

PAXTA MOYI TARKIBIY TAHLILI

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17373603>

Xidirov Jasur Ernazarovich

[\(jasurx857@gmail.com\)](mailto:jasurx857@gmail.com)

Jahonova Zilola Ozadovna

zilolajahonova3@gmail.com

Axmedov Azimjon Normo'minovich

[\(a.ahmedov80@mail.ru\)](mailto:a.ahmedov80@mail.ru)

¹*Qarshi davlat texnika universiteti, mustaqil izlanuvchi*

²*Qarshi davlat texnika universiteti, professor*

³*Ko'kdala tumani politexnikumi o'qituvchisi*

Bugungi kunda paxta urug'ini tanlashning asosiy yo'nalishlaridan biri sifatida maksimal darajada paxta tolasi chiqishini ta'minlovchi navlarni olish sanaladi. Markaziy Osiyoda o'rta tolali va ingichka tolali paxta navlari keng tarqalgan.

Paxta urug'i navlari ma'lumotlar bazasini shakllantirish paxta yog' sanoati xomashyosi resurslarida muhim o'rin tutadi.

Ayniqsa, paxta urug'larini qayta ishlash, ya'ni paxta yog'i sanoati uchun asosiy xom ashyo sifatida, ularning tarkibida ko'plab qimmatli moddalar — glitseridlar, oqsillar, uglevodlar va fosfolipidlar mavjudligi bilan bog'liq [1; 16–22-betlar].

Paxta urug'i yadrosi quyidagi elementlarni o'z ichiga oladi: fosfor, kaliy, kaltsiy, temir, oltingugurt, manganets, rux va mis. Paxta urug'ining oqsillari asosan suvda va tuzli eritmalarda eruvchan fraktsiyalardir hamda ular tarkibida aminokislotalar ko'p bo'ladi [2; 10–13-betlar].

Turli navdagi paxta urug'laridan texnik maqsadlar uchun, shuningdek, oziq-ovqat va yem-xashak uchun yaroqli, 43–47 % gacha yog' va oqsilga boy moy olinadi [3; 240–245-betlar].

O'zbekistonda har yili taxminan 1 million tonna paxta urug'i qayta ishlanadi, bu miqdordan 30% yaqin (mamlakatdagi umumiy yog' ishlab chiqarish hajmining) yadro ajratiladi va ulardan 1,5 ming tonna oqsilli paxta shroti olinadi.

Paxta yog'ini chuqur qayta ishlash orqali yuqori sifatli mahsulotlar — salat uchun mo'ljallangan yog' va plastifikatorlar olinadi. Bu mahsulotlar yengil texnika, qadoqlash, kokos yog'i o'rnida ishlatiladigan sariyog' va sovun ishlab chiqarishda qo'llanilishi mumkin. Salat yog'i yuqori sifatli, oziqaviy jihatdan muvozanatli, fraksiyalangan va deodorizatsiya qilingan yog'dir. U margarin va hojatxona sovuni ishlab chiqarishda, kokos yog'i o'rnida ishlatiladi [4; 12–14-betlar].

Ma'lumki, paxta urug'i yog'ining tarkibi va fizik-kimyoviy xususiyatlari navga,

yetishtirilgan hududga, urug'ning saqlanish sharoitlariga va yog' ajratish usullariga bog'liq holda sezilarli darajada o'zgaradi.

Ko'pchilik o'simlik yog'lari kabi paxta yog'i ham, asosan, triglitseridlar aralashmasidan iborat bo'lib, ularning molekulari tarkibida yuqori molekulari yog' kislotalarining to'yinmagan uglevodorod zanjirlari mavjud. Shu sababli, paxta yog'i ozgina kislorodga moyilligiga ega va hidrogenratsiya jarayoniga yaxshi moslashadi [5; 222-226-betlar].

1-jadval

Paxta yog'ining asosiy fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari

Ko'rsatkich nomi	O'lchov birligi	Qiymati
Qotish harorati	°C	0
Suyuqlik ko'rsatkichi (20 °C da)	-	1,472- 1,474
Kislotalik soni	mg KOH/g	100-110
Yod soni	-	191-199
Zichlik (20 °C da)	g/cm ³	0,918- 0,932
Refraktometrik soni	-	1,2-1
Esterifikatsiya soni (ya'ni efir soni)	-	28-40
Yonish harorati	°C	220-260
Asidlik soni	-	15
Peroksid soni	-	0,2-0,7
Energetik qiymati	kkal/kg	9500
Nisbiy yengillik (19,7 °C da)	-	Maks. 4,7
Sovunlash soni	mg KOH/g	206
Yog' kislotalari tarkibi:	%	
– Linol (C-76,5)	%	76,5
– Gado (H-11)	%	11
– Olein (O-12,2)	%	12,2
Fosfolipidlar miqdori	%	0,2
Sterinlar miqdori	%	0,1
Tokofetollar miqdori	%	0,14
Uglevodorodlar miqdori	%	0,25 gacha

So'nggi yillarda paxta urug'i tarkibida triglitseridlarning yog' kislotalari tarkibi

sezilarli darajada o'zgardi — bu o'zgarishlar olein kislotasi ulushining ortib borayotganini ko'rsatadi. Ayniqsa, linoleviy va linolen kislotasi miqdori 1,4 % dan 3,5 % gacha oshgan [4; 12–14-betlar].

Adabiyotlarda [6; 12–13-betlar] paxta yog'ining kislota tarkibi quyidagicha berilgan (foiz hisobida):

- Miristik kislota: 0,4–0,6 %
- Palmitik kislota: 19,6–24,3 %
- Stearin kislota: 1,4–2,4 %
- Palmitolein kislota: 0,6–0,9 %
- Olein kislota: 15,5–18,5 %
- Linoleviy kislota: 55,8–60,4 %

Bundan tashqari, paxta yog'i tarkibidagi triglitseridlar tarkibida kam miqdorda (0,8 % dan 2,8 % gacha) yuqori molekulali, filtrlovchi va kloropropenli kislotalar aniqlangan bo'lib, ular biologik faol moddalar hisoblanadi va organizmga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin, ayniqsa yog' noto'g'ri saqlanganda va ishlov berilmaganda [7; 11–12, 20–22-betlar].

Fosfolipidlar miqdori bo'yicha paxta yog'i o'simlik yog'lari orasida yetakchi o'rinlardan birini egallaydi. Fosfolipidlar miqdori 0,6 % dan 1,8 % gacha yetadi.

Paxta yog'idagi fosfolipidlar guruhlari asosan quyidagilardan iborat:

- Fosfatidilxolin (48,4–50,4 %)
- Fosfatidiletanolamin (20,4–22,6 %)
- Fosfatidilinozitol(14,1–14,3%)

[8; 21–23-betlar]

Shuningdek, ba'zi murakkab fosfolipid shakllari, masalan:

- Polinenashtirilgan fosfatidillar
- Fosfatidik kislotalar mavjudligi haqida ham ma'lumotlar mavjud [9; 218–222-betlar].

Fosfolipidlar sifat jihatidan paxta urug'i yadrosining biologik tarkibiga mos keladi. Asosiy fosfolipid guruhlarning nisbati urug' naviga bog'liq bo'lmagan holda, to'yinish darajasining ortishi bilan quyidagi tartibda joylashadi: fosfatidilxolin → fosfatidiletanolamin → fosfatidilinozitol [10; 903–913-betlar].

Paxta urug'i yog'i tarkibidagi fosfolipidlar miqdori odatda unchalik katta bo'lmasa-da, ularda kam miqdorda yuqori biologik faollikka ega bo'lgan kloropropenli kislotalar mavjud, asosan — malboeviy kislota (1,9–9,0 % oraliq'ida).

Fosfatidilxolin fraksiyasida yog' kislotalarining umumiy miqdori yuqori bo'lib, ular asosan molekulaning sn-2 pozitsiyasida joylashgan bo'ladi [7; 11–12-betlar; 11; 20–22-betlar].

Paxta yog'ining yana bir xos xususiyati — u tarkibida noaniq moddalar

ulushining yuqoriligi bo'lib, bu 2,8 % gacha yetadi. Ayniqsa III–IV navli urug'lardan olingan yog'larda bu ko'rsatkich yuqori bo'ladi [12; 21–23-betlar].

Sterollar tarkibi bo'yicha paxta yog'i ko'plab o'simlik yog'laridan farq qiladi. Sterollar miqdori 0,31–1,6 % oralig'ida bo'lib, ular o'z tarkibida gidroksil guruhini saqlaydi. Bu guruhlar spirtlar xossasiga ega bo'lib, yog'da erkin spirtlar sifatida mavjud bo'ladi va yog' kislotalarining glikozid shakllarini hosil qiladi: glikozidli sterollar, sterin-glikozidlar, sterol-fosfatidlar va shakar kislotasi birikmalari. Paxta urug'i yog'idagi sterollarning asosiy komponenti bu β -sitosterol hisoblanadi.

Rafinatsiyalangan (tozalangan) paxta yog'larida glikozidli sterollar deyarli bo'lmaydi. Sterollar miqdorining 35 % gacha bo'lgan qismi yog' kislotalari glikozidlari ko'rinishida bo'ladi [4; 12–14-betlar].

Tokoferollar (E vitamini) paxta yog'larida 0,11–0,14 % atrofida bo'ladi. Asosan, ular β -tokoferol shaklida bo'lib, antioksidant va vitamin xossalariga ega. Umumiy tokoferol miqdorining 50–70 % ini β -tokoferol tashkil etadi [13; 143–147-betlar].

[14; 11–12-betlar]dagi ishda ishlab chiqarilayotgan paxta yog'larida mavjud bo'lgan asfaltogen moddalar haqida ma'lumotlar keltirilgan. Bu moddalar yog'ni tozalash (rafinatsiya) jarayonida qiyin ajraladi va faqat adsorbsion usul bilan olib tashlanganda yog'ning tiniqligiga ta'sir ko'rsatmaydi.

Paxta yog'idagi tabiiy ximiyaviy himoya qiluvchi noaniq fraksiyalar tarkibida karotinoidlar, ksantofilllar va antoxaning pigmentlari bor. Ular kislorodning salbiy ta'siriga nisbatan barqaror hisoblanadi [15; 11–20-betlar; 16; 33–39-betlar].

III–IV navdagi urug'lardan olingan paxta yog'ining sifati pigmentlar – protoplazmatik pigmentlar, xususan xlorofill miqdoriga ham bog'liq. Bu pigmentlar yog'ni tozalashda sabzavot-yashil tus paydo qiladigan moddalarga aylanadi [17; 8–12-betlar].

Paxta yog'ining boshqa o'simlik yog'laridan asosiy farqlardan biri bu tarkibidagi qizil pigmentlar – gossipol va uning hosilalari, ular urug' yadrosidagi gossipol bezlarida joylashgan va taninlar, flavonoidlar va boshqa fenol birikmalari bilan birga bo'ladi [18; 9–12-betlar; 19; 15–30-betlar].

Bu bezlar tarkibida, gossipoldan tashqari, kam miqdordagi pigmentlar ham bor – polimetilbenzol asosidagi gossipolik uglevodorod skeletlari [Alperovits] [15; 11–20-betlar]. Aniqlanishicha, gossipol bezlari urug' yetilish darajasiga qarab quyidagi miqdorlarda moddalarga ega:

- Erkin gossipol: 14,5–45,1 %
- Birlashgan gossipol: 0,57–2,0 %
- Gossipolglukozid: 0,15–6,3 %
- Gossiperaldegidlar: 2 % gacha

Amerikalik tadqiqotchilarning fikriga ko'ra, normal (sog'lom) paxta urug'i

bezlarida IOCS (gossipolni aniqlash usuli) orqali quyidagi nisbatlar aniqlangan:

- 63,5 % – erkin gossipol
- 25,4 % – gossipolglukozid
- 11,1 % – gossiperaldegidlar [20; 13–18-betlar]

Yuqorida qayd etilgan pigmentlardan tashqari paxta yog'ida yana:

- Gossipuronatlar – aminokislotalar bilan birikkan gossipol moddalar
- Gossipkazuratlar – namlik yuqori sharoitlarda saqlangan urug'larda hosil bo'ladigan birikmalar ham uchraydi.

Gossipol molekulasi oksidlangan hosilasi mavjud bo'lib, unda gidroksil va aldehid guruhlar har xil joylashuvdagi tarmoqlarda bo'ladi [22; 805–813-betlar].

Gossipol molekulasi ikki naftalinoid yadrodan iborat bo'lib, bu yadro ikki joyda bir-biriga ulangan, ulardan biri to'g'ridan-to'g'ri bog'langan, ikkinchisi esa alyefatik (zanjirli) uglevodorod orqali ulanadi.

Hozirgi vaqtda gossipol uchun quyidagi strukturaviy shakllar aniqlangan:

- 2,2'-di-8-formil-1,6,7-trihidroksi-5-izopropil-3-metilnaftalin

Gossipolning uglevodorodli erituvchilardagi eruvchanligi sezilarli darajada ortadi, agar eritmada glitseridlar, fosfolipidlar, erkin yog' kislotalari mavjud bo'lsa, ayniqsa ko'p sonli yuza-aktiv moddalar mavjudligida – u holda barqaror kolloid eritmalar hosil bo'ladi, ular qattiq va murakkab tozalanadigan bo'ladi [4; 22–28-betlar].

Gossipolning kimyoviy reaksiyalardagi xatti-harakatini belgilovchi muhim omil shundaki, u o'z tarkibida ikki aldehid guruhini saqlaydi, ular oson oksidlanadi, polimerlashadi va alkogol funksiyasiga kirishadi. Gossipol molekulasidagi ikki gidroksil guruhi aldehid guruhlariga orto-holatda joylashgan bo'lib, bu unga kislotali xususiyatlar beradi [22; 6–8-betlar].

Paxta urug'ining mumtoz va yashil qismlarida joylashgan mavjud moddalar – bu tarkibi va tuzilishi murakkab bo'lgan moddalar bo'lib, yuqori biologik reaktivlikka ega. Ular bir vaqtning o'zida bir nechta yo'nalishda va turli tezlikda reaksiyalarga kirishadi [26; 357–366-betlar].

Paxta urug'ini saqlash jarayonida:

- Gossipolning bog'lanmagan shakli ko'payadi
- Kislotalilik oshadi
- Gossipolning birikkan shakllari miqdori ortadi
- Yog'ning mexanik iflosliklari ortadi
- Erkin yog' kislotalari miqdori ko'payadi
- Oqsillar va monosaxaridlar bilan birikmalar hosil bo'ladi
- Polimerlangan komplekslar vujudga keladi

Urug'ning nav sifati pasayadi, bu esa paxta yog'ining sifati va iste'mol

xossalarini (foydaliligini) yomonlashtiradi. Bu o'zgarishlar, asosan, erkin yog' kislotalarining yuqori miqdori, gossipolning turli shakllari va xlorofill bilan bog'liq [23; 13–15-betlar; 24; 17–19-betlar; 25; 15–19-betlar].

Paxta yog'i tarkibi va xossalarida eng sezilarli o'zgarishlar namlikning harorati bilan ishlov berish, urug'ni bosish, maydalash, mixerlash, ayniqsa oldindan bosish va ekstraktsiya qilish sxemalarida yuzaga keladi [26; 52–57-betlar].

Paxta urug'larini qayta ishlash jarayonida kechadigan va yog' sifati uchun sezilarli ta'sir ko'rsatadigan kimyoviy reaksiyalar ichida gossipol ishtirokidagi ikki turdagi o'zgarishlar ajralib turadi:

- Gossipolning o'zi harorat ta'sirida va havodagi kislorodning oksidlovchi ta'siri ostida o'zgaradi;
- Gossipol paxta urug'i tarkibidagi boshqa komponentlar bilan o'zaro ta'sirga kirishadi.

Gossipolning yuqori harorat va havodagi kislorod ta'sirida o'zgarish mahsulotlari orasida yog'larda antigidrogossipol, apogossipol, gossipururin va gossikazurinin aniqlanadi – bu moddalar paxta moyida, pishirish vaqtida va misella distillatsiyasida to'planadi.

Angidrogossipol – dienli yog' kislotalari yoki triasilglitseridlar bilan o'zaro ta'sirga kirishadi, bu esa paxta urug'larining o'z-o'zidan qizib ketishida, quritilgan pishirishda, presslashda, misella distillatsiyasida hamda rafinatsiya qilinmagan paxta yog'larini uzoq muddat saqlashda yuz beradi [23; 13–15-betlar].

Gossipol, aminokislotalar va fosfolipidlar bilan o'zaro ta'sirlashib, bir nechta yog'da eruvchan moddalarni hosil qiladi. Ulardan ba'zilar kislotali yoki ishqoriy muhitda gidrolizlanadi, boshqalari esa yo'q [27; 372–376-betlar].

Shunday qilib, paxta yog'larida triasilglitseridlarga birikkan moddalar, ya'ni:

- erkin yog' kislotalari,
- fosfolipidlar,
- pigmentlar (gossipol va uning o'zgaruvchan shakllari, xlorofillar, bo'yoq moddalar),
- ajralmaydigan lipidlar

ko'p miqdorda mavjud bo'ladi. Bu moddalar yog' sifati va iste'mol xossalarini yomonlashtiradi.

Ularning miqdori paxta urug'ining sifati, ulardan yog' olish usullari, saqlash muddati va usullariga bog'liq. Past navli urug'dan olingan yog'larda bu moddalar ko'proq bo'ladi, yuqori navlilarga qaraganda.

Turli xil qo'shimcha moddalar va tashqi aralashmalar, ularning kimyoviy tarkibi va xossalarining xilma-xilligi - ularni yo'q qilish usullarining ham xilma-xilligini taqozo etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Korostelyov V.M., Maznyak I.E. 1985-yilgi yog'-moy sanoati faoliyati natijalari // Yog'-moy sanoati. – Moskva, 1986. – №6. – B. 16-22.
2. Ataulloyev A.X., Freyman R.I., Kim M. Yangi seleksiya navlari paxta urug'ining ayrim xususiyatlari // Yog'-moy sanoati. – Moskva, 1977. – №2. – B. 10-13.
3. O'simlik moylari va yog'larini qayta ishlash texnologiyasi bo'yicha qo'llanma / Tahrir hay'ati: A.G. Sergeyev va boshq. – L.: VNIIZh, 1975. T.II. – B. 240-245.
4. Asilbekova D.T., Umarov A.U. Paxta chigitining yangi navlari yog'i // Yog'-moy sanoati. – Moskva, 1981. – №9. – B. 12-14.
5. Goldovskiy A.M. O'simlik moylari ishlab chiqarishning nazariy asoslari. – M.: Pishchepromizdat, 1958. – 446 b.
6. Xodjayeva A.A., Ataulloyev A.X. Paxta urug'lari sifatini oshirish va yo'qotishlarni kamaytirish // Yog'-moy sanoati. – Moskva, 1986. – №12. – B. 12-13.
7. Qodirov K., Umarov A.U., Chernenko T.V. Paxta moyidagi siklopropenoid kislotalar // Yog'-moy sanoati. – Moskva, 1973. – №4. – B. 11-12.
8. Mgebrishvili T.V., Martovshchuk V.I. Paxta moylarining turli darajada rafinatsiya qilinganida hamroh moddalararo faoliyat // Yog'-moy sanoati. – Moskva, 1985. – №7. – B. 21-23.
9. Meddler D. Biokimyoy (ingliz tilidan tarj.). – M.: Mir, 1980. T.I. – 408 b.
1. Chekky J.P., Cray M.S. Lecitin kimyosi va glandelss (bezsiz) paxta urug'ining potentsial tijoriy manba sifatida ko'rib chiqilishi // J. Amer. Oil Chem. Soc., 1981. Vol.58, №10. – B. 903-913.
2. Glushenkova A.I., Preobrajenskaya G.A. va boshq. Paxta urug'larini qayta ishlash mahsulotlarida siklopropenoid kislotalar miqdorini aniqlash.
3. Mgebrishvili T.V., Martovshchuk V.I. Paxta moylarining turli darajada rafinatsiya qilinganida hamroh moddalararo faoliyat // Yog'-moy sanoati. – Moskva, 1985. – №7. – B. 21-23.
4. Tyutyunnikov B.N. Yog'lar kimyosi. – M.: Oziq-ovqat sanoati, 1974. – B. 143-147.
5. Kotlakova K.G., Kyozy E.P., Stoykova V.Ya. Paxta urug'i va shrotida aflatoksinlarni aniqlash // Yog'-moy sanoati. – Moskva, 1973. – №9. – B. 11-12.
6. Rzhixin V.P. Yog'li urug'larni qayta ishlashning muhim jarayonlari va yog'li xomashyodan foydalanishni yaxshilash hamda mahsulot sifatini oshirish

bo'yicha ba'zi yechimlar: Texnika fanlari doktori ilmiy darajasini olish uchun bajarilgan ishlar majmui bo'yicha hisobot. – M., 1964.

7. Rzhexin V.P., Belova A.B. Paxta urug'i moyi va shrotidan gossipolni chiqarib tashlashning yangi usullari. – M.: TSIINITÉI Pishcheprom, 1961. – 66 b.

8. Rzhexin V.P. Xom paxta moylarining o'ziga xos ranglanish tabiati haqida // Yog'-moy sanoati. – Moskva, 1954. – №2. – B. 8–12.

9. Rzhexin V.P., Preobrajenskaya I.S. Fosfatidlarning gossipol bilan benzin va yog'li muhitlarda o'zaro ta'siri // Yog'-moy sanoati. – Moskva, 1961. – №7. – B. 9–12.

10. Rzhexin V.P., Preobrajenskaya I.S. Fosfatidlarning gossipol bilan o'zaro ta'siri // VNIIZh ishlari. – Moskva, 1961. Jild 21. – B. 15–30.

11. Walter A., Pons Jr. Gossipol tahlili: o'tmish va hozirgi holat // J. of the AOAC, 1977, Vol.60, №2.

12. Vi-Thuy D., Gaspard C., Mayer M., Georges H., Suong N., Robert J. Gossipol bilan bog'liq birikmalar sintezi va sitotoksikligi. *European Journal of Medicine Chemistry*, 35(9), 2000, b. 805–813.

13. Markman A.L., Glushenkova A.I. Gossipol tuzilishi masalasi haqida // Yog'-moy sanoati. – Moskva, 1965. – №9. – B. 6–8.

14. Kapustolskaya F.M., Umarova A.U., Sabitov T.X. Paxta chigitlari lipidlari saqlash jarayonida o'zgarishi // Yog'-moy sanoati. – Moskva, 1973. – №3. – B. 13–15.

15. Rzhexin V.P., Pogonkin N.I. Yog'li urug'larning linolinlari oqsil moddalar bilan o'zaro ta'siri // Yog'-moy sanoati. – Moskva, 1960. – №7. – B. 17–19.

16. Siradze N.G., Belova A.B., Volotovskaya S.N. Rafinatsiyalanmagan paxta moyining sifati haqida // Yog'-moy sanoati. – Moskva, 1985. – №7. – B. 15–19.

17. Markman A.L., Glushenkova A.I. Yog'-moy ishlab chiqarish asoslari. – M.: Oziq-ovqat sanoati, 1965. – 85 b.

18. Velisek J. Fosfolipidlar kimyosi. *Chemie potravin* 1. Tabor. OSSIS, 2002, b. 372, ISBN 80-86659-00-3.