

**ARTICLE INFO**Received: 25th August 2025Accepted: 30th August 2025Online: 31st August 2025**KEYWORDS**

Dry extract of *Silybum marianum* L, medicinal plants, vitamins, high-performance liquid chromatography.

**ANALYSIS OF VITAMINS IN THE DRY EXTRACT OF
SILYBUM MARIANUM L****Akbarov Nurislom Akhtamjon ugli****Mamatqulov Zuxridin Urmonovich**

Tashkent Pharmaceutical Institute, Oybek Street 45,

Tashkent, 100015 (Uzbekistan)

e-mail: mzu_77@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17046541>**ABSTRACT**

Nowadays, medicinal products derived from plant raw materials play a crucial role in the prevention and treatment of various diseases. In this article, the quantitative content of vitamins in the dry extract of *Silybum marianum* L seeds, obtained after defatting, was determined using high-performance liquid chromatography, and the analysis results were presented.

АНАЛИЗ ВИТАМИНОВ В СУХОМ ЭКСТРАКТЕ РАСТЕНИЯ *SILYBUM MARIANUM* L.**Акбаров Нурислом Ахтамжон угли****Маматқўлов Зухриддин Урмонович**

Ташкентский фармацевтический институт, ул. Ойбек, 45, Ташкент, 100015

(Узбекистан). e-mail: mzu_77@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17046541>**ARTICLE INFO**Received: 25th August 2025Accepted: 30th August 2025Online: 31st August 2025**KEYWORDS**

Сухой экстракт растения *Silybum marianum* L, лекарственные растения, витамины, высокоэффективная жидкостная хроматография.

ABSTRACT

В настоящее время лекарственные средства, полученные на основе растительного сырья, имеют важное значение в профилактике и лечении различных заболеваний. В данной статье определено количественное содержание витаминов в сухом экстракте семян растения *Silybum marianum* L, полученном после обезжиривания, методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, а также представлены результаты анализа.

***SILYBUM MARIANUM* L O'SIMLIGI QURUQ EKSTRAKTI TARKIBIDAGI
VITAMINLAR TAHLILI****Akbarov Nurislom Axtamjon o'g'li****Mamatqulov Zuxridin Urmonovich**

Toshkent farmatsevtika instituti, Oybek ko'chasi, 45 uy., Toshkent,

100015 (O'zbekiston) *e-mail: mzu_77@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17046541>



ARTICLE INFO

Received: 25th August 2025

Accepted: 30th August 2025

Online: 31st August 2025

KEYWORDS

SILYBUM MARIANUM L
o'simligi quruq ekstrakti,
dorivor o'simliklar,
vitaminlar, yuqori samarali
suyuqlik xromatografiyasi.

ABSTRACT

Bugungi kunda turli kasalliklarning oldini olish va davolashda o'simlik xom ashyolari asosida olingan dori vositalarining o'rni muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu maqolada silybum marianum L o'simligi urug'larini yog'sizlantirgan holda olinganquruq ekstrakti tarkibidagi vitaminlarni yuqori samarali suyuqlik xromatografiyada miqdorlari aniqlandi va tahlil natijalari keltirildi.

Tadqiqotning dolzarbligi. Vitaminlar kimyoviy tuzilishi jihatidan turlicha bo'lsa-da, ular o'zining biologik ahamiyati hamda inson organizmi faoliyati uchun zarurligi sababli tabiiy birikmalar majmuasi sifatida alohida o'rin tutadi. Har bir vitamin organizmda muayyan fiziologik vazifani bajaradi, ya'ni ular modda almashinuvi jarayonlarining muvozanatli kechishini ta'minlaydi. Asosiy ozuqa moddalari – oqsillar, yog'lar va uglevodlar bilan taqqoslaganda, vitaminlarning miqdori juda oz bo'lishiga qaramay, ularning ahamiyati beqiyosdir. Chunki hatto juda kichik darajadagi yetishmovchilikning o'zi metabolik jarayonlarning buzilishiga sabab bo'lishi mumkin. Vitaminlarning to'liq yo'qligi esa inson sog'lig'iga jiddiy zarar yetkazib, gipovitaminoz yoki vitamin tanqisligiga oid kasalliklarning yuzaga kelishiga olib keladi. Shu bois, vitaminlarning o'rni nafaqat normal hayotiy faoliyatni saqlashda, balki kasalliklarning oldini olishda ham g'oyat muhimdir [1,3].

Vitaminlar – bu past molekulyar massaga ega bo'lgan organik birikmalar bo'lib, ular hayotiy faoliyatni ta'minlash uchun zarur bo'lgan biologik katalizator sifatida xizmat qiladi. Ular inson organizmida deyarli sintez qilinmaydi yoki juda oz miqdorda hosil bo'ladi, shuning uchun ham ularni oziq-ovqat mahsulotlari orqali muntazam ravishda qabul qilish zarur. Vitaminlar moddalar almashinuvi jarayonlarida fermentlar faoliyatini qo'zg'atuvchi **koferment** sifatida ishtirok etadi, bu esa oqsil, yog' va uglevodlarning parchalanishi va o'zlashtirilishini samarali amalga oshirishga imkon beradi.

Vitaminlarning yetishmasligi ikki xil shaklda namoyon bo'ladi:

- **Gipovitaminoz** – organizmda ma'lum bir vitaminning qisman yetishmasligi, bu holat charchoq, immunitetning susayishi, ish qobiliyatining pasayishi kabi belgilar bilan namoyon bo'ladi.
- **Avitaminoz** – ma'lum vitaminning to'liq yetishmasligi natijasida kelib chiqadigan og'ir kasallik holati. Masalan, C vitamini yetishmaganda **singa kasalligi**, D vitamini tanqisligida esa **rakit** kuzatiladi.

Vitaminlar ikki asosiy guruhga bo'linadi: **Yog'da eriydigan vitaminlar (A, D, E, K)** – ular organizmda yog' to'qimalarida va jigar hujayralarida zahira sifatida to'planadi. Bu vitaminlarning ortiqcha miqdorda qabul qilinishi **gipervitaminoz** holatiga olib kelishi mumkin. **Suvda eriydigan vitaminlar (B guruhi va C)** – ular asosan qondagi ortiqcha qismi tezda siydik orqali chiqarib yuboriladi, shuning uchun ularni doimiy ravishda oziq-ovqat bilan iste'mol qilish zarur.

Bundan tashqari, vitaminlar organizmning immun tizimini mustahkamlash, asab tizimi faoliyatini qo'llab-quvvatlash, gormonlar sintezida qatnashish va hujayralarning yangilanishida muhim rol o'ynaydi. Hozirgi kunda farmatsevtika sohasida turli xil polivitamin



komplekslari ishlab chiqilib, ularning profilaktik va davolovchi vosita sifatidagi ahamiyati yanada ortib bormoqda.

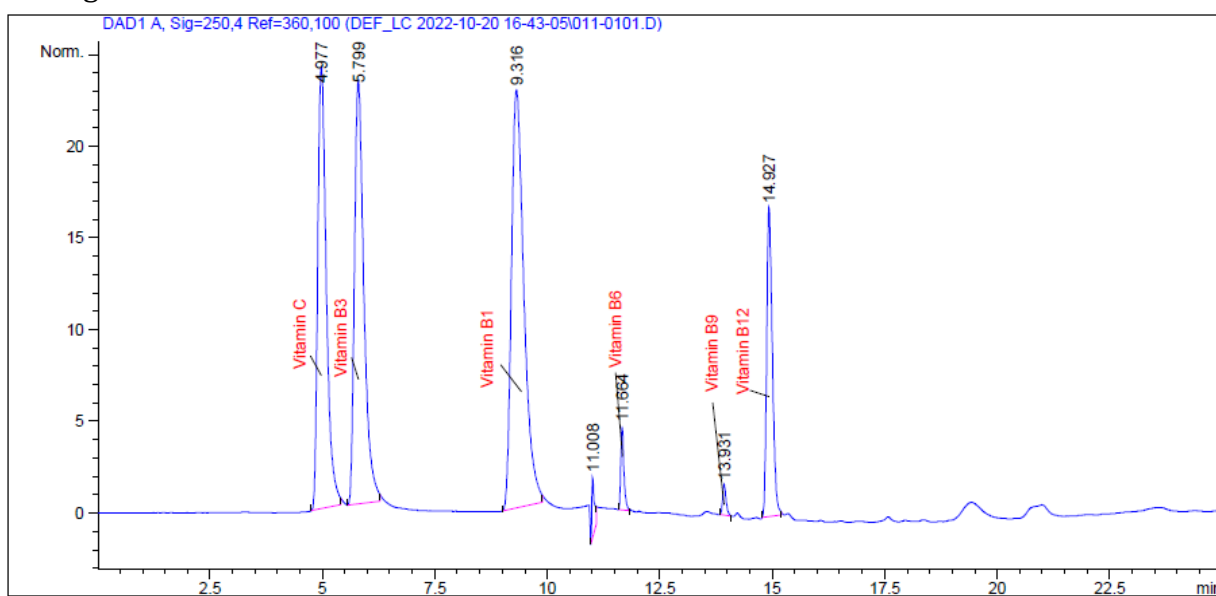
Tadqiqot maqsadi: *Silybum marianum* L. o'simligi quruq ekstrakti tarkibidagi vitaminlarni zamonaviy usullar yordamida o'rganish.

Materiallar va usullar: *Silybum marianum* L. o'simligi quruq ekstrakti tarkibidagi suvda eruvchi vitaminlarning miqdoriy tarkibini aniqlash jarayoni zamonaviy analitik usullardan biri bo'lgan yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (HPLC) yordamida amalga oshirildi. Ushbu usulning qo'llanilishi vitaminlarning aniq miqdorini, ularning bir-biridan farqlanishini va ekstraktidagi taqsimlanish darajasini yuqori aniqlik bilan baholash imkonini berdi. HPLC texnologiyasi yordamida olingan natijalar ekstraktning biologik qiymatini belgilash, farmatsevtik vositalar sifatini nazorat qilish hamda ularni standartlashtirishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

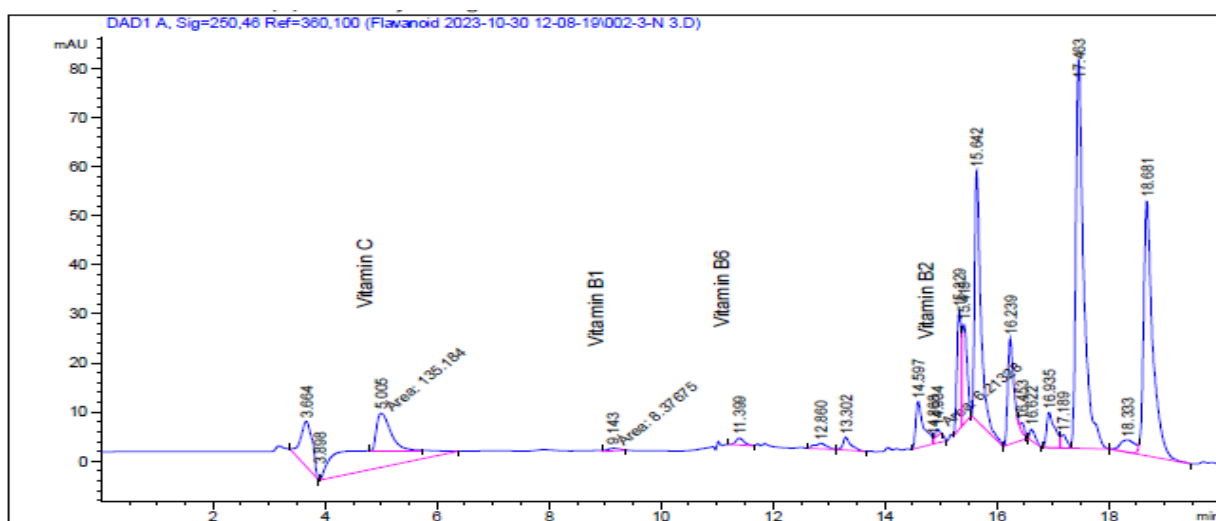
Namuna tarkibidagi suvda eruvchi vitaminlarning miqdorini aniqlash maqsadida yuqori samaradorlikka ega bo'lgan suyuqlik xromatografiyasi (HPLC) usulidan foydalanildi. Avvalo, tayyorlangan quruq ekstraktdan 5–10 gramm miqdor analitik tarozida aniq tortib olinib, 300 ml hajmga ega yassi kolbaga joylashtirildi. So'ngra kolbaga 50 ml 40% li etanol eritmasi qo'shildi. Hosil bo'lgan aralashma magnit aralashtirgichga o'rnatilib, teskari sovutkich yordamida doimiy ravishda aralashtirib turilgan holda 1 soat davomida qaynatildi. Keyingi bosqichda aralashma xona haroratiga qadar sovutilib, yana 2 soat davomida intensiv aralashtirish jarayonida saqlandi.

Shundan so'ng eritma tindirilib, filtrlash yo'li bilan tozalandi. Qolgan qattiq qismdan to'liq ekstraksiya jarayonini ta'minlash uchun unga 25 ml 40% li etanol eritmasi quyilib, bu jarayon ikki marta takrorlandi. Olingan barcha filtratlar birlashtirilib, 100 ml hajmli o'lchov kolbasiga solindi hamda kolba belgilangan chiziqqacha 40% li etanol eritmasi bilan to'ldirildi (yakuniy konsentratsiya 5–10% oralig'ida bo'ldi). Tayyorlangan eritma keyinchalik sentrifugada 7000 aylanish/minut tezlikda 10 daqiqa davomida aylantirildi. Natijada hosil bo'lgan eritmaning ustki tiniq qismi ehtiyotkorlik bilan ajratib olinib, suvda eruvchi vitaminlarni aniqlash uchun HPLC tahliliga yuborildi. Ushbu metodika vitaminlarning miqdoriy tarkibini yuqori aniqlikda aniqlash imkonini berdi hamda olingan natijalar keyingi statistik va sifat tahlillari uchun asos bo'lib xizmat qildi. [6, 7]. Suvda eruvchi vitaminlar uchun ishchi eritmalar tayyorlash va xromatografik tahlil sharoitlari. Tajriba davomida suvda eruvchi vitaminlarning 1 mg/ml konsentratsiyaga ega ishchi eritmaları tayyorlandi. Buning uchun har bir vitamin standartidan 50,0 mg aniq massa analitik tarozida tortib olinib, 50 ml hajmli o'lchov kolbasiga solindi. So'ngra 40% li etanol eritmasida to'liq eritilib, kolba belgilangan hajmgacha eritma bilan to'ldirildi. Shu tariqa, keyingi tahlillar uchun zarur bo'lgan standart ishchi eritmalar tayyorlab olindi. Ilmiy manbalarda suvda eruvchi vitaminlarni yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX, HPLC) usuli yordamida aniqlashda turli elyuent tizimlaridan, jumladan, fosforli bufer, asetatli bufer va asetonnitrildan foydalanilganligi qayd etilgan. Ushbu tadqiqotda biz optimal natijaga erishish maqsadida asetatli bufer tizimi va asetonnitril aralashmasi asosidagi elyuentdan foydalandik. Xromatografik sharoitlar quyidagicha belgilandi: Qurilma: Agilent 1200 yuqori samarali suyuqlik xromatografi (avtodoxator bilan jihozlangan). Kolonka: Eclipse XDB-C18, teskari fazali, zarracha o'lchami 5 mkm, o'lchami 4,6 × 250 mm. Detektor: diod matritsali detektor (DAD), aniqlash to'lqin uzunligi 250 nm. Elyuent tarkibi va gradient rejimi:

0–5 daqiqa: asetatli bufer : asetonitril = 96 : 4 6–8 daqiqa: 90 : 10 9–15 daqiqa: 80 : 20 15–17 daqiqa: 96 : 40 qim tezligi: 0,8 ml/min. Termostat harorati: 25 °C. Kiritilgan namunalar hajmi: 5 mkl. Xromatografiyaga avval tayyorlangan vitaminlarning ishchi standart eritmalari, keyinchalik esa tajribada olingan ekstrakt eritmalari ketma-ket kiritildi. Har bir eritmadan 20 mkl hajmli namunalar yuqori samarali suyuqlik xromatografida xromatografiyalandi va natijada tegishli xromatogrammlar olindi. Olingan xromatogrammlar asosida vitaminlarning sifat va miqdoriy ko'rsatkichlari baholandi. Mazkur natijalar grafik tarzda 1 va 2-rasmlarda ifodalangan.



1-rasm. Vitaminlar ishchi standart namunasining xromatogrammasi



2-rasm. *Silybum marianum L* o'simligi quruq ekstraktining vitaminlar xromatografiyasi

Vitaminlarning umumiy yig'indisini aniqlash.

Tadqiqot natijalariga ko'ra, ekstraktidagi vitaminlarning umumiy miqdori maxsus hisob-kitob asosida aniqlanadi. Bu jarayonda vitaminlar yig'indisi (X, %) quyidagi formuladan foydalanilgan holda hisoblab chiqildi:

$$X = \frac{S_1 \cdot a_0 \cdot V \cdot 50 \cdot P \cdot B}{S_0 \cdot 20 \cdot 50 \cdot a_1 \cdot 100} = \frac{S_1 \cdot a_0 \cdot V \cdot P \cdot B}{S_0 \cdot a_1 \cdot 2000}$$

Bunda, S_1 -vitamin cho'qqi maydonlarining tekshirilayotgan eritma xromatogrammasi bo'yicha hisoblab topilgan o'rtacha qiymati; S_0 -vitamin cho'qqi maydonlarining ISN eritmasi xromatogrammasi bo'yicha hisoblab topilgan o'rtacha qiymati; P-vitamin ISNa miqdori, foizda; a_0 – ISN tortim og'irligi mg, a_1 – tortim og'irligi mg va b – xom ashyodning o'rtacha og'irligi.

Silybum marianum L. o'simligi quruq ekstrakti tarkibidagi tiamin gidroxlorid miqdorini aniqlash metodikasi. Mazkur tadqiqot doirasida *Silybum marianum* L. o'simligi quruq ekstrakti tarkibida mavjud bo'lgan tiamin gidroxlorid (vitamin B_1) miqdorini aniqlash uchun maxsus uslubiyat ishlab chiqildi. Ishlab chiqilgan usulning ishonchliligi, aniqligi va takrorlanuvchanligini baholash maqsadida metrologik tahlil o'tkazildi. Ushbu metrologik ko'rsatkichlar yordamida ishlab chiqilgan usulning ilmiy asoslanganligi hamda amaliyotda qo'llash imkoniyati baholandi. Metrologik tahlil natijalari, jumladan, o'lchashning o'rtacha qiymatlari, dispersiya, standart og'ish, aniqlik darajasi va takroriy tahlillarda olingan ishonchlilik chegaralari hisoblab chiqildi. Olingan ma'lumotlar asosida ishlab chiqilgan usulning farmatsevtik tahlilda qo'llashga yaroqliligi tasdiqlandi.

Metrologik baholash natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Tiamin gidroxlorid (B_1) miqdoriy aniqlash natijalarining metrologik tavsifi

№	X%	$X_{o'rt}$	S^2	S	S_x	t (95%,4)	ΔX	$\Delta X_{o'rt}$	E,%	E,% o'rt
1	0,01032	0,0101	0,00000000	0,0000155	0,0000063	2,32	0,0000329	0,0000203	0,35	0,16
2	0,01031									
3	0,010302									
4	0,0103									
5	0,010269									

Silybum marianum L. o'simligi quruq ekstrakti tarkibidagi riboflavin (vitamin B_2) miqdorini aniqlash. Tadqiqot doirasida *Silybum marianum* L. o'simligi quruq ekstrakti tarkibida mavjud bo'lgan riboflavin (B_2 vitamini)ni aniqlash uchun maxsus uslubiyat ishlabchiqildi. Mazkur usulning analitik xususiyatlarini baholash, uning aniqligi, takrorlanuvchanligi va ishonchliligini tekshirish maqsadida metrologik tahlil o'tkazildi. Metrologik tahlil jarayonida o'rtacha qiymat, dispersiya, standart og'ish, absolyut va nisbiy xatoliklar aniqlanib, ishlab chiqilgan metodikaning amaliy jihatdan qo'llashga yaroqliligi asoslab berildi. Olingan natijalar ishlab chiqilgan usulning farmatsevtik tahlil uchun yetarli darajada aniqlik va takrorlanish ko'rsatkichlariga ega ekanini ko'rsatdi.

Mazkur metrologik tahlil natijalari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Riboflavin (B_2) miqdoriy aniqlash natijalarining metrologik tavsifi



№	X%	X _{o'rt}	S ²	S	S _x	t(95%,4)	ΔX	ΔX _{o'rt}	E,%	E,% o'rt
1	0,113726	0,1125	0,00000019	0,0001309	0,0000492	2,33	0,0003593	0,0001592	0,29	0,13
2	0,113701									
3	0,113522									
4	0,113456									
5	0,113455									

***silybum marianum* l o'simligi** quruq ekstrakti tarkibidagi piridoksin miqdorini aniqlash uslubiyati bo'yicha ishlab chiqilgan usulni metrologik tahlil natijalari 3-jadvalda ko'rsatilgan.

3-jadval

Piridoksin (B₆) miqdoriy aniqlash natijalarining metrologik tavsifi

№	X%	X _{o'rt}	S ²	S	S _x	t(95%,4)	ΔX	ΔX _{o'rt}	E,%	E,% o'rt
1	0,398562	0,3875	0,00000000	0,0000079	0,0000034	2,33	0,0000212	0,0000104	0,02	0,01
2	0,398332									
3	0,398329									
4	0,398325									
5	0,398319									

***silybum marianum* l o'simligi** quruq ekstrakti tarkibidagi vitamin B₉ miqdorini aniqlash uslubiyati bo'yicha ishlab chiqilgan usulni metrologik tahlil natijalari 4-jadvalda ko'rsatilgan.

4-jadval

Vitamin B₉ miqdoriy aniqlash natijalarining metrologik tavsifi

№	X%	X _{o'rt}	S ²	S	S _x	t(95%,4)	ΔX	ΔX _{o'rt}	E,%	E,% o'rt
1	1,376032	1,3632	0,00000049	0,0000122	0,0003954	2,33	0,0025112	0,0011135	0,19	0,12
2	1,376033									
3	1,376027									
4	1,375013									
5	1,374007									

***silybum marianum* l o'simligi** quruq ekstrakti tarkibidagi nikotinamid miqdorini aniqlash uslubiyati bo'yicha ishlab chiqilgan usulni metrologik tahlil natijalari 5-jadvalda ko'rsatilgan.

5-jadval

Nikotinamid (PP) miqdoriy aniqlash natijalarining metrologik tavsifi

№	X%	X _{o'rt}	S ²	S	S _x	t(95%,4)	ΔX	ΔX _{o'rt}	E,%	E,% o'rt
1	0,013323	0,0132	0,00000	0,0000388	0,0000215	2,33	0,0001259	0,0000533	0,85	0,46
2	0,013299									
3	0,013275									
4	0,013272									
5	0,013103									

Silybum marianum l o'simligi quruq ekstrakti tarkibidagi askorbin kislota miqdorini aniqlash uslubiyati bo'yicha ishlab chiqilgan usulni metrologik tahlil natijalari 6-jadvalda ko'rsatilgan.

6-jadval

Askorbin kislota (C) miqdoriy aniqlash natijalarining metrologik tavsifi

№	X%	X _{o'rt}	S ²	S	S _x	t(95%,4)	ΔX	ΔX _{o'rt}	E,%	E,% o'rt
1	1,581529	1,5742	0,00000004	0,0002213	0,0000100	2,33	0,0005768	0,0001927	0,03	0,02
2	1,581365									
3	1,581313									
4	1,581195									
5	1,581029									

Natijalar va muhokama. *Silybum marianum* l o'simligi quruq ekstrakti tarkibidagi suvda eruvchi vitaminlarni identifikatsiya qilish uchun yuqori samarali suyuqlik xromotografiyasi usulidan foydalanildi. Natijada tanlangan sharoitlarda quruq ekstrakt tarkibidagi vitaminlarning ushlanish vaqti asosida cho'qqi balandligini aniqlandi.

Xulosa: Olingan ma'lumotlar tahlili shuni ko'rsatdiki, ekstrakt tarkibidagi barcha suvda eruvchan vitaminlar orasida ayniqsa vitamin B9 va askorbin kislotaning miqdori sezilarli darajada yuqori bo'lib, ular qolgan vitaminlarga nisbatan ko'proq uchrashi bilan ajralib turadi. Bu esa, o'z navbatida, *Silybum marianum* L. o'simligi quruq ekstrakti nafaqat biologik faol moddalar, balki organizm uchun muhim bo'lgan asosiy suvda eruvchan vitaminlarning muhim manbai sifatida ham ahamiyatga ega ekanligini tasdiqlaydi. Shunday qilib, ushbu izlanishlar natijasi kelgusida ushbu o'simlik asosida yaratiladigan fitopreparatlar tarkibini boyitishda va ularning biologik faolligini oshirishda muhim ilmiy-amaliy asos bo'lib xizmat qilishi mumkin.

References:

1. Michal Bijak *Molecules*. 2017 Nov; 22(11): 1942. Published online 2017 Nov 10. doi: 10.3390/molecules22111942
2. Milk thistle in liver diseases: past, present, future. Abenavoli L, Capasso R, Milic N, Capasso F *Phytother Res*. 2010 Oct; 24(10):1423-32.
3. Analysis and comparison of active constituents in commercial standardized silymarin extracts by liquid chromatography-electrospray ionization mass spectrometry. Lee JI, Narayan M, Barrett JS *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci*. 2007 Jan 1; 845(1):95-103.
4. Pelter A., Hansel R. The structure of silybin (silybum substance E6), the first flavonolignan. *Tetrahedron Lett*. 1968;9:2911-2916. doi: 10.1016/S0040-4039(00)89610-0.
5. Aripova N.B. Ginkgo biloba (Ginkgo biloba L.) xomashyosi tarkibidagi vitaminlarni aniqlash // *Farmatsevtika jurnali*. -Toshkent, Tom 31. 2022.- №6, 31-37 B.
6. Попова Н.В., Литвиненко В.И. Лекарственные растения мировой флоры. Харьков, 2016. С. 540.
7. British Pharmacopoeia. – London: HMSO. 1998. – Vol. I. P. 731.
8. O'zbekiston Respublikasi Davlat Farmakopiyasi. 1-nashr. 1-jild. 1021B.