

Date: 9th August-2026

MOYLARNI SAQLASHDAGI O'ZGARISHLARNI OLDINI OLIH VA
OKSIDLANISH HOSILALARINI BARTARAF ETISHNING ISTIQBOLLI
YO'NALISHLARI

Axmedov Azimjon Normo'minovich

Qarshi davlat texnika universiteti professori, t.f.d.(DSc), prof.

a.ahmedov80@mail.ru

Voxidova Durdona Baxodir qizi

Qarshi davlat texnika universiteti mustaqil tadqiqotchi

durdonavohidova556@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada o'simlik moylarni saqlashdagi o'zgarishlarni oldini olish va oksidlanish hosilalarini bartaraf etishning istiqbolli yo'nalishlari haqida ma'lumotlar keltirilgan. Unda o'simlik moylarining kamchiliklari saqlash paytida beqarorligi, yuqori harorat, namlik, yorug'lik ta'siriga sezgirliigi hamda Rafinatsiya jarayonida moylardan erkin yog' kislotalari va soapstokni chiqarib yuborish uchun moyni aglomeratsiya qiluvchi vosita - eruvchan silikat eritmasi bilan ishlov berish usuli ishlab chiqilgan va Hozirgi vaqtda gillar bilan faollashtirilgan ko'mir aralashmalariga asoslangan adsorbtsion xususiyatli aralashmalar haqida bayon etilgan

Kalit so'zlar: o'simlik moyi, oksidlanish, to'yinmagan, ayniqsa polito'yinmagan yog' kislotalar, namlik, fosfolipidlar, fermentlar tizimi, turli texnologik omillar, antioksidantlar, rafinatsiyalash, faollashtirilgan ko'mir aralashmalari.

O'simlik moylarining kamchiliklari saqlash paytida beqarorligi, yuqori harorat, namlik, yorug'lik ta'siriga sezgirliigi hisoblanib, bu ularning sifati yomonlashishiga, oziqaviy qiymatning pasayishiga olib keladi. Murakkab kimyoviy o'zgarishlarning ta'siri ostida moylarda oksidlanish jarayonida triglitseridlarning o'ziga xos parchalanish mahsulotlari - erkin yog' kislotalari, peroksidlar va gidroperoksidlar, karbonil birikmalari - aldegidlar va ketonlar, oksipolimerlar to'planadi [1, 361 b.]. Oksidlanishning birinchi bosqichida ular organoleptik o'zgarishlarni keltirib chiqarmasada, saqlash jarayonida oksidlangan o'simlik moylarining yoqimsiz ta'mi va hidini beruvchi ikkilamchi oksidlanish mahsulotlarini, yanada barqaror karbonil birikmalarini – aldegidlarni, ketonlarni va ularning hosilalarini paydo qilib parchalanadi. Shuning uchun peroksid soni bo'yicha yog'larning ikkilamchi oksidlanish darajasini aniqlash mumkin emas [2, 82-83 b.].

Zamonaviy tushunchalarga ko'ra [3, 22-26 b.], yog'larni molekulyar kislorod bilan oksidlanishida, kislorodning molekulasida vodorodni yog' kislotalarining uglevodorod radikalidan, shu jumladan to'yinmagan yog'lardan ajratib olishi natijasida hosil bo'lgan erkin uglevodorod radikallariga bog'lanadi. Dastlabki oksidlanish davri peroksid guruhining kislorod atomlaridan biri erkin valentlikka ega bo'lgan gidroperoksidlar hosil bo'lishi bilan tavsiflanadi. Ushbu radikallar yuqori faollik bilan ajraladi. Keyingi oksidlanish jarayonida 50 °C gacha bo'lgan haroratda aldegidlar va ketonlar ham hosil bo'ladi. Masalan, olein



Date: 9th August-2026



kislotasining oksidlanishida kislorodning moydagi qo'shbog' emas, qo'shbog' yaqinida joylashgan metilen guruhi bilan ta'siri kuzatiladi. Gidroperekislar aldegidlarni hosil qilish uchun osongina parchalanadigan labil siklik birikmalar hosil qilishi mumkin.

To'yinmagan, ayniqsa polito'yinmagan yog' kislotalarning perekisli oksidlanishi to'yinganlarga qaraganda ancha tez kechadi. Ba'zi mualliflarning tadqiqotlari natijalariga ko'ra, bir xil sharoitda turli xil yog' kislotalarining oksidlanish tezligini taqqoslash uchun to'yingan stearin kislotasini standart sifatida qabul qilish mumkin. Tajribalar natijasida olein, linol, linolen va araxidon kislotalarining oksidlanish darajasi stearin kislotasining oksidlanish tezligidan mos ravishda 11, 114, 170 va 200 barobarga yuqoriligi aniqlangan.

Ko'rinib turganidek, hatto polito'yinmagan yog' kislotalarning oksidlanishi va zanjir reaksiyasi yuzaga kelishi uchun bir necha omillarning mutanosibligi talab qilinadi:

- qizdirish, ya'ni, avval xom ashyoni so'ng moyni qayta ishlash bosqichlarida yuqori haroratli ishlov berish yog' kislotalarini avtoksidlanish jarayonini boshlanishida juda muhim faktor hisoblanadi;

- fermentlar tizimi. Lipaza fermenti (lipoksigenaza) singlet kislorod tufayli kelib chiqqan yog' kislotalarining perekislanish reaksiyasini katalizlaydi;

- moyning yog' kislota kompleksi. To'yinmagan yog' kislotalari, ayniqsa polito'yinmagan yog' kislotalari qancha ko'p bo'lsa, oksidlanish jarayoni shuncha tez kechadi;

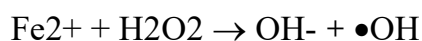
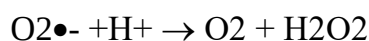
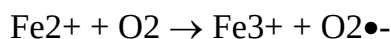
- namlik. Fermentlarning faolligi, kislorod va gidroksil guruhining faolligi, umuman olganda, oksidlanish reaksiyasining boshlanishi uchun oz miqdorda bo'lsada namlik zarur;

- fosfolipidlar. Jarayonning kuchayishi fosfolipidlar almashinuvining tezlashishiga va ular tarkibining o'zgarishiga olib keladi. Shuningdek, perekisli oksidlanishining kuchayishi fosfatidilxolin, sfingomnelin va xolestirinning oksidlanishga chidamli fraktsiyalari bilan lipidlarni boyitishga olib keladi [4, 16-18 b.];

- o'zgaruvchan valentli metallar. Lipidlarning oksidlanishida, miqdori kamligiga qaramay, o'zgaruvchan valentli metallar, ayniqsa gidroperekislarni bir elektronli mexanizm orqali parchalanishida reaksiyaning katalizatori hisoblanadi.



Temirning oksidlanish-qaytarilish qobiliyati erkin gidroksil va superoksid radikallarini faollashtiradi:



Ilmiy tadqiqotlar natijasida o'zgaruvchan valentlikka ega metall ionlari mavjud bo'lmasa $\bullet\text{OH}$ gidroksil guruhni peroksidatsiyasini yuzaga keltirish mumkin emas. Bunday holda, reaksiya muhitida Fe^{2+} va Fe^{3+} 1:1 nisbatda bo'lishi kerak. Reaksiya muhitida temir ionlaridan birining yetishmasligi keyinchalik reaksiyaning pasayishi va to'xtashiga olib keladi. Tadqiqotlar ko'rsatishicha, o'zgaruvchan valentli metall ionlari oz miqdorda oksidlanishni faollashtiradi, gidroperekislarning parchalanishini katalizlaydi [5, 56 b.].

Date: 9th August-2026

Yuqoridagi hamma omillar texnologik jarayonlarda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xavflarga kiradi.

Turli texnologik omillarning (harorat, suv, bosim, harorat ta'sir qilish vaqti) va texnologiyalar, tozalash, oqartirish, gidrogenlash, deodorizatsiya va boshqalar) moyini ajratish va keyinchalik qayta ishlash jarayonida oksidlanish jarayonlarining rivojlanishiga ta'siri o'rganilgan.

Yog'larning oksidlanishga barqarorligiga ta'sir qiluvchi omillar to'g'risida olingan bilimlar oksidlanishning boshlanishini (kislorod faollashuvining pasayishi, metallarning yog'ga o'tishi va boshqalar) va uning yog' sifatiga salbiy ta'sirini kamaytiradigan yangi texnologiyalar va texnologik yechimlarni ishlab chiqishga imkon beradi.

Bunday qo'shimchalar urug'larni presslashdan oldin qo'pol maydalashni o'z ichiga olishi kerak. Past haroratli texnologiyalar, ekstruziyaga asoslangan moy olish usullari, mikroto'liqlik ishlash berish, ularni birlashtirish, past haroratli texnologiyalar shular jumlasiga kiradi. Urug'dagi moyini ajratib olishdan oldin uni avtomatik himoya qilish, inert gazlardan foydalanish (gazsimon azot bilan deaeratsiya orqali yog'da erigan kislorodni chiqarib tashlash, triatsilgliserid molekulalarining faol markazlarini yopish uchun yog'ni azot bilan to'yintirish, yog'ni azot muhitida qadoqlash) va boshqalar.

Hamma o'simlik moylari tarkibida tabiiy oksidlanish ingibitorlari-antioksidantlar mavjud. Ularning ba'zilar bir-biri bilan sinergik ta'sir ko'rsatadi (masalan, tokoferollar va fosfolipidlar).

Antioksidantlarning ta'sir qilish mexanizmi radikallarning faol bo'lmagan shakllari tufayli faol radikallar konsentratsiyasining pasayishiga olib keladi.

A.N.Lisitsinning fikricha antioksidantlarning samaradorligiga asosan uchta omil ta'sir qiladi:

- ingibitorning zanjir radikali bilan faol bo'lmagan radikal hosil bo'lishi bilan o'zaro ta'sir qilish tezligi;
- ushbu radikalning zanjirni davom ettirish reaksiyasida ishtirok etishi;
- ingibitorning kislorod bilan to'g'ridan-to'g'ri oksidlanishi, ikkita erkin radikal hosil bo'lishi [6].

Lekin, bizning holatimizda moy avval rafinatsiyalangan bo'lgani va ma'lum muddat saqlanishi davrida tabiiy antioksidantlarning asosiy qismi reaksiyaga kirishib bo'lgani uchun uning tarkibida tabiiy ingibitorlar kam.

Moylarni dastlabki rafinatsiyalashda moyini 60°C haroratda ortofosfor kislotasi bilan 15-20 min davomida gidratsiya qilish, ortofosfor kislotasi bilan ishlash berish, ishqor bilan neytrallashtirish, soapstokni ajratish, filtrlashni o'z ichiga oluvchi klassik usulidan farqli o'laroq jarayonda FL-45 polikationitini qo'llashni nazarda tutuvchi usul taklif etilgan. Usulning afzalligi shundaki u soapstokni moydan to'liqroq ajratish imkonini beradi, shuningdek, yuvish-quritish jarayoniga ehtiyojni kamaytirib, soapstok izlarini filtrlash orqali ajratiladi [7].

Paxta moyining sifatini yaxshilash, uning yo'qotilishini kamaytirish va hamroh moddalarni neytrallashtirish jarayonni kuchaytirish uchun paxta moyini 5-20 min. davomida 700-800 g/l konsentratsiyali kaustik soda eritmasi va 50-55% konsentratsiyali



Date: 9th August-2026

karbamidning suvli eritmasi aralashmasi bilan ishlov berishni taklif etishgan. Bunda, karbamid eritmasining miqdori moy massasiga nisbatan 0,1-2,0% sarflangan.

Avval tozalangan o'simlik moyini suyuq adsorbentlar bilan ishlov berib, oksidlovchi moddalarni chiqarib yuborishni nazarda tutuvchi rafinatsiyalash usuli taklif etilgan. Suv bilan eritilgan adsorbent yordamida moning emulsiyasi hosil qilinib uni sentrifugalash bilan hamroh moddalardan tozalangan.

Ishlatiladigan frityur moyini kaltsiy gidroksidi yordamida kislota sonini pasaytirish usuli mavjud bo'lib, jarayonda hosil bo'lgan soapstok massasini filtrlash qiyinligi uchun sanoatda o'z o'rnini topmagan. Moylarni regeneratsiyasi davrida paydo bo'lgan chiqindini samarali ajratish uchun maxsus filtrlash qurilmasi taklif etilgan.

Rafinatsiya jarayonida moylardan erkin yog' kislotalari va soapstokni chiqarib yuborish uchun moyni aglomeratsiya qiluvchi vosita - eruvchan silikat eritmasi bilan ishlov berish usuli ishlab chiqilgan bo'lib, unga ko'ra hamroh moddalarni diskret fazada aglomeratsiyalanadi. Ushbu diskret faza suyuq moy fazasidan filtrlash orqali ajratiladi.

Polimer eritmasida yuvish vositalarini qayta tiklash uchun lantamidni lantamid kislotalari, peroksidlar va boshqa organik moddalarning maxsus eritmali bilan filtrlash mumkin.

Fosfolipidlar, erkin yog' kislotalari va rang beruvchi moddalarni reagent yordamida chiqarib yuborishni ta'minlaydigan tozalash vositasi natriy alkil sulfat, natriy metasilikat va karboksimetilsilyulozaning suvli eritmasidan iborat universal kompozitsion reagentning 1:1:1 nisbatda pH 9-10 bo'lgan aralashmasi bilan moyni 0,5-1,5% miqdordagi 25-60°C haroratda aralashtirib kislota va perekis sonlarini kamaytirish mumkinligi aniqlangan.

Hozirgi vaqtda gillar bilan faollashtirilgan ko'mir aralashmalariga asoslangan adsorbtsion xususiyatli aralashmalar keng qo'llanilmoqda. Masalan, askanit tarkibli aralashmalar [8, 16 b.]. Bentonitlar bilan uglerod asosli aralashmalar asosidagi faol birikmalar yordamida kislota soni va perekislarni biriktirishning oqlash jarayoni texnologik rejimlarini qo'llashni talab qiladi va moyni filtrlash bilan reagentlar va adsorbtsiyalangan moddalardan tozalanadi. Shuning uchun qo'llanadigan usullarni filtrlash jarayoniga ta'siri ham muhim sanaladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RUYXATI:

1. Эмануэль Н.М., Лясковская Ю.Н. Торможение процессов окисления жиров. -М.: Пищепромиздат. -1961, -361 с.
2. Карагодина З.В., Вепринцева О.Н., Левачев М.М. Контроль содержания перекисных соединений в жирах. //Пищевая пром-сть. -1991, -№ 12, -С. 82-83.
3. Золочевский В.Т. Окисление масла при переработке маслосемян и при хранении масла. //Масла и жиры. -2008, -№ 11, -С.22-26.
4. Бурлакова Е.Б, Алесенко А.В, Аристархова С.А. и др. Липиды биологических мембран. -1982. -Ташкент. ФАН. -С.16.
5. Владимиров Ю.А., Оленев В.Н, Суслова Т.Б. Биофизика молекулярной патологии мембранных структур. -М.: 1975, -С.56.

Date: 9th August-2026

6. А.Н. Лисицын, В.Н. Григорьева. Основные факторы, оказывающие влияние на качество масложировой продукции. <https://www.oilworld.ru/news/47939>.
7. В.М. Шевченко, В.И. Худолей, В.В. Исаева, Л.И. Попул, Л.Г. Стрельникова, Г.И. Свечникова. Патент RU2258734C1. Способ рафинации растительного масла. -2011. <https://patents.google.com/patent/RU2258734C1/ru#> (дата обращения 13.06.2025).
8. Владимиров Ю.А., Оленев В.Н, Сулова Т.Б. Биофизика молекулярной патологии мембранных структур. -М.: 1975, -С.56.

