (K.Ch.) 2,6 dan 1,5 mg KOH/g gacha va peroksid soni (P.Ch.) 4,4 dan 3,1 mmol faol kislorod/kg gacha pasayadi. Taklif etilgan adsorbent bilan oqartirilgandan keyin yog‘ning oksidlanish barqarorligi shuni ko‘rsatadiki, 150 kun davomida yog‘ning peroksid soni GOST bo‘yicha ko‘rsatkichlardan oshmaydi va import qilingan analog ko‘rsatkichlaridan past bo‘ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. RF patenti 2459863, MPK C11B 3/00, B01J 20/22. O‘simlik yog‘larini kungaboqar po‘stlog‘i yordamida tozalash usuli / Kovalev Yu.N., Kanifatov E.G., "YUNKAAgroprodukt" MChJ; 27.08.11, Byul. №24. – 4 bet: [Havola](#).

2. Camas N, Cırak C, Esenal E. (2007). Safro urug‘ining hosildorligi, yog‘ tarkibi va yog‘ kislotalari tarkibi. Turkiyaning shimoliy sharoitlarida o‘stirilgan. Faculty of Agriculture Journal, 22(1): 98-104.

3. Bhat ZF, Pathak V, Bukhari SAA, Ahmad SR. Oat branning fizik-kimyoviy va organoleptik bahosi. Beverage and Food World. 2010; 37(6): 37–43.

4. Ezdaqov V.N. O‘zbekiston gilining adsorbsion xususiyatlari. Doktorlik dissertatsiyasi avtoreferati. Toshkent, 1961, 47 bet.

5. Aripov E.A. Tabiiy mineral sorbentlar, ularni aktivatsiya va modifikatsiya qilish. Toshkent: Fan, 1970, 250 bet.

6. Ovcharenko F.O. Gil va gil minerallarining gidrofilligi. Kiev, AN Ukrain nashriyoti, 1961, 291 bet.

7. Markaziy Osiyo konlarining oqartuvchi yerlarini o‘rganish / Zalesov Yu.P. rahbarligida // SAF VNIIZh hisoboti, 1956, 52 bet.

8. Oripov E.O. Tabiiy mineral sorbentlar va farmatsiya. // Kimyo va farmatsiya, 1993, №2, 28-37 bet.

9. Bykov V.T. Tabiiy sorbentlarning tuzilishi va adsorbsion xususiyatlari. Tabiiy sorbentlar to‘plamida. M.: Nauka, 77-87 bet.

10. Vikulova M.F. Gil jinslari - cho‘kindi jinslarning petrografiya bo‘yicha qo‘llanma. L.: Nedra, 1958, t.2, 147-188 bet.

11. Rekshinskaya L.G. “Gil minerallari va ularning cho‘kindi jinslardagi tabiiy assotsiatsiyalarining elektron mikrofotosuratlar atlası”. M.: Nedra, 1966, 230 bet.

12. Abdurahimov S.A., Baxtiyorov S.B., Salimov Z.S., Latipov B.X., Tillayeva G.U. “Yog‘ning oqartirish darajasini baholash va triatsilglitserinlar bilan birga adsorbentning selektivligi”. O‘zbek kimyo jurnali, 1998, №1, 66-69 bet.

13. Salixanova D.S., Mamajonova M.A., Ismailova M.A., Sagdullayeva M.Sh., Ruzmetova D.T., Azimova D.A., Savrieva D.D. “Bentonitning kislota bilan aktivatsiyasining tekstura va adsorbsion xususiyatlariga ta’sirini o‘rganish” Universum: texnik fanlar: elektron ilmiy jurnal. Salixanova D.S. va boshqalar. 2024, 11(128). URL: [Havola](#) (murojaat sanasi: 14.12.2024).