

**XORAZM VILOYATIDA YETISHTIRILGAN ILDIZPOYALI
(*GLYCYRRHIZA GLABRA* L., *RUBIA TINCTORUM* L., *MENTHA
PIPERITA* L.) DORIVOR O'SIMLIKLAR XOM-ASHYOSINING
FITOKIMYOVIY TAHLILI**

Jumaniyozov Jalolbek Odilbekovich, Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch
davlat universiteti b.f.f.d., dotsent

e-mail: jalolbeklion@gmail.com

Xamrayev Nurbek Ulug'bekovich, Xorazm Ma'mun akademiyasi, b.f.f.d., k.i.x.

e-mail: nurbek.hamraev@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada Xorazm viloyatining o'ziga xos tuproq-iqlim sharoitida o'stirilgan uch turdagi dorivor o'simlikning fitokimyoviy ko'rsatkichlari keltirilgan. Tadqiqot obyekti sifatida *Glycyrrhiza glabra* L., *Rubia tinctorum* L., *Mentha piperita* L. ildizpoyalari tanlab olingan va ularning tarkibidagi asosiy biologik faol moddalar tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: fitokimyo, dorivor o'simliklar, Xorazm viloyati, biologik faol moddalar, ildizpoyalar, *Glycyrrhiza glabra*, *Rubia tinctorum*, *Mentha piperita*.

Аннотация. В данной статье приведены фитохимические показатели трех видов лекарственных растений, выращенных в специфических почвенно-климатических условиях Хорезмской области. В качестве объектов исследования были выбраны корневища *Glycyrrhiza glabra* L., *Rubia tinctorum* L., *Mentha piperita* L., и проанализированы основные биологически активные вещества, содержащиеся в них.

Ключевые слова: фитохимия, лекарственные растения, Хорезмская область, биологически активные вещества, корневища, *Glycyrrhiza glabra*, *Rubia tinctorum*, *Mentha piperita*.

Abstract. This article presents the phytochemical characteristics of three medicinal plant species cultivated under the specific soil and climatic conditions of the Khorezm region. The rhizomes of *Glycyrrhiza glabra* L., *Rubia tinctorum* L., and *Mentha piperita* L. were selected as research objects, and their primary bioactive compounds were analyzed.

Keywords: phytochemistry, medicinal plants, Khorezm region, bioactive compounds, rhizomes, *Glycyrrhiza glabra*, *Rubia tinctorum*, *Mentha piperita*.

Mavzuning dolbzarbligi. O'zgacha hududlarda dorivor o'simliklarni o'stirish va ko'paytirish, plantatsiyalarini tashkil etish yoki o'sha sharoitda xom-ashyosini tayyorlash kabi ko'rsatkichlarga to'g'ri xulosa berish hamda tavsiya berish, uning fitokimyoviy tarkibini tahlil qilish bilan baholanadi.

Tadqiqot ishi doirasida, ildizpoyali dorivor o'simliklarning fitokimyoviy tarkibi o'rganilib, ularda uchraydigan makro va mikroelementlar miqdori, biologik faol moddalarni tahlili amalga oshirildi.

Ma'lumki, inson organizmida yuzlab jarayonlar doimiy ravishda sodir bo'ladi va ularning har birida makro va mikroelementlar ishtirok etadi. Ular suyaklarda, terida, qonda mavjud bo'lib, fermentlar ishlab chiqarishni va gormonlar sintezini faollashtirib turadi. Biologik ahamiyatga ega bo'lgan moddalarning ozgina yetishmasligi, ko'plab kasalliklar rivojlanishiga olib kelishi mumkin, shuning uchun ularni mavsumiy ravishda to'g'ri iste'mol qilish juda muhim ahamiyatga ega [17; 3-5-b.].

Minerallar moddalar guruhiga – makroelementlar (kalsiy, fosfor, kaliy, magniy, natriy, oltingugurt, xlor) va mikroelementlar (temir, rux, brom, yod, kobalt, marganets, mis, molibden, selen, ftor, xrom) kiradi.

Silliq shirinmiya ildizlari tarkibidagi glitsirizin kislotasi keng biologik faollikka ega. Silliq shirinmiya tarkibida triterpen saponinlar, flavonoidlar, kumarinlar va fenollar kabi bir qator biologik faol birikmalar mavjud bo'lib, shirinmiya ildizlaridan ajratib olingan ekstraktiv biologik faol moddalarning umumiy hajmi boshlang'ich xom-ashyo massasining 40% ga cha yetishi mumkin.

Biologik faol moddalarga uglevodlar, efir moylari, taninlar, organik kislotalar, kumarinlar, vitaminlar va boshqalar kiradi. Bo'yoqdor ro'yanning ildizida antroksinon (*rubadin*-glyukozid) lar miqdori 0,3-0,5% ni tashkil qiladi.

Qalampir yalpiz xom-ashyosi tarkibining efir moyi komponentlar majmuasida yuzdan ortiq kimyoviy birikmalar mavjud bo'lib, barglari va poyalarida ajratib olingan efir moyida mentol miqdori odatda 40-50% oralig'ida

bo‘ladi. Ba’zi navlarda mentol tarkibi 70-85% gacha yetishi mumkin. Efir moyidagi komponentlarning nisbati qalampir yalpizning turi va naviga, yetishtirilayotgan tuproq-iqlim sharoitiga hamda oziqlantirishga bog‘liq ravishda o‘zgarib turishi tajribalarda aniqlangan.

Ilmiy-tadqiqotlarimizda ildizpoyali dorivor o‘simliklar - silliq shirinmiya, bo‘yoqdor ro‘yan va qalampir yalpizlar Xorazm viloyati Qo‘shko‘pir tumanida yetishtirilib ularning tarkibidagi makro va mikro elementlarning miqdori va fitokimyoviy tarkibidagi ayrim biologik faol moddalar majmuasi qiyosiy tadqiq qilindi. Laboratoriya tadqiqotlari O‘zR FA Bioorganika ITI ning “Amaliy tadqiqotlar” laboratoriyasi xodimlari bilan hamkorlikda amalga oshirildi (1-rasm).



1-rasm. Laboratoriya tadqiqotlarini o‘tkazish jarayoni

O‘rganilayotgan ildizpoyali dorivor o‘simliklarning kimyoviy tarkibida bir qancha nisbiy farqlar kuzatildi. Jumladan, silliq shirinmiya tarkibida makroelementlardan kalsiy – 73,17 mg; fosfor – 119,61 mg; magniy – 19,68 mg; natriy – 6,109 mg; oltingugurt – 0,384 mg va kaliy – 42,53 mg ni tashkil qilgan bo‘lsa, bo‘yoqdor ro‘yan o‘simligida kalsiy – 164,24 mg; fosfor – 228,16 mg; magniy – 33,57 mg; natriy – 58,97 mg; oltingugurt – 0,361 mg va kaliy – 155,99 mg mavjudligi qayd qilindi. Qalampir yalpiz o‘simligi tarkibida esa, kalsiy – 233,39 mg; fosfor – 488,57 mg; magniy – 78,42 mg; natriy – 115,37 mg; oltingugurt – 1,24 mg va kaliy – 181,93 mg makroelementlarning miqdor darajasi aniqlandi (1-javal).

1-jadval**Ildizpoyali dorivor o'simliklar tarkibida makroelementlar miqdori, mg/10 g. (2023y)**

O'simliklar	Ca 317.933 (mg/10g)	P 213.617 (mg/10g)	Mg 285.213 (mg/10g)	Na 589.592 (mg/10g)	S 181.975 (mg/10g)	K 766.490 (mg/10g)
Silliqlik shirinmiya	73,17	119,61	19,68	6,109	0,384	42,53
Bo'yoqdor ro'yan	164,24	228,16	33,57	58,97	0,361	155,99
Qalampir yalpiz	233,39	488,57	78,42	115,37	1,24	181,93

Ildizpoyali dorivor o'simliklar orasida o'z tarkibida makroelementlar majmuasini eng ko'p saqlagan o'simlik – bu qalampir yalpiz ekanligi aniqlandi, xususan, qalampir yalpiz o'simligi tarkibidagi kalsiy va oltingugurt miqdorlari silliq shirinmiyaga qaraganda 3 marta, fosfor, magniy va kaliyga nisbatan 4 marta ko'p ekanligi yoki natriyga nisbatan 20 marta yuqori ekanligi bilan yaqqol ustunlik qildi. Bo'yoqdor ro'yan o'simligiga nisbatan esa fosfor, magniy va natriy elementlari bo'yicha 2 marta ko'p ekanligi aniqlandi. Lekin, kalsiy va kaliy elementlari bo'yicha bo'yoqdor ro'yan xom-ashyosining tarkibi bilan teng ekanligi qayd qilindi.

2-jadval**Ildizpoyali dorivor o'simliklar tarkibida mikroelementlar miqdori, mg/10 g. (2023y)**

O'simliklar	Cu 327.393 (mg/10 g)	Mn 257.610 (mg/10 g)	B 249.67 7 (mg/10 g)	Fe 238.204 (mg/10 g)	Zn 206.200 (mg/10 g)	Co 228.616 (mg/10 g)	Mo 202.031 (mg/10 g)	Cr 267.716 (mg/10 g)
Silliqlik shirinmiya	0,216	0,108	0,119	1,201	0,135	0,006	0,059	0,069
Bo'yoqdor ro'yan	0,216	0,721	0,301	28,061	0,254	0,019	0,094	0,022
Qalampir yalpiz	0,216	0,767	0,372	15,793	0,441	0,013	0,075	0,066

O'rganilayotgan ildizpoyali dorivor o'simliklarning tarkibidagi mikroelementlar miqdori tahlil qilinganida ham elementlar miqdori bo'yicha bir qancha nisbiy farqlar kuzatildi. Jumladan, silliq shirinmiya tarkibida mis – 0,216 mg; marganets – 0,108 mg; bor – 0,119 mg; ftor – 1,201 mg; rux – 0,135 mg;

kobalt – 0,006 mg; molibden – 0,059 mg va xrom – 0,069 mg ni tashqil qildi. Bo‘yoqdor ro‘yanda esa, mis – 0,216 mg; marganes – 0,721 mg; bor – 0,301 mg; ftor – 28,061 mg; rux – 0,254 mg; kobalt – 0,019 mg; molibden – 0,094 mg va xrom – 0,022 mg ekanligi aniqlandi. Qalampir yalpiz o‘simligi tarkibidagi mikroelementlar miqdori bo‘yicha esa mis – 0,216 mg; marganes – 0,767 mg; bor – 0,372 mg; ftor – 15,793 mg; rux – 0,441 mg; kobalt – 0,013 mg; molibden – 0,075 mg va xrom – 0,066 mg ekanligi qayd etildi (2-jadval).

Tajribalarda tadqiq qilingan ildizpoyali dorivor o‘simliklarning mikroelementlar miqdorini qiyosiy solishtirish natijalariga asosan, marganes, bor va rux elementlari nisbatan qalampir yalpiz o‘simligida ko‘p ekanligi qayd qilingan bo‘lsa, ftor, kobalt va molibden elementlari silliq shirinmiya va qalampir yalpiz o‘simliklariga nisbatan bo‘yoqdor ro‘yanda yuqori ekanligi aniqlandi. Lekin, silliq shirinmiya o‘z tarkibida xrom elementining ko‘pligi bilan boshqa ildizpoyali dorivor o‘simliklardan yaqqol ajralib turdi. Mikroelementlardan mis elementi o‘rganilayotgan uchta ildizpoyali dorivor o‘simliklar tarkibida bir xil miqdorda ekanligi qayd qilindi.

O‘zbekistonda *Glycyrrhiza glabra* L. ildizlarida glitsirrizin kislota miqdori odatda 6-24% atrofida bo‘ladi. Bu miqdor o‘simlikning yetishtirilgan sharoitlariga, ildizlarning yoshi va sifatiga qarab farq qilishi mumkin.

Laboratoriya sharoitida silliq shirinmiyaning tozalanmagan ildizi tarkibida glitsirrizin kislota – 13,1% ekanligi qayd qilindi (3-jadval).

3-jadval

Silliq shirinmiya o‘simligi tozalanmagan ildizi tarkibida glitsirrizin kislota miqdori(2023y)

	Ilmiy manbalarda (standart holat) (Sultonov.S 2012)	Silliq shirinmiya ildizi
glitsirrizin kislota miqdori, %	6-24	13,1

Silliq shirinmiya o‘simligini tozalanmagan ildizini laboratoriya sharoitida fitokimyoviy tarkibi va ayrim biologik faol birikmalari tadqiq qilinganida quyidagicha natijalar olindi (4-jadval).

4-jadval**Silliq shirinmiya ildizining fitokimyoviy tarkibi va ayrim biologik faol birikmalar miqdori (absalyut quruq og'irlikka nisbatan)(2024y)**

Fitokimyoviy tarkib va ayrim biologik birikmalar	Miqdori, %
Xom kletchatka	18,7±0,7
Xom protein	14,68±0,4
Kul miqdori	4,21±0,1
Shilliq moddalar	3,12±0,7
Yog' va yog'simon moddalar	2,61±0,6
Suvda erimaydigan achchiq moddalar	2,87±0,8
Ekstraktiv moddalar	39,1±0,1
Triterpenoidlar	19,2±0,2
Uglevodlar	28,2±0,6
Flavanoidlar	2,78±0,6
Askorbin kislotasi	2,13±0,4
Steroidlar	1,42±0,2
Efir moylari	1,27±0,2
Asparagin kislotasi	3,26±0,7

4-jadval natijalariga ko'ra silliq shirinmiya ildizi tarkibida – xom kletchatka miqdori – 18,7%, xom protein miqdori – 14,68%, kul miqdori – 4,21%, shilliq moddalar – 3,12%, yog' va yog'simon moddalar – 2,61%, suvda erimaydigan achchiq moddalar – 2,87%, ekstraktiv moddalar – 39,1%, triterpen birikmalar – 19,2%, uglevodlar (glyukoza, saxaroza va kraxmal) – 28,2%, flavanoidlar miqdori – 2,78%, askorbin kislotasi – 2,13%, steroidlar miqdori – 1,42%, efir moylari – 1,27% va asparagin kislotasi miqdori – 3,26% ekanligi aniqlandi.

Bo'yoqdor ro'yanning fitokimyoviy tarkibi ko'pgina biologik faol moddalarga boy bo'lib, ilmiy-tadqiqotlarimiz doirasida ularni o'rgandik.

5-jadval**Bo'yoqdor ro'yan ildizi tarkibida uchraydigan ayrim kimyoviy birikmalar miqdori**

Kimyoviy guruhlar	Miqdori, %
Quruq moddalar	21,4
Kul miqdori	16,2
Organik kislotalar (olma, limon kislotalar)	19,8
- Fenol birikmalar, shu jumladan:	
- Antroksinonlar (alizarin, rubiadin-glyukozid)	0,43
- Flavonoidlar (gipolaetin, izoskullarein, rutin)	1,3
- Umumiy uglevodlar (glyukoza, pektin)	2,8

- Alkaloidlar	0,62
---------------	------

Olingan tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, bo'yoqdor ro'yan ildizi o'z tarkibida turli xil biologik faol birikmalar majmuasini o'z ichiga oladi (5-jadval).

5-jadval jadval natijalariga ko'ra bo'yoqdor ro'yan ildizi tarkibida quruq modda miqdori – 21,4%, kul miqdori – 16,2%, organik kislotalar, shu jumladan olma va limon kislotalari – 19,8%, antraxinonlar, xususan alizarin va rubiadin glikozidi – 0,43%, flavonoidlar, shu jumladan gipolaetin (7-O-P-D-glyukopiranozid), izoskutellarein (7-O-R-O-glyukopiranozid), rutin (kvertsetin-3-O-rutinozid) – 1,3%, umumiy uglevodlar (glyukoza, pektin moddalar) – 2,8% va alkaloidlar – 0,62% ekanligi qayd qilindi.

Shu boisdan ham biz o'z ilmiy-tadqiqotlarimizda qalampir yalpiz o'simligining yer ustki qismini fitokimyoviy tahlil qildik. Kimyoviy tahlillar birinchi, ikkinchi va uchinchi vegetatsiya yillariga mansub o'simliklarda amalga oshirildi.

Uchinchii vegetatsiya yili (2023y.) da qalampir yalpiz plantatsiyasidan olingan xom-ashyo tarkibida efirmoyi komponentlar tarkibining miqdori ancha yuqori ekanligi aniqlandi. Jumladan, qalampir yalpiz yer ustki qismi efirmoyi tarkibidagi α -pinen, tuyen, β -pinen, sabinen miqdorlari 2021-2023 yillarga qaraganda 2 barobarga ko'p ekanligi aniqlandi. α -Mirtsen va terpinen-4-ol-4 miqdorlari esa 2021 yilga qaraganda sal kam 2 marta, r-tsimol miqdori esa 4 barobarga ko'p ekanligi qayd qilindi. 2023 yil tahlil natijalariga asosan qalampir yalpiz yer ustki qismi efirmoyining komponentlar miqdorlari, jumladan, d-limonen, 1,8-tsineol, sis- β –otsimen, $\gamma(\beta)$ -terpinen, terpinolen, menton, izo –menton, mentilatsetat, neo-mentol va izo-mentol birinchi va ikkinchi vegetatsiya yili (2021-2022 y.) ga nisbatan ancha yuqori ekanligi aniqlandi (6-jadval).

Uch vegetatsiya yili davomida (2021-2023y.) qalampir yalpiz yer ustki qismi efir moyining komponentlar miqdoriga ko'ra, aniqlangan 35 komponentlarning umumiy miqdori 2021 yilda – 93,68%, 2022 yilda – 97,74% va 2023 yilda - 99,55% ni tashkil etganligi qad qilindi (6-jadval).

6-jadval

**Qalampir yalpiz yer ustki qismi tarkibidagi efir moyining biokimyoviy
ko'rsatkichlari hamda komponentlar tarkibi**

T/p	Qalampir yalpiz yer ustki qismi	Miqdori, %		
		2021	2022	2023
1	Bog'langan mentol	10,7	11,9	12,6
2	Erkin mentol	34,1	38,6	40,3
3	Umumiy mentol miqdori	44,8	50,5	52,9
Komponentlar tarkibi				
4	α -Pinen	0,13	0,16	0,33
5	Tuyen	0,03	0,03	0,06
6	Kamfen	0,03	0,02	0,04
7	β -Pinen	0,31	0,35	0,51
8	Sabinen	0,18	0,19	0,34
9	α -Mirtsen	0,06	0,08	0,11
10	d-Limonen	0,48	0,47	0,59
11	1,8-Tsineol	2,29	2,44	3,24
12	sis- β -Otsimen	0,05	0,06	0,08
13	$\gamma(\beta)$ -Terpinen	0,48	0,53	0,79
14	r-Tsimol	0,17	0,63	0,88
15	Terpinolen	0,12	0,16	0,22
16	Okten-1-ol-4	0,15	0,19	0,19
17	sis- β - Terpeneol	4,57	4,53	3,96
18	Menton	15,36	16,77	18,39
19	Mentofuran	0,43	0,27	0,39
20	izo -Menton	2,59	2,73	2,87
21	β -Burbonen	0,28	0,26	0,23
22	izo-Mentilatsetat	0,73	0,66	0,73,
23	Linalool	0,03	0,04	0,05
24	Mentilatsetat	10,97	10,67	11,12
25	izo-Pulegol	0,04	0,06	0,05
26	neo-Mentilatse gat	0,76	0,69	0,79
27	β -Elemen	0,11	0,11	0,08
28	izo-Mentol	4,87	4,95	4,96
29	Terpinen-4-ol-4	2,20	3,47	4,51
30	neo-Mentol	0,79	0,83	0,89
31	1-Mentol	36,86	37,72	35,44
32	Pulegon	0,08	0,08	0,05
33	Farnezen	0,05	0,07	0,08
34	α -Kariofillen	0,29	0,30	0,31
35	β -Kubeben	0,03	0,04	0,04
36	Germakren D	1,17	1,00	0,72
37	γ -Elemen	0,03	0,05	0,03
38	Piperiton	6,96	7,13	6,48

2021 yilda qalampir yalpiz yer ustki xom-ashyosi tarkibidagi efir moylari ko'rsatkichlarining tahliliga ko'ra, kislotalar miqdori – 5,1%, bog'langan mentol miqdori – 10,7%, erkin mentol miqdori – 34,1% ni tashkil etgan bo'lsa, 2022 yilda

ushbu ko'rsatkichlar mos ravishda 5,6%; 11,9% va 38,6% ga ega ekanligi qayd qilindi. 2023 yilda esa, qalampir yalpiz xom- ashyosida efir moyining tarkibidagi kislotalar – 5,9%, bog'langan mentolmiqdori – 12,6%, erkin mentol miqdori – 40,3% ekanligi aniqlangan. Ushbu ko'rsatkichlar vegetatsiya yillarining o'tishi bilan doimiy ravishda bir me'orda oshib borgan (6-jadval).

Tajribalarda makro va mikroelementlar majmuasini eng ko'p saqlagan o'simlik – bu qalampir yalpiz ekanligi aniqlandi va Ca, S, Mn, B, Zn miqdorlari silliq shirinmiyaga nisbatan 3 barobarga, bo'yoqdor ro'yanga nisbatan esa 2 marotaba ziyod ekanligi aniqlandi. Lekin, F, Co va Mo elementlari nisbatan bo'yoqdor ro'yanda yuqori ekanligi aniqlandi;

Ildizpoyali dorivor o'simliklarning fitokimyoviy tarkibi va ayrim biologik faol moddalari tarkibiga ko'ra, silliq shirinmiya tarkibida glitsirrizin kislotalari – 13,1% ekanligi qayd qilingan bo'lsa, bo'yoqdor ro'yan ildizi tarkibida rubiadin-glyukozidi – 0,43% ni tashkil qildi. Qalampir yalpiz yer ustki qismi efir moyi tarkibida 2021-2023-yillar kesimida umumiy mentol miqdori – 44,8%; 50,5% va 52,9% ekanligi aniqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Sultanov.S. O'simliklar kimyoviy tarkibi va ularning tibbiyotdagi ahamiyati. Tashkent: O'zbekiston davlat agrar universiteti nashriyoti. 2012 – 15-50
2. Jumaniyozo J.O. Xorazm vohasi sharoitida ildizpoyali dorivor o'simliklar bioekologiyasi: avtoref.dis. ... biologiya fanlari falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi. Toshkent 2025 y 70-90 b.
3. Рыбашлыкова Л.П. Макро- и микроэлементы в лекарственных растениях, культивируемых в Астраханской области // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии, №5, Т.20, 2017. С.- 33-35.).
4. Резенкова О.В. Изучение влияния экстракта солодки голой на процессы адаптации организма: автореф.дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13. Ставрополь. 2003.). (Long DR, Mead J, Hendricks JM, Hardy ME and Voyich JM. 18β-Glycyrrhetic acid inhibits methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*

survival and attenuates virulence gene expression. *Antimicrob Agents Chemother.* (2013) 57 (1): 241-247.).

5. Мирзаева Х.А., Ризванова Ш.Н. Определение алкалоидов, флавоноидов и органических кислот в чистотеле большом // *Фундаментальные и прикладные проблемы получения новых материалов: исследования, инновации и технологии: материалы X Межд. научно-практической конференции для молодых ученых.* – М., 2016. – С. 57–59.).

6. Дмитриева В.Л., Дмитриев Л.Б. Изучение состава эфирных масел эфиромасличных растений нечернозёмной зоны России. *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии.* 2011; 3:106–119.).