O‘SIMLIK MOYLARINI POLITO‘YINMAGAN (ω_6:ω_3) YOG‘ KISLOTALARI BO‘YICHA BALANSLASHTIRISH MAQSADIDA OMIXTALASH TEXNOLOGIYASI

Adiba Serkaeva
Toshkent kimyo-texnologiya instituti
Toshkent, O‘zbekiston
E-mail: serkayevaadiba@gmail.com
Axror Abduraximov
Toshkent kimyo-texnologiya instituti,
Toshkent, O‘zbekiston
E-mail: ahror_86_249@mail.ru
Madina Xamidova
Toshkent kimyo-texnologiya instituti,
Toshkent, O‘zbekiston
E-mail: m_khamidova.mail.ru
Qamar Serkayev
Toshkent kimyo-texnologiya instituti
Toshkent, O‘zbekiston
E-mail: serkayev@mail.ru
Shoirahon Isroilova
Toshkent kimyo-texnologiya instituti, Toshkent, O‘zbekiston
E-mail: sherliverpool.211@gmail.com

Annotatsiya. Tadqiqotlarning maqsadi paxta va kungaboqar moylarini raps moyi bilan kerakli nisbatlarda aralashtirish orqali polito‘yinmagan yog‘ kislotalari (ω_6:ω_3) bo‘yicha balanslashtirilgan omixtalar olish texnologiyasini ishlab chiqishdan iborat. Raps moyi asosida paxta va kungaboqar moyi bilan aralashtirilgan, yog‘ kislota tarkibi bo‘yicha optimallashtirilgan ikki va uch komponentli omixta moylar olishning retsepturalari ishlab chiqilgan bo‘lib, bu moylar tarkibidagi ω_6:ω_3 polito‘yinmagan yog‘ kislotalarining davolovchi diyeta uchun zarur 4:1 va kundalik iste’mol uchun kerakli 6:1 nisbatiga erishilgan.

Kalit so‘zlar: raps, omixtalangan o‘simlik moyi, yog‘ kislota tarkibi, yog‘ kislota balansi.

Аннотация. Целью исследования являлась разработка технологии получения сбалансированных по соотношению полиненасыщенных жирных кислот (ω_6:ω_3) купажей растительных масел на основе смешивания хлопкового и подсолнечных масел с рапсовым маслом в нужных пропорциях. Разработаны рецептуры получения двух- и трехкомпонентных купажированных растительных масел на основе рапсового, смешанных с хлопковым и подсолнечным маслами, оптимизированными по

ISSN 3030-3907

жирнокислотному составу, сооотношение ω_6:ω_3 жирных кислот в которых достигается 4:1 для оздоровительной диеты и 6:1 для ежедневного потребления.

Ключевые слова: рапс, купажированные растительные масла, состав жирных кислот, жирнокислотный баланс.

Annotation. The aim of the study was to develop a technology for producing balanced polyunsaturated fatty acid (ω_6:ω_3) blends of vegetable oils based on mixing cottonseed and sunflower oils with rapeseed oil in the right proportions. Formulations for the production of two- and three-component blended vegetable oils based on rapeseed, mixed with cottonseed and sunflower oils optimized for fatty acid composition, ratio (ω_6:ω_3) fatty acids in which 4:1 is achieved for a wellness diet and 6:1 for daily consumption.

Keywords: rapeseed, blended vegetable oils, fatty acid composition, fatty acid balance.

Kirish.

Zamonaviy yog‘ va moylar ishlab chiqarish va qayta ishlash texnologiyasi ikki asosiy yo‘nalishdagi ilmiy-texnik tadqiqotlar natijalariga asoslangan:

- ba’zi kam o‘rganilgan yog‘ kislotalaring tarkibi va fizik-kimyoviy ko‘rsatgichlarini, yoki o‘simlik moylarining sovunlanmaydigan komponentlari - terpenlar, fitosterinlar va boshqa izoprenoidlarni keyinchalik sog‘lom ovqatlanishga ishlatiladigan funksional ozuqaviy qo‘shimchalar sifatida foydalanish yo‘llarini qidirish bo‘yicha izlanishlar natijalari;

- belgilangan tarkibni hosil qilish va yo‘naltirilgan xususiyatli (lipidlar dizayni) modifikatsiyalangan yog‘-moy mahsulotlari ishlab chiqarishga qaratilgan izlanishlar natijalari.

Modifikatsiyalashning zaruriyati shundaki, tibbiyot va diyetologiyada yog‘ va moylar to‘g‘risidagi fundamental bilimlarning oshib borishi bilan ma’lum bo‘lishicha, tabiatdagi biror-bir yog‘ yoki moy bugungi kunda aniqlangan dietologiya talablarga mos keladigan tarkibga ega emas. Ya’ni:

- tabiiy moylar, jumladan o‘simlik moylari ham, inson oziqaviy ratsioniga to‘liq mos keladigan, balanslashtirilgan yog‘ kislotalar saqlamiga ega emas, ya’ni to‘yingan, to‘yinmagan va polito‘yinmagan yog‘ kislotalarining nisbatlari, jumladan ω_9, ω_6 va ω_3 yog‘ kislotalari saqlami bo‘yicha, sog‘lom organizm faoliyatini ta’minlash uchun yetarli emas;

- rafinatsiyalangan moylar, o‘zining shubhasiz ta’mi va texnologik ko‘rsatgichlariga qaramasdan fosfolipidlar, vitaminlar, fitosterinlar va boshqa fiziologik muhim komponentlardan holi. Rafinatsiyalanmagan moylar esa yuqoridagi mikronutriyentlarga boy, lekin ularning tez buzilishga moyilligi va

ISSN 3030-3907

boshqa, organizmga nojo‘ya ta’sir etuvchi moddalar ham borligi tufayli rafinsiyalashni talab etadi.

Yog‘larni modifikatsiyalashning yana bir muhim yo‘nalishi bu organizm uchun juda katta xavf tug‘diruvchi trans-izomerlardan holi bo‘lgan yog‘-moy mahsulotlari tarkibini yaratish hisoblanadi. Trans-izomerlarning paydo bo‘lishiga sabab bo‘luvchi an’anaviy gidrogenlash texnologiyasining o‘rniga tabiiy holda qattiq konsistensiyaga ega yog‘lar, yoki ularning fraksiyalaridan (palma, kokos, palmoyadro) foydalanish, modifikatsiyalashning asoratsiz usullari, masalan, pereetirifikatsiyalash texnologiyasini qo‘llash istiqbolli yo‘nalish hisoblanadi.

Yog‘ va moylarning tarkibi va xususiyatlarini modifikatsiyalashda xorijiy va mahalliy ishlab chiqarish tarmoqlarida moyli o‘simliklarni seleksiyalash va gen muxandisligi, fraksiyalash va enzimatik pereetirifikatsiyalash, omixtalash (kupajlash) kabi texnologiyalar tez rivojlanmoqda. Oddiy seleksiyalash yo‘li bilan bugungi kunda rapsning eruk kislotasi va glikozilatlarni juda kam saqlaydigan, hamda yuqori darajada olein va palmitin yog‘ kislotalariga ega seleksion navlari yaratilgan va keng ko‘lamda foydalanilmoqda. AQSH da kungaboqarning 70% gacha olein kislotasi tutuvchi navlari mavjud.

Gen muxandisligi yordamida modifikatsiyalangan yog‘ kislota tarkibli o‘simliklar navini yaratish yo‘nalishida quyidagi vazifalar mavjud:

- zamonaviy nutritsiologiya talablariga mos ravishda material tarkibidagi to‘yinmagan yog‘ kislotalarini oshirish va to‘yingan kislotalari salmog‘ini pasaytirish;

- moyning mazasini yaxshilash va oksidlanishga turg‘unligini oshirish uchun moy tarkibidagi linolen va olein kislotalari balansiga erishish;

- keyinchalik qayta ishlashni talab qilmaydigan, qattiq konsistensiyadagi moylar olish uchun o‘simliklarni qattiq moylarni saqlaydigan urug‘ hosil qilishga qaratilgan modifikatsiyasini amalga oshirish.

Undan tashqari tadqiqotlarda noan’anaviy moyli manbalardan foydalanish kengayayotganini kuzatish mumkin. Bunda, an’anaviy moylarda yo‘q bo‘lgan yoki saqlami kam yog‘ kislotalariga ega bo‘lish uchun odatda foydalanilmaydigan xom ashyodan maqsadli foydalaniladi.

Moylarni omixtalash (kupajlash) belgilangan tarkib va xususiyatga ega moy olishda samarali texnologik yechim hisoblanadi. Bunda ikki va ko‘p komponentli aralashma hosil qilish bilan moylarning yog‘ kislota tarkibini muvofiqlashtirish mumkin. Moylarni omixtalashda rafinatsiyalangan (kungaboqar, soya, raps, jo‘xori va b.) moylarni, shuningdek, rafinatsiyalanmagan (kungaboqar, zig‘ir, bug‘doy murtagi) moylarni ishlatilishi mumkin. Omixtalash jarayonida ularning tarkibini yanada boyitish va biologik qimmatini oshirish uchun yog‘da eriydigan vitaminlar, fosfolipidlar va boshqa ingridiyentlar bilan aralashmasi hosil qilinishi mumkin.

ISSN 3030-3907

Omixtalash texnologiyasi modifikatsiyalashning eng kam energiya va uskuna talab etuvchi texnologiyasi hisoblanadi.

Ma'lumki, yog'lar organizmdagi eng muhim energiya manbalaridan bo'lib, ularning miqdori kunlik ratsionga nisbatan 1/3 nisbatgacha yetadi [1, 2]. Yog' va moylar vitaminlar, fosfolipidlar, mikro va makroelementlar ta'minotida katta ahamiyatga ega. Yog' va moylarning o'rnini boshqa qandaydir oziqaviy moddalar qoplay olmaydi. Birinchidan, lipidlar yuqori energiya saqlamiga ega va 1 g lipid parchalanganda 2,6 g suv ajraladi [3]. Bu ko'rsatgich bo'yicha ular uglevodlardan deyarli 2 barobarga, oqsillarga nisbatan 1,6 barobarga ustun [4]. Ikkinchidan, lipidlar zahira sifatida to'planishi mumkin. Uchinchidan, hazm qilinayotgan yog'lar to'qimalarni elasktikligini ta'minlasa, zahira holidagilari tashqi ta'sirdan himoya vositasini o'taydi.

Ratsion tarkibida yog' va moylarning umumiy miqdori bilan birga tarkibiy tuzilishi ham juda katta ahamiyatga egaligi so'ngi vaqtlarda yaqqol isbotlandi. Manbalarga ko'ra ratsiondagi moylar tarkibida to'yingan, to'yinmagan va polito'yinmagan yog' kislotalari miqdori mos ravishda 3:6:1 nisbatda bo'lishi kerakligi ta'kidlanmoqda.

Markaziy Osiyo mintaqasi xalqlari qadimdan hayvon va o'simlik moylarini omixtalab ishlatganligi to'g'risida tarixiy ma'lumotlar ko'p. Masalan, quy (dumba) yog'i bilan zig'ir, kunjut yoki danak moylarini omixta holida tayyorlangan.

Lekin, XX asrda yirik sanoat texnologiyalari kirib kelishi bilan, aholi tomonidan ko'p tonnali – paxta va kungaboqar moylari iste'moli ommaviylashib, boshqa moylarni ishlab chiqarish va foydalanish noan'anviy tusga kirdi va paxta yakkahokimligi davrida umuman muomaladan chiqib ketdi. 2010 yillargacha bo'lgan davrda paxta moyi aholining eng ko'p iste'mol qiladigan moyiga aylandi.

Bugungi kunda respublikamiz iste'mol bozorida paxta bilan bir qatorda kungaboqar moyi asosiy assortimentni tashkil etmoqda. Bu moylar o'ziga xos tarkibga ega, dunyo bozorida, ayniqsa kungaboqar moyi, ommaviy foydalaniladigan moylar beshligiga kiruvchi moy hisoblanadi.

Paxta moyi tarkibi bo'yicha juda to'yimli, uning 100 g da 884 kaloriy energiya mavjud. Vitaminlar A, E, PP, to'yingan va to'yinmagan yog' kislotalariga boy.

Kungaboqar moyi ham tarkibi to'yinmagan yog' kislotalariga boyligi bilan ajralib turadi. Kungaboqarning ko'pgina navlarida olein kislotasi saqlami yuqori.

Yuqorida keltirilgan ikkala moylarning ham to'yinmagan yog' kislotlari mavjud bo'lsada, polito'yinmagan yog' kislotalariga qashshoq. Paxta moyida palmitin kislotasi saqlami yuqori bo'lib, bu uning energitik qymatini oshiradi. Kunabqoar moyidagi olein kislotasi saqlamining yuqoriligi uning ommabopligini belgilaydi.

ISSN 3030-3907

Insoniyatning jismoniy mehnatga moyilligi pasayishi bilan, to‘yingan yog‘ kislotalarini organizmda to‘planuvchi va sog‘liqqa zararli xususiyatlari keng ochilib, ularni ratsionga qo‘shilishini kamaytirish va to‘yinmagan yog‘ kislotalariga boy navlarni yaratish natijasida ko‘pgina moyli urug‘larning olein kislotasiga boy navlari yaratilgan [5].

Zamonaviy tadqiqotlar ko‘rsatishicha, olein kislotasi qon bosimini meyorlashtiruvchi, shamollashga qarshi, xo‘jayra to‘qimalarini yumshatuvchi, xolestirinni chiqaruvchi ta’sirga ega. Biroq, xolestirinni organizmda alohida ahamiyatga egaligini nazarda tutgan holda, olein kislotasini meyordan ortiqcha iste’moli ayollar organizmida homiladorlik davrida steroid garmonlar o‘zgarishiga, erkaklarda esa urug‘lar harakatchanligini sustlashishiga olib kelishi aniqlangan. Undan tashqari, tadqiqotlarda olein kislotasini ko‘p iste’mol qilinishi xotirani susayishiga olib kelishi aniqlangan.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, tadqiqotlarimizda yog‘ kislota tarkibi bo‘yicha balaanslashtirilgan ikki va uch komponentli omixta moylar olishning optimal retsepturalari ishlab chiqilgan. Yaratilgan retsepturalarda sog‘lom ovqatlanish talablariga mos keladigan tarkibni olishga erishilgan.

Tadqiqot obyekti va usullari

Tadqiqot obyektlari sifatida 1-jadvalda keltirilgan yog‘ kislota tarkibiga ega paxta, kungaboqar va raps moylari olindi.

1-jadval

Tajribalarda foydalanilgan moylarning o‘rtacha yog‘-kislota tarkibi

№	Yog‘ kislota	Moy turi		
		paxta	kungaboqar	raps
To‘yingan yog‘ kislotalari				
1	Stearin	2,00	4,50	1,6
2	Palmitin	25,70	6,20	7,4
3	Miristin	1,10	0,00	0,18
4	Araxin	1,20	0,30	1,1
Monoto‘yinmagan yog‘ kislotalari				
5	Olein	22,20	51,20	53,10
6	Palmitolein	2,50	0,20	0,60
Polito‘yinmagan yog‘ kislotalari				
7	Linol	41,90	33,30	17,3
8	Linolen	0,14	0,30	15,4
9	Boshqalar	3,26	4,0	3,32

1-jadvaldan ko‘rinib turganidek, paxta moyi tarkibida 25,7% gacha palmitin va 2,0% gacha stearin to‘yingan yog‘ kislotalari mavjud. Kungaboqar moyi tarkibida esa 51,2% gacha monoto‘yinmagan olein kislotasi mavjud. Lekin, yog‘

ISSN 3030-3907

kislotalarining organizmdagi optimal balansiga erishish uchun zarur bo‘lgan polito‘yinmagan yog‘ kislotalari bu moylarda deyarli yo‘q. Polito‘yinmagan linolen yog‘ kislotasi manbai sifatida tarkibida 15,4% gacha linolen kislotasini tutuvchi, mahalliy sharoitda yetishtirilgan urug‘lardan olingan, raps moyini tanlandi. Tadqiqot obyektlarining yog‘ kislotalar nisbati 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Tajribalarda foydalanilgan moylarning yog‘ kislotalari nisbati

Moylar turi	To‘yingan yog‘ kislotalari saqlami, %	To‘yinmagan yog‘ kislotalari saqlami, %	To‘yingan yog‘ kislotalarining to‘yinmagan yog‘ kislotalariga nisbati	ω_6 yog‘ kislotalarining ω_3 yog‘ kislotalariga nisbati
Paxta	30,0	70,0	1 : 2,33	250 : 1
Kungaboqar	11,0	89,0	1 : 8,09	100 : 1
Raps	10,28	89,72	1 : 8,72	1,12 : 1

Biz moylarning fizik-kimyoviy xususiyatlarini o‘rganish uchun xromatografik tahlillarni o‘tkazdik [6]. Olingan omixtalarning fizik-kimyoviy tarkibini o‘rganish uchun Toshkent kimyo texnologiya institutidagi Nexis GS-2030 ShIMADZU gaz xromatografidan (Yaponiya) foydalandik.

Bunda moy namunasini shisha stakanga solib termostatda 50°C haroratgacha qizdirildi va aralashtirilgan holda qog‘oz filtrdan o‘tkazildi. Filtrlangan namuna tarozida sinov kolbaga 0,1 gr ± 0,005 aniqlikda tortib olindi va namuna ustiga 3 ml geksan qo‘shib mikserda 2 min aralashirildi. Tayyorlanayotgan namuna ustiga 0,2 ml natriy metilat qoshib, mikserda yana shuncha vaqt aralashtirildi. Namunaning yuqori qismidan namuna olindi va xromatografik tahlil o‘tkazildi.

Xromotografiya sharoitlari. Detector - alangali ionizatsion detector (FID), Mobil faza – geliy, Mobil faza oqimi - 2 ml/min, Split - 1:20, Namuna yuborish miqdori - 1 mkl, Injektor harorati – 220 °C, Detektor harorati – 250 °C. Termostat harorati – 4 min 100°C, minutiga 25 °C dan oshirib 8 min – 200 °C, minutiga 5 °C dan oshirib, 6 min – 250 °C. Kolonka - Silica Capillary 100 meter x 0,25 mm ID x 0,2 mkm.

Natijalar va muhokama.

Fiziologik jihatdan ω_3 guruh yog‘ kislotalari, jumladan linolen o‘ta muhim hisoblanadi. Linolen kislotasi o‘rni qoplanmaydigan yog‘ kislotasi bo‘lib, lipidlar regulyatsiyasini rostlab turadi. Bu jihatdan balanslashtirilgan yoki optimal tarkibli omixta moylar olishda quyidagi ikkita guruhda tavsiflangan yog‘ kislotalari mutanosibligi katta ahamiyatga ega:

ω_3 – guruhi yog‘ kislotalari. Bu guruhda birinchi qo‘shbog‘ metil guruhidan hisoblaganda uchinchi uglerod atomida joylashgan.

ISSN 3030-3907

α – linolen (sis-9, 12, 15-oktadekatriyen), $C_{18:3}$

$$CH_3 - CH_2(CH = CH - CH_2)_3 - (CH_2)_6 - COOH$$

Eykozapentayen (sis-5,8,11,14,17-eyokozapentan), $C_{20:5}$

$$CH_3 - CH_2(CH = CH - CH_2)_5 - (CH_2)_2 - COOH$$

Dokozapentayen (sis-4,8,12,15,21-dokozapentayen), $C_{22:5}$

$$CH_3 - CH_2(CH = CH - CH_2)_5 - (CH_2)_4 - COOH$$

Sis-4,7,10,13,16,19-dokozageksayen, $C_{22:6}$

$$CH_3 - CH_2(CH = CH - CH_2)_6 - CH_2 \quad - COOH$$

ω_6 – guruhi yog‘ kislotalari. Bu guruhda birinchi qo‘shbog‘ metil guruhidan hisoblaganda oltinchi uglerod atomida joylashgan.

Linol (sis-9,12-oktadekadiyen), $C_{18:2}$

$$CH_3 - (CH_2)_4 - CH = CH - CH_2 - CH = CH - (CH_2)_7 - COOH$$

γ-linolen (sis-6,9,12-oktadekan), $C_{18:3}$

$$CH_3 - (CH_2)_4 - (CH = CH - CH_2)_3 - (CH_2)_3 - COOH$$

Araxidon (sis-5,8,11,14-eykozatetrayen), $C_{20:4}$

$$CH_3 - (CH_2)_4 - (CH = CH - CH_2)_4 - (CH_2)_3 - COOH$$

O‘simlik moylarida bu guruhlardan linol va linolen kislotalari ahamiyatlidir. Bu kislotalar o‘simlik to‘qimalarida biosintez jarayonida olein kislotasidan hosil bo‘ladi.

Organizmda linol kislotasidan γ-linolen hosil bo‘ladi. α-linolen kislotasi esa eykozapentayen va dokozageksayen kislotalariga transformatsiya bo‘lishi mumkin. Ko‘pto‘yinmagan yog‘ kislotalari organizmda xo‘jayra membranalari lipid balansini ta’minlab, ularning tuzilishida ishtirok etadi. Aniqlanishicha membrana lipidlarining 1/3 qism yog‘ kislotalari uglerod atomi 20-22 bo‘lgan 2-6 qo‘shbog‘li yog‘ kislotalariga mansub. Ularning katta qismi araxidon kislotasiga to‘g‘ri keladi. Biroq, araxidon kislotasi organizmga tashqaridan kirmaydi, balki organizmda B guruh vitaminlar yordamida linol kislotasidan hosil bo‘ladi. Inson organizmi sog‘lom bo‘lishi uchun kuniga 2 g atrofida araxidon kislotasi talab qilinadi. Bu kislotaning ortiqcha miqdori o‘ta xavfli kasalliklarni keltirib chiqaradi. Shuning uchun araxidon kislotasining manbai bo‘lgan linol kislotasini linolen kislotasi bilan bloklab turish zarur. RAMN tomonidan aniqlangan meyorlarga ko‘ra ω_6:ω_3 nisbat (9…10):1 va umumiy ratsiondagi yog‘lardagi to‘yingan:to‘yinmagan:polito‘yinmagan yog‘ kislotalari nisbati 3:6:1 nisbatda bo‘lishi kerak. Lipid almashinuvi patologiyasida ω6:ω3 nisbat 5:1 va hatto 3:1 bo‘lishi tavsiya etiladi.

Lekin, tahlillar ko‘rsatishicha amaldagi iste’mol ratsionidagi ko‘rsatgich 10:1 dan 30:1 gachani tashkil etib, polito‘yinmagan yog‘ kislotalarning ratsiondagi miqdori juda kam. Paxta moyi respublikamiz aholisi iste’molining 60% miqdorini

ISSN 3030-3907

tashkil etadi. Uning tarkibida ω_3 guruhi kislotalaring amalda sezilarsiz darajadaligi va iste'molda hayvon yog'lari miqdori ko'pligini inobatga olsak, aholi o'rtasidagi yurak qon-tomir, qandli diabet, jigar xastaliklari, semirish kabi kasalliklarning yuqori o'rin tutayotgani bezij emasligi yaqqol namoyon bo'ladi.

Statistik ma'lumotlarga ko'ra respublikamiz aholisining jon boshiga yillik o'rtacha yog' va moylar iste'moli 12,4 kg/yil ni tashkil etmoqda. Iste'moldagi o'simlik moylarining 99,1% miqdori paxta va kungaboqar moylariga to'g'ri keladi.

Masalaning yechimi sifatida biz tomonimizdan paxta va kungaboqar moylarini mahalliy sharoitda yetishtiriladigan ω_3 guruh yog' kislotalarini ko'p miqdorda saqlovchi raps (indov) va zig'ir kabi moylar bilan omixtalash (kupajlash) orqali boyitish, taklif qilinmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yilning 20 dekabridagi qaroriga ko'ra respublikamizda lalimi maydonlarda eruk kislotasi past bo'lgan raps yetishtirish va bosqichma-bosqich 2500 tonnagacha hosil yetishtirishni tashkil etish belgilangan bo'lib, bugungi kunda ushbu rejani amalga oshirilmoqda.

Zig'ir moyining tarkibida ω_3 guruh yog' kislotalari juda yuqori bo'lgani uchun oksidlanishga chidamsiz hisoblanadi. Bu jihatdan raps moyi, tarkibida polito'yinmagan yog' kislotalari ancha past bo'lgani uchun, bizning tadqiqotlarimizga mos keldi. Mahalliy sharoitda, asosan zig'ir dalalarida, unga yondosh o'sadigan indov – rapsning qadimiy shakllangan mahalliy navi bo'lib, respublikamiz iqlim sharoitidan kelib chiqqan holda uning tarkibi odatdagi raps navlaridan farqlanadi. Jumladan, yog' kislotalari tarkibida linolen kislotasining miqdori sezilarli darajjada yuqoriligi kuzatiladi. Raps (mahalliy indov) urug'i xom ashyosining ko'rsatgichlari 3-jadvalda, undan olingan moyning ko'rsatgichlari 4-jadvalda keltirilgan.

3-jadval

Raps (indov) urug'ining fizik-kimyoviy ko'rsatgichlari

№	Ko'rsatgich nomi	Saqlami
1	Umumiy yog' saqlami, absolyut quruq moddaga nisbatan %	35-50
2	Oqsillar saqlami, absolyut quruq moddaga nisbatan %	18-31
3	Namligi, %	7-9
4	Eruk kislotasi saqlami, umumiy yog' kislotalar miqdoriga nisbatan %:	5 dan kam

ISSN 3030-3907

4-jadval

Mahalliy sharoitda yetishtirilgan raps urug‘idan presslash yo‘li bilan olingan raps moyining yog‘ kislota tarkibi

Yog‘ kislotasi nomi	Miqdori (yog‘ kislotalariga nisbatan %)	
	GOST	Namunalar o‘rtacha qiymati
Tetradekan (miristin)	0,2 dan ko‘p emas	0,18
Geksadekan (palmitin)	2,5-7,0	8,4
Geksadetsen (palmitolein)	0,6 dan ko‘p emas	0,7
Oktadekan (stearin)	0,8-3,0	3,6
Oktadetsen (olein)	51,0-70,0	49,1
Oktadekadiyen (linol)	15,0-30,0	18,8
Oktadekatriyen (linolen)	5,0-14,0	14,7
Eykozan (araxin)	0,2-1,2	aniqlanmadi
Eykozen (gondoin)	0,1-4,3	aniqlanmadi
Eykozadiyen	0,1 dan ko‘p emas	aniqlanmadi
Dokozan (begen)	0,6 dan ko‘p emas	0,3
Dokozen (eruk)	5,0 dan ko‘p emas	1,9
Dokozodiyen	0,1 dan ko‘p emas	Aniqlanmadi
Boshqalar		2,32

3 va 34-jadvallardan ko‘rinib turganidek, raps urug‘i moy saqlami bo‘yicha yuqori yog‘li xom ashyoga kiradi. Uning maxsus navlarida (kanola) eruk kislotasi miqdori 5% dan oshmaydi. Biz aniqlagan namunalarda esa 1,9% ni tashkil etdi. Tarkibidagi linol kislotasi saqlami bo‘yicha esa izlanish olib borilgan moylar – paxtadagi 54%, kungaboqardagi 74% (1-jadval) ga nisbatan eng kam miqdor raps moyida (18,8%) kuzatildi. Shu bilan birga linolen kislotasining eng yuqori ko‘rsatgichi raps moyida (14,7%) ekanligi aniqlandi. Bunday tarkib raps moyidan asosiy vosita sifatida foydalanish imkonini beradi.

Mutaxassislar tomonidan raps urug‘ini qayta ishlash texnologiyasi takomillashtirilmoqda. Lekin raps moyi tez quriydigan moylar turkumiga kirgani uchun undan samarali foydalanish masalasi respublikamizda to‘liq yechilmagan. Raps moyini paxta va kungaboqar moylari bilan omixtalash uchun foydalanish bu qimmatli mahsulotni ratsional foydalanilishga asos bo‘lishi shubhasiz.

Yuqorida aytib o‘tganimizdek, respublika aholisining umumiy salomatligini yaxshilashda ω_3 guruhidagi yog‘ kislotalari, jumladan linolen kislotasi saqlami bo‘yicha optimallashtirilgan moylarni ishlab chiqarishni yo‘lga quyilishi o‘ta muhim.

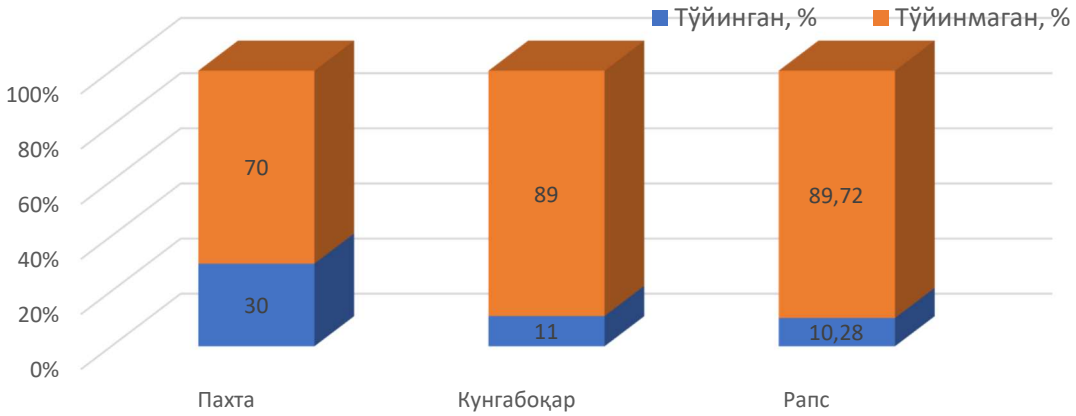
Biz olib borgan tadqiqotlarimizda linolen yog‘ kislotasining manbai sifatida

ISSN 3030-3907

olingan raps moyini omixtalash uchun respublikamiz aholisi iste'mol ratsionida an'anaviy hisoblangan paxta va kungaboqar moylarini tanlab oldik.

To‘yingan yog‘ kislotalari saqlami bo‘yicha paxta moyi eng yuqori ko‘rsatgichga ega. Uning tarkibida stearin 2%, palmitin 25,7% ga yetadi. Shuningdek, paxta moyi tarkibida polito‘yinmagan linol kislotasi miqdori ham eng yuqori ko‘rsatgichga ega bo‘lib, 41,9% ni tashkil etadi.

Kungaboqar moyida to‘yingan yog‘ kislotalarining umumiy miqdori 10,7% ni tashkil etib (stearin – 1,6%, palmitin – 6,2%), asosiy yog‘ kislotasi monoto‘yinmagan oleindan tashkil topadi va uning ulushi 51,2%. Olein kislotasi saqlami bo‘yicha eng yuqori ko‘rsatgich raps moyiga tegishli bo‘lib, uning ulushi 53,1% ni tashkil etadi. Raps moyi polito‘yinmagan yog‘ kislotalari linol (17,3%) va linolen (15,4%) saqlami bo‘yicha ham ustunlikka ega. Jumladan, linolen saqlami paxta moyida atigi 0,14%, kungaboqar moyida esa 0,3% ni tashkil etadi. Bu moylarning to‘yingan va to‘yinmagan yog‘ kislotalari ulushi 1-rasmda, nisbatlari 2-rasmda keltirilgan.



1-rasm. O'rganilgan moylarning yog' kislotalari turi bo'yicha saqlami

1-rasmdan ko‘rinib turganidek, paxta moyida to‘yingan yog‘ kislotalarining ulushi salkam 30% ga yetadi. Mono va polito‘yinmagan yog‘ kislotalarining jami ulushi salkam 70%. Kungaboqar moyida to‘yingan yog‘ kislotalari ulushi 11%, mono va polito‘yinmagan yog‘ kislotalarining jamisi 89% ga yaqinlashadi. Raps moyida to‘yingan yog‘ kislotalari eng kam bo‘lib, 10,28% ni tashkil etib, shundan 7,4% miqdori palmitindan iborat. To‘yinmagan yog‘ kislotalari esa 89,72% ni tashkil etadi va uning 53,1% miqdori oleinga to‘g‘ri kelsa, 17,3% miqdori linolni tashkil etadi. Bu moyning boshqalaridan asosiy farqi linolen kislotasining yuqori – 15,4% miqdordaligi hisoblanadi.

ISSN 3030-3907



2-rasm. Moylarning to‘yingan : to‘yinmagan yog‘ kislotalari nisbati

2-rasmda keltirilgan ma’lumotlarga e’tibor bersak, paxta moyida to‘yingan va to‘yinmagan yog‘ kislotalari nisbati 1:2,3 ni tashkil etadi. Bu uning tabiiy sharoitlarda oksidlanishga chidamliligini bildirsada, to‘yingan yog‘ kislotalarining yuqori darajadaligi uning yuqori oziqaviy qimmati va fiziologik jihatdan organizmga salbiy ko‘rsatadigan darajada to‘yinganligini anglatadi. Eng yuqori to‘yinmaganlik nisbati raps moyida kuzatildi va aniqlanayotgan nisbat 1:8,7 ni tashkil etdi. Bu nisbat esa raps moyining oksidlanishga moyilligini ko‘rsatadi.



3-rasm. Moylardagi ω_6 : ω_3 yog' kislotalari nisbati

Bizning pirovard maqsadimiz bo‘lgan ω_6 yog‘ kislotalarini ω_3 yog‘ kislotalariga bo‘lgan optimal nisbatini aniqlash uchun 3-rasmda keltirilgan taqqoslash o‘tkazildi. 3-rasmdan ko‘rinib turganidek, paxta va kungaboqar moylari tarkibida ω_3 turiga mansub yog‘ kislotalari juda kam. Paxta moyida ω_6 : ω_3 nisbat 250:1, kungaboqar moyida 100:1 ni tashkil etishi, bu moylarni biologik jihatdan faolligi pastligini anglatadi. Raps moyida esa ω_6 : ω_3 nisbat 1,12:1 ni tashkil etib, tavsiya etilgan optimal miqdordan ham ko‘p.

Bunday tarkibni o‘zaro omixtalash bilan bir tomondan, biologik faolligini oshirish va ikkinchi tomondan oksidlanishga barqarorligini ta’minlash imkoniyati mavjud. Buning uchun yuqoridagi moylarni omixtalashning optimal parametrlarini aniqlash kerak.

Dastlabki izlanishlarimizda ikki komponentli o‘simlik moyi aralashmasini hosil qilib ko‘rdik. Bunda paxta:raps va kungaboqar:raps moylarini 80:20, 60:40, 50:50, 40:60 va 20:80 nisbatlarda kupajlandi. Natijalar 5-jadvalda keltirilgan.

ISSN 3030-3907

5-jadval

a) Paxta-raps moylarini 80:20 nisbatda kupajlash natijalari

№	Yog‘ kislotasi	Tarkibida mavjud, %		Omixtadagi midori, %		
		paxta	raps	paxta	raps	jami
To‘yingan yog‘ kislotalari						26,1
1	Stearin	2,00	1,60	1,6	0,3	1,9
2	Palmitin	25,7	7,40	20,6	1,5	22,0
3	Miristin	1,10	0,18	0,9	0,0	0,9
4	Araxin	1,20	1,10	1,0	0,2	1,2
Monoto‘yinmagan yog‘ kislotalari						30,5
1	Olein	22,2	53,1	17,8	10,6	28,4
2	Palmitolein	2,50	0,60	2,0	0,1	2,1
Polito‘yinmagan yog‘ kislotalari						40,2
1	Linol	41,9	17,3	33,5	3,5	37,0
2	Linolen	0,14	15,4	0,1	3,1	3,2
	boshqalar	3,26	3,32	2,6	0,7	3,3

b) Paxta-raps moylarini 60:40 nisbatda kupajlash natijalari

№	Yog‘ kislotasi	Tarkibida mavjud, %		Omixtadagi ulushi, %		
		paxta	raps	paxta	raps	jami
To‘yingan yog‘ kislotalari						22,1
1	Stearin	2,00	1,60	1,2	0,6	1,8
2	Palmitin	25,7	7,40	15,4	3,0	18,4
3	Miristin	1,10	0,18	0,7	0,1	0,7
4	Araxin	1,20	1,10	0,7	0,4	1,2
Monoto‘yinmagan yog‘ kislotalari						36,3
1	Olein	22,2	53,1	13,3	21,2	34,6
2	Palmitolein	2,50	0,60	1,5	0,2	1,7
Polito‘yinmagan yog‘ kislotalari						38,3
1	Linol	41,9	17,3	25,1	6,9	32,1
2	Linolen	0,14	15,4	0,1	6,2	6,2
	boshqalar	3,26	3,32	2,0	1,3	3,3

v) Paxta-raps moylarini 50:50 nisbatda kupajlash natijalari

№	Yog‘ kislotasi	Tarkibida mavjud, %		Omixtadagi midori, %		
		paxta	raps	paxta	raps	jami
To‘yingan yog‘ kislotalari						20,1
1	Stearin	2,00	1,60	1,0	0,8	1,8
2	Palmitin	25,70	7,40	12,9	3,7	16,6
3	Miristin	1,10	0,18	0,6	0,1	0,6

ISSN 3030-3907

4	Araxin	1,20	1,10	0,6	0,6	1,2
Monoto‘yinmagan yog‘ kislotalari						39,2
1	Olein	22,20	53,1	11,1	26,6	37,7
2	Palmitolein	2,50	0,60	1,3	0,3	1,6
Polito‘yinmagan yog‘ kislotalari						37,4
1	Linol	41,90	17,3	21,0	8,7	29,6
2	Linolen	0,14	15,4	0,1	7,7	7,8
	boshqalar	3,26	3,32	1,6	1,7	3,3

g) Paxta-raps moylarini 40:60 nisbatda kupajlash natijalari

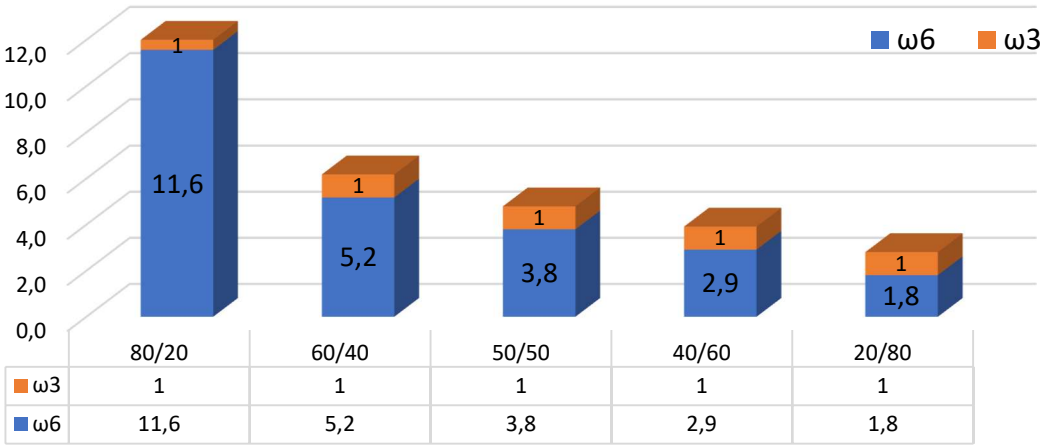
№	Yog‘ kislotasi	Tarkibida mavjud, %		Omixtadagi midori, %		
		paxta	raps	paxta	raps	jami
To‘yingan yog‘ kislotalari						18,2
1	Stearin	2,00	1,60	0,8	1,0	1,8
2	Palmitin	25,7	7,40	10,3	4,4	14,7
3	Miristin	1,10	0,18	0,4	0,1	0,5
4	Araxin	1,20	1,10	0,5	0,7	1,1
Monoto‘yinmagan yog‘ kislotalari						42,1
1	Olein	22,20	53,1	8,9	31,9	40,7
2	Palmitolein	2,50	0,60	1,0	0,4	1,4
Polito‘yinmagan yog‘ kislotalari						36,4
1	Linol	41,9	17,3	16,8	10,4	27,1
2	Linolen	0,14	15,4	0,1	9,2	9,3
	boshqalar	3,26	3,32	1,3	2,0	3,3

d) Paxta-raps moylarini 20:80 nisbatda kupajlash natijalari

№	Yog‘ kislotasi	Tarkibida mavjud, %		Omixtadagi midori, %		
		paxta	raps	paxta	raps	jami
To‘yingan yog‘ kislotalari						14,2
1	Stearin	2,00	1,60	0,4	1,3	1,7
2	Palmitin	25,70	7,40	5,1	5,9	11,1
3	Miristin	1,10	0,18	0,2	0,1	0,4
4	Araxin	1,20	1,10	0,2	0,9	1,1
Monoto‘yinmagan yog‘ kislotalari						47,9
1	Olein	22,20	53,1	4,4	42,5	46,9
2	Palmitolein	2,50	0,60	0,5	0,5	1,0
Polito‘yinmagan yog‘ kislotalari						34,6
1	Linol	41,90	17,3	8,4	13,8	22,2
2	Linolen	0,14	15,4	0,0	12,3	12,3
	boshqalar	3,26	3,32	0,7	2,7	3,3

ISSN 3030-3907

5-jadvaldan ko‘rinib turganidek, omixta tarkibida raps moyi 20% dan 80% gacha oshirilganda linolen kislotasining umumiy miqdorga nisbatan optimallashishiga erishildi. Lekin, masalaning ikkinchi tomoni shundaki, tavsiyalarga ko‘ra polito‘yinmagan yog‘ kislotalarining miqdori 5:1÷10:1 nisbatgacha oralig‘ida bo‘lganda moyning oksidlanishga turg‘unligini ta’minlash mumkin. Tajribalarda bu ko‘rsatgich eng past holati paxta:raps moylari nisbati 20:80 bo‘lgan holda kuzatilishiga qaramsdan 34,6%, ya’ni yuqori oksidlanishga moyil bo‘lgan tarkib paydo bo‘lishi kuzatildi. Ikki komponentli paxta:raps moyida to‘yingan, monoto‘yinmagan, polito‘yinmagan yog‘ kislotalari balansini omixtadagi moylar nisbati o‘zgarishiga bog‘liq ravishda o‘zgarishi 4-rasmda keltirilgan.



4-rasm. Paxta:raps omixta moyida raps moyi ulushiga bog'liq ravishda ω_6:ω_3 yog' kislotalari nisbatini o'zgarishi

Diyetologlar tavsiyasiga ko‘ra ω_6: ω_3 nisbati 3÷5:1 ni tashkil etishi kerak. Bu jihatdan paxta:raps omixta moyida raps moyining ulushi 40-50% oralig‘ida bo‘lganda erishilmoqda (4-rasm).

Xuddi shunday holat kungaboqar:raps moylarining 80:20 dan 20:80 nisbatlarigacha kuzatildi. Tajriba natijalari 6-jadvalda keltirilgan.

6-jadval

a) kungaboqar-raps moylarini 80:20 nisbatda kupajlash natijalari

№	Yog‘ kislotasi	Tarkibida mavjud, %		Omixtadagi midori, %		
		kungab	raps	kungab.	raps	jami
To‘yingan yog‘ kislotalari						10,9
1	Stearin	4,50	1,60	3,6	0,3	3,9
2	Palmitin	6,20	7,40	5,0	1,5	6,4
3	Miristin	0,00	0,18	0,0	0,0	0,0
4	Araxin	0,30	1,10	0,2	0,2	0,5
Monoto‘yinmagan yog‘ kislotalari						51,9
1	Olein	51,2	53,1	41,0	10,6	51,6

ISSN 3030-3907

2	Palmitolein	0,20	0,60	0,2	0,1	0,3
Polito‘yinmagan yog‘ kislotalari						33,4
1	Linol	33,30	17,3	26,6	3,5	30,1
2	Linolen	0,30	15,4	0,2	3,1	3,3
	boshqalar:	4,00	3,32	3,2	0,7	3,9

b) kungaboqar-raps moylarini 60:40 nisbatda kupajlash natijalari

№	Yog‘ kislotasi	Tarkibida mavjud, %		Omixtadagi midori, %		
		kungab.	raps	kungab.	raps	jami
To‘yingan yog‘ kislotalari						10,7
1	Stearin	4,50	1,60	2,7	0,6	3,3
2	Palmitin	6,20	7,40	3,7	3,0	6,7
3	Miristin	0,00	0,18	0,0	0,1	0,1
4	Araxin	0,30	1,10	0,2	0,4	0,6
Monoto‘yinmagan yog‘ kislotalari						52,3
1	Olein	51,20	53,1	30,7	21,2	52,0
2	Palmitolein	0,20	0,60	0,1	0,2	0,4
Polito‘yinmagan yog‘ kislotalari						33,2
1	Linol	33,30	17,3	20,0	6,9	26,9
2	Linolen	0,30	15,4	0,2	6,2	6,3
	boshqalar:	4,00	3,32	2,4	1,3	3,7

v) kungaboqar-raps moylarini 50:50 nisbatda kupajlash natijalari

№	Yog‘ kislotasi	Tarkibida mavjud, %		Omixtadagi midori, %		
		kungab.	raps	kungab.	raps	jami
To‘yingan yog‘ kislotalari						10,6
1	Stearin	4,50	1,60	2,3	0,8	3,1
2	Palmitin	6,20	7,40	3,1	3,7	6,8
3	Miristin	0,00	0,18	0,0	0,1	0,1
4	Araxin	0,30	1,10	0,2	0,6	0,7
Monoto‘yinmagan yog‘ kislotalari						52,6
1	Olein	51,20	53,1	25,6	26,6	52,2
2	Palmitolein	0,20	0,60	0,1	0,3	0,4
Polito‘yinmagan yog‘ kislotalari						33,2
1	Linol	33,30	17,3	16,7	8,7	25,3
2	Linolen	0,30	15,4	0,2	7,7	7,9
	boshqalar:	4,00	3,32	2,0	1,7	3,7

g) kungaboqar-raps moylarini 40:60 nisbatda kupajlash natijalari

№	Yog‘ kislotasi	Tarkibida mavjud, %		Omixtadagi midori, %		
		kungab.	raps	kungab.	raps	jami

ISSN 3030-3907

To‘yingan yog‘ kislotalari						10,6
1	Stearin	4,50	1,60	1,8	1,0	2,8
2	Palmitin	6,20	7,40	2,5	4,4	6,9
3	Miristin	0,00	0,18	0,0	0,1	0,1
4	Araxin	0,30	1,10	0,1	0,7	0,8
Monoto‘yinmagan yog‘ kislotalari						52,8
1	Olein	51,20	53,1	20,5	31,9	52,3
2	Palmitolein	0,20	0,60	0,1	0,4	0,4
Polito‘yinmagan yog‘ kislotalari						33,1
1	Linol	33,30	17,3	13,3	10,4	23,7
2	Linolen	0,30	15,4	0,1	9,2	9,4
	boshqalar:	4,00	3,32	1,6	2,0	3,6

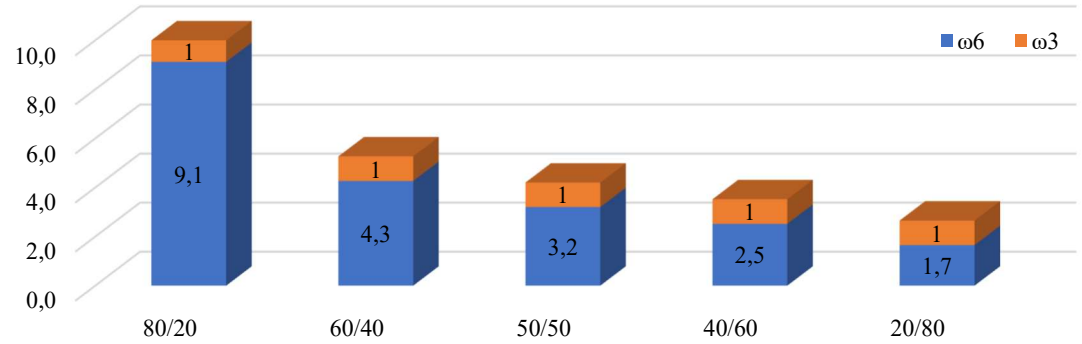
d) kungaboqar-raps moylarini 20:80 nisbatda kupajlash natijalari

№	Yog‘ kislotasi	Tarkibida mavjud, %		Omixtadagi midori, %		
		kungab.	raps	kungab.	raps	jami
To‘yingan yog‘ kislotalari						10,4
1	Stearin	4,50	1,60	0,9	1,3	2,2
2	Palmitin	6,20	7,40	1,2	5,9	7,2
3	Miristin	0,00	0,18	0,0	0,1	0,1
4	Araxin	0,30	1,10	0,1	0,9	0,9
Monoto‘yinmagan yog‘ kislotalari						53,2
1	Olein	51,2	53,1	10,2	42,5	52,7
2	Palmitolein	0,20	0,60	0,0	0,5	0,5
Polito‘yinmagan yog‘ kislotalari						32,9
1	Linol	33,30	17,3	6,7	13,8	20,5
2	Linolen	0,30	15,4	0,1	12,3	12,4
	boshqalar:	4,00	3,32	0,8	2,7	3,5

6-jadvaldan ko‘rinib turganidek, knugaboqar:raps moylari nisbati 60:40 dan 20:80 gacha o‘zgarganda linol kislotasining linolen kislotasiga nisbati bo‘yicha qoniqarli natijalar olindi. Lekin, polito‘yinmagan yog‘ kislotalari bo‘yicha ijobiy natijaga paxta : raps moylarining nisbati 50:50 bo‘lgan vaqtda erishildi.

5-rasmda kungaboqar:raps omixta moyida nisbatlar o‘zgarishini yog‘ kislotalari balansiga ta’siri keltirilgan. Rasmga e’tibor qaratilsa kungaboqar:raps moylari nisbati 80:20 dan 20:80 gacha o‘zgarishi to‘yingan, monoto‘yinmagan, polito‘yinmagan yog‘ kisloatalari ulushini sezilarli o‘zgarishiga olib kelmadi. Buning asosiy sababi ikkala moy tarkibidagi moy turi bir-biriga yaqinligidadir. Masalan, kungaboqar moyida to‘yingan yog‘ kislotalari jamlanmasi 11,0% bo‘lsa, raps moyida 10,28% ni tashkil etadi.

ISSN 3030-3907



5-rasm. Kungaboqar:raps moyida raps moyi ulushiga bog'liq ravishda ω6:ω3 yog' kislotalari nisbati o'zgarishi

Lekin, 6-jadval va 5-rasmlardan ko‘rinib turganidek, ikkala moylarning polito‘yinmagan yog‘ kislotalarining umumiy ulushi bir-biriga yaqin (kungaboqarda 33,6%, rapsda 32,7%) bo‘lsada, kungaboqar moyida linolen kislotasining ulushi atigi 0,3% ni tashkil etadi. Bu ko‘rsatgich raps moyida 15,4% nitashkil etishi natijasida kungaboqar:raps moyi nisbati 80:20 bo‘lganda ω_6:ω_3 nisbati 9,1:1 dan 20:80 bo‘lganda 1,7:1 gacha o‘zgarishiga olib keldi.

Keyingi izlanishlarimizda uch komponentli omixtalangan moylar olish va ularning yog‘ kislota tarkibidagi o‘zgarishlarini aniqlash ustida ishladik. Ya’ni paxta:kungaboqar:raps moylarining turli konsentratsiyalari tahlil qilib ko‘rildi. Olingan natijalar 7-jadvalda keltirilgan.

7-jadval

a) Uch komponentli paxta : kungaboqar : raps moylarini: 40:20:40 nisbatda kupajlash natijalari

№	Yog‘ kislotalari	Yog‘ kislotalar miqdori, %			Aralashmadagi saqlami			
		paxta	kungab.	raps	paxta	kungab.	raps	jami
To‘yingan yog‘ kislotalari								18,3
1	Stearin	2,00	4,50	1,60	0,8	0,9	0,6	2,3
2	Palmitin	25,7	6,20	7,40	10,3	1,2	3,0	14,5
3	Miristin	1,10	0,00	0,18	0,4	0,0	0,1	0,5
4	Araxin	1,20	0,30	1,10	0,5	0,1	0,4	1,0
To‘yinmagan yog‘ kislotalari								41,6
1	Olein	22,2	51,2	53,1	8,9	10,2	21,2	39,4
2	Palmitolein	2,50	0,20	0,60	1,0	0,0	0,2	1,3
Polito‘yinmagan yog‘ kislotlari								37,6
1	Linol	41,9	33,3	17,3	16,8	6,7	7,9	31,3
2	Linolen	0,14	0,30	15,4	0,1	0,1	7,2	6,3
	boshqalar	3,26	4,00	3,32	1,3	0,8	1,3	3,4

ISSN 3030-3907

b) 40:30:30 nisbatda kupajlash natijalari

№	Yog‘ kislotalari	Yog‘ kislotalar miqdori, %			Aralashmadagi saqlami			
		paxta	kungab.	raps	paxta	kungab.	raps	jami
To‘yingan yog‘ kislotalari								18,4
1	Stearin	2,00	4,50	1,60	0,8	1,4	0,5	2,6
2	Palmitin	25,7	6,20	7,40	10,3	1,9	2,2	14,4
3	Miristin	1,10	0,00	0,18	0,4	0,0	0,1	0,5
4	Araxin	1,20	0,30	1,10	0,5	0,1	0,3	0,9
To‘yinmagan yog‘ kislotalari								41,4
1	Olein	22,2	51,20	53,10	8,9	15,4	15,9	40,2
2	Palmitolein	2,50	0,20	0,60	1,0	0,1	0,2	1,2
Polito‘yinmagan yog‘ kislotlari								36,7
1	Linol	41,9	33,30	17,30	16,8	10,0	5,2	31,9
2	Linolen	0,14	0,30	15,40	0,1	0,1	4,6	4,8
	boshqalar	3,26	4,00	3,32	1,3	1,2	1,0	3,5

v) 40:40:20 nisbatda kupajlash natijalari

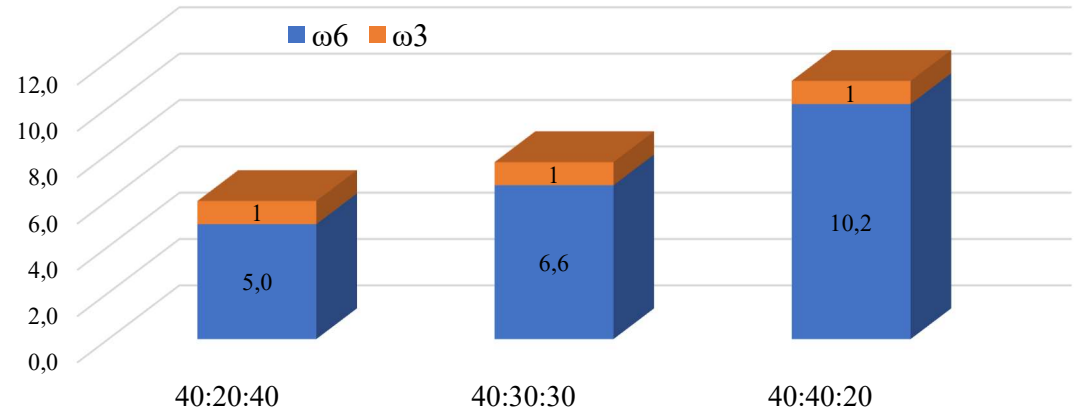
№	Yog‘ kislotalari	Yog‘ kislotalar miqdori, %			Aralashmadagi saqlami			
		paxta	kungab.	raps	paxta	kungab.	raps	jami
To‘yingan yog‘ kislotalari								18,5
1	Stearin	2,00	4,50	1,60	0,8	1,8	0,3	2,9
2	Palmitin	25,7	6,20	7,40	10,3	2,5	1,5	14,2
3	Miristin	1,10	0,00	0,18	0,4	0,0	0,0	0,5
4	Araxin	1,20	0,30	1,10	0,5	0,1	0,2	0,8
To‘yinmagan yog‘ kislotalari								41,2
1	Olein	22,2	51,2	53,1	8,9	20,5	10,6	40,0
2	Palmitolein	2,50	0,20	0,60	1,0	0,1	0,1	1,2
Polito‘yinmagan yog‘ kislotlari								36,8
2	Linol	41,9	33,3	17,3	16,8	13,3	3,5	33,5
3	Linolen	0,14	0,30	15,4	0,1	0,1	3,1	3,3
	boshqalar	3,26	4,00	3,32	1,3	1,6	0,7	3,6

7-jadval va 5-rasmlarda keltirilgan ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, kungaboqar moyini uch komponentli omixtaga qo‘shilishi paxta:kungaboqar:raps moylari nisbati 40:20:40 bo‘lganda optimal deyishimiz mumkin.

Shu bilan birga, yog‘ kislotalar balansida to‘yingan yog‘ kislotalari miqdori 1,8/10 ni tashkil etib, to‘yingan:to‘yinmagan yog‘ kislotalari nisbati 1:5,5 ga

ISSN 3030-3907

erishildi.



6-rasm. Paxta:kungaboqar:raps omixta moyida ulushlar o'zgarishini ω_6:ω_3 nisbatiga ta'siri

6-rasmdan ko‘rinib turganidek, paxta:kungaboqar:raps moylarining 40:20:40 nisbatida linolen kislotasining linol kislotasiga nisbati, ya’ni ω6:ω3 ning 5:1 nisbatiga (31,3/6,3) erishilmoqda.

Xulosalar.

Izlanishlarimizda yog‘ kislota tarkibi bo‘yicha optimallashtirilgan omixta moylar retsepturasini ishlab chiqildi. Natijalarga ko‘ra, ishlab chiqilgan retsepturalarda sog‘lom ovqatlanish talablariga mos keladigan tarkibni olishga erishildi. Jumladan, biz yaratgan omixta moylar retsepturasida paxta:kungaboqar:raps moylarining 40:20:40 nisbatida quyidagilarga erishildi:

to‘yingan:to‘yinmagan:polito‘yinmagan yog‘ kislotalarining 1,8:4,5:3,7 nisbatiga erishildi;

to‘yingan:to‘yinmagan yog‘ kislotalarining nisbati 1:5,5 ni tashkil etadi va nazariy jihatdan olingan tarkibning oksidlanishga turg‘unligini ta’minlaydi;

linol va linolen kislotalarining diyetologlar tomonidan tavsiya etiladigan (ω_6:ω_3) 5:1 nisbatiga erishilgdi.

ADABIYOTLAR.

1. Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Безопасность пищевой продукции – М.: Пищепромиздат, -2001, - 528 с.

2. Поверин А.Д., Полиненасыщенные жирные кислоты – важнейший компонент питания. //Хранение и переработка сельхоз сырья, 2008, - №7, - С.35-38.

3. Рогов И.А., Антипова Л.В., Дунченко Н.И. Химия пищи. – М.: Колос, - 2007, - 853 с.

4. Субботина М.А. Физиологические аспекты использования жиров в питании. //Техника и технология пищевых производств: сб. науч. работ. Кемерово, -2009, №. 4, -С. 54-57.

5. Децына А.А., Хатнянский В.И., Илларионова И.В. Признак высокоолеиновости в сортах подсолнечника селекции ВНИИМК.

ISSN 3030-3907

//Масличные культуры. -2022, -№ 2 (190), -С.3-9.
6. https://www.chemport.ru/chemical_substance_1844.html.

ISSN 3030-3907