



**ANALYSIS OF MORPHO-BIOLOGICAL
CHARACTERISTICS AND PHYTOCHEMICAL
COMPOSITION OF BLUEBERRY (*VACCINIUM L.*)
CULTIVARS UNDER THE CONDITIONS OF UZBEKISTAN**

Allaberganova Yulduz Xayrulla qizi¹

Qurbonmurodov Akbar Choriyevich²

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19439082>

ARTICLE INFO

Received: 29th March 2026

Accepted: 05th April 2026

Online: 06th April 2026

KEYWORDS

Vaccinium uliginosum L.,
arbutin, cyanidin, artificial
fog, extraction, leaf area
index, kaempferol, phenolic
compounds, antioxidant.

ABSTRACT

*This study provides a comprehensive analysis of the morpho-biological characteristics and phytochemical composition of various blueberry (*Vaccinium uliginosum L.*) cultivars under local climatic conditions. The research demonstrates the high efficiency of propagation via green cuttings in an artificial fog environment; it was established that this technology enhances plant stress resistance by optimizing transpiration processes.*

Cultivar analysis revealed that the 'Duke' variety, characterized by a high leaf area index, serves as the most promising raw material source for the industrial production of arbutin. Phytochemical assessments confirmed that the leaves are significantly richer in kaempferol and chlorogenic acid (accounting for 64% of total phenolic acids) compared to the fruits, whereas the anthocyanin cyanidin (50%) predominates in the fruit composition.

*The scientific novelty of this research lies in the justification of a specialized technological approach to the extraction of phenolic compounds from blueberry, necessitated by their complex bonding with polysaccharides and lipids. The findings expand the potential applications of *V. uliginosum L.*, positioning it not only as a urological antiseptic and antioxidant agent but also as a source for UV filters in cosmetology and high-energy (395 kcal/100 g) dietary supplements.*

**O'ZBEKISTON SHAROITIDA GOLUBIKA (*VACCINIUM L.*) NAVLARINING
MORFO-BIOLOGIK XUSUSIYATLARI VA FITOKIMYOVIY TARKIBI
TAHLILI**

Allaberganova Yulduz Xayrulla qizi¹

Qurbonmurodov Akbar Choriyevich²

¹Toshkent Farmatsevtika instituti, Magistratura bo'limi 1-bosqich talabasi,
yallaberganova007@gmail.com

²Toshkent davlat agrar universiteti, Mevachilik va uzumchilik kafedrasi dotsenti
qurbonmurodovakbar2702@gmail.com



IF = 9.2

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19439082>**ARTICLE INFO**Received: 29th March 2026Accepted: 05th April 2026Online: 06th April 2026**KEYWORDS**

Vaccinium uliginosum L., arbutin, syanidin, sun'iy tuman, ekstraksiya, barg indeksi, kaempferol, fenol birikmalar, antioksidant.

ABSTRACT

Ushbu tadqiqotda Vaccinium uliginosum L. (golubika) o'simligining respublika iqlim sharoitidagi navlararo morfo-biologik xususiyatlari va fitokimyoviy tarkibi kompleks ravishda o'rganildi. Tadqiqot davomida yashil qalamchalarni sun'iy tuman hosil qiluvchi muhitda ko'paytirishning yuqori samaradorligi isbotlanib, ushbu texnologiya transpiratsiyani muvozanatlashtirish orqali o'simlikning stressga chidamliligini oshirishi aniqlandi.

Navlar tahlili shuni ko'rsatdiki, "Dyuk" navi o'zining yirik barg indeksi bilan sanoat miqyosida arbutin ajratib olish uchun eng istiqbolli xomashyo manbai hisoblanadi. Fitokimyoviy tahlillar natijasida o'simlik barglari mevasiga nisbatan kaempferol va xlorogen kislotasiga (umumiy fenol kislotalarning 64%) boy ekanligi, meva tarkibida esa syanidin (50%) antotsianini ustunlik qilishi dalillandi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi sifatida, golubika fenol birikmalarining polisaxaridlar va lipidlar bilan bog'langanligi sababli, ularni ekstraksiya qilishda maxsus texnologik yondashuv zarurligi asoslab berildi. Olingan natijalar V. uliginosum L. o'simligidan nafaqat urologik antiseptik va antioksidant preparatlar, balki kosmetologiya sanoatida UV-filtr hamda yuqori energetik (395 kkal/100g) parhez ozuqalar ishlab chiqarishda foydalanish imkoniyatlarini kengaytiradi.

KIRISH. O'zbekistonda so'ngi yillarda davlat miqyosida noan'anaviy, sershirra va rezavor meva o'simliklarini yetishtirishni yo'lga qo'yish orqali import hajmini keskin qisqartirib, ichki bozorni noan'anaviy meva-sabzavotlar bilan ihtiyojni ta'minlash hamda valyuta tejamkorligiga erishishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Xususan, O'zbekiston Respublikasining qishloq xo'jaligini rivojlantirishni 2020/2030-yillarga mo'ljallangan strategiyasida "Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini xarid qilish va sotishda bozor tamoyillarini keng joriy etish, sifat nazorati infratuzilmasini

rivojlantirish, eksportni rag'batlantirish, maqsadli xalqaro bozorlarda raqobatbardosh, yuqori qo'shilgan qiymatli qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat tovarlari ishlab chiqarishni nazarda tutuvchi qulay agrobiznes muhitini va qo'shilgan qiymat zanjirini yaratish" ustuvor vazifalardan biri sifatida alohida belgilab qo'yilgan.

Noan'anaviy, shifobaxsh meva sabzavotlardan biri bo'lgan Golubika (*Vaccinium L.*) o'simligini ham qimmatli va eksportbop rezavor meva o'simligi hisoblanib, uni yetishtirish bo'yicha



IF = 9.2

mamlakatimizda ilmiy-amaliy olib borilmoqda [1].

Biroq, ushbu yangi o'simlik turini respublika tuproq-iqlimi sharoitida sho'rga chidamlilik darajasini, urug' va ko'chatlari unuvchanligi, morfo-biologik, ontogenez ko'rsatkichlari va talab yuqori bo'lgan navlari hamda uning barg va meva xom ashyosini fitokimyoviy tarkibi bo'yicha chuqur ilmiy izlanishlar olib borish taqozo etiladi.

MAVZUNING DOLZARBLIGI.

So'nggi yillarda noan'anaviy meva-sabzavotlar, shifobaxsh va oziq-ovqat qiymati yuqori bo'lgan o'simliklarni introduksiya qilish va sanoat miqyosida yetishtirish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etmoqda. Shunday istiqbolli o'simliklardan biri golubika (*Vaccinium L.*) tur va navlari hisoblanadi.

Ushbu o'simlikning barg va meva xom ashyolari biologik faol moddalarga boy bo'lib, oziq-ovqat, qandolatchilik, xalq tabobati va farmatsevtika hamda rasmiy tibbiyotda ham keng foydalanish imkonini beradi.

Golubika o'simligini vegetativ usulda, ayniqsa yashil qalamcha orqali ko'paytirish sifatli ko'chat olishda samarali usullardan biridir. Sun'iy tuman hosil giluvchi inshootlar qalamchalarning namlik balansini saqlab, ildiz hosil bo'lish jarayonini tezlashtiradi (*A.Qurbonmurodov 2024*).

Ushbu o'simlikni xom ashyosi (barg va meva) tarkibidagi biologik faol moddalarni, aniqlash, ushbu o'simlikni oziq-ovqat, qandolatchilik, xalq tabobati va farmatsevtika hamda rasmiy tibbiyotdagi ahamiyatini ilmiy asoslash muhim hisoblanadi.

Xususan, golubika (*Vaccinium L.*) tur va navlari xom ashyosi tarkibidagi

arbutin antiseptik va siydik yo'llari kasalliklarida qo'llaniladigan biologik faol glikozid sifatida muhim ahamiyatga kasb etadi.

Shu sababli Golubika (*Vaccinium L.*)ni respublika tuproq-iqlimi sharoitida sho'rga chidamlilik darajasini, urug' va ko'chatlari unuvchanligi, morfo-biologik, ontogenez ko'rsatkichlari va talab yuqori bo'lgan navlari hamda uning barg va meva xom ashyosini fitokimyoviy tarkibini kompleks o'rganish dolzarb masala hisoblanadi.

Tadqiqot obyekti sifatida golubika o'simligining "Avrora", "Chandler", "Dyuk", "Patriot", "Toro", "Legasi", "Darrou" va "Blyukrop" navlari ustida tadqiqot olib borilmoqda. Shundan kelib chiqib, o'simlikni sho'rga chidamlilik darajasi, urug'laridan ko'payish jadalligi (urug' unuvchanligi) va ko'chatlar ko'karuvchanligi, morfo-biologik ko'rsatkichlari va yuqori talabgir navlarni xom ashyosini fitokimyoviy tarkibini o'rganish analitik usullar bilan o'rganiladi.

"Vaccinium uliginosum L. (Ericaceae Juss.) oilasi va Vaccinium L. turkumiga mansub ko'p yillik o'simlik hisoblanadi. Uning mevalarini turli (qizil-binafsha-ko'k) ranglarga bo'yalishi asosan unda antosiyaninlar mavjudligi bilan harakterlanadi. Antioksidantlar sifatida kuchli biologik faolligi bilan mashhur bo'lgan antosiyaninlar saraton yoki boshqa kasalliklarning, jumladan, metabolik kelib chiqish kasalliklarining oldini olishda muhim rol o'ynaydi".

Manbalarga ko'ra, sun'iy tuman hosil giluvchi muhitda Golubika o'simligi yashil qalamcha ko'chatlar tayyorlab ko'paytirilganda ildiz hosil qilish ko'rsatkichi sezilarli darajada yuqori



IF = 9.2

bo'lishi aniqlangan. Optimal namlik va harorat o'simlikni yashovchanligini oshirgan (*A.Qurbonmurodov 2024*). Olib borilgan tadqiqotlar natijasida golubika (*Vaccinium L.*) tur va navlarini fitokimyoviy tahlillari amalga oshirildi. Unga ko'ra o'simlikning barg xom ashyosi tarkibida flavonoidlar va fenol glikozidlar (arbutin) hamda oshlovchi moddalar mavjudligini ko'rsatdi. Unga ko'ra, arbutin siydik yo'llari uchun antiseptik vosita sifatida mikroblarga qarshi ta'sir ko'rsatishi bilan ahamiyatli ekanligi tasdiqlandi.

Amalga oshirilgan fitokimyoviy tahlillar natijalari shuni ko'rsatdiki, Golubika o'simligi barglari biologik faol birikmalarga nihoyatda boy hisoblanadi. Xususan, uning tarkibida turli xil poliglikozidlar aniqlangan bo'lib, ular golubika o'simligining farmakologik va biologik qiymatini belgilovchi muhim komponentlar sirasiga kiradi. Poliglikozidlar organizmda metabolik jarayonlarga ijobiy ta'sir ko'rsatishi, hujayralarni erkin radikallardan himoya qilishi hamda yallig'lanishga qarshi xususiyat namoyon etishi bilan ahamiyatlidir.

Ayniqsa, arbutin golubika bargida uchraydigan asosiy fenol glikozidlardan biri sifatida alohida e'tiborga loyiqdir. Arbutin kuchli antiseptik xususiyatga ega bo'lib, siydik yo'llari infeksiyalarida mikroblarga qarshi ta'sir ko'rsatadi.

Bundan tashqari, uning antioksidant xususiyati hujayralarni oksidlanish jarayonini oshirish, stressdan himoya qilishga yordam beradi, bu esa organizmning umumiy himoya mexanizmlarini mustahkamlashda muhim omil hisoblanadi. Ilmiy tadqiqotlarda

arbutinning teri pigment almashinuvini tartibga solish xususiyati ham qayd etilgan bo'lib, ushbu modda dermatologik preparatlar tarkibida ham qo'llanilishi mumkinligini ko'rsatadi.

Golubika bargi tarkibida shuningdek, flavonoidlar, fenolkarbon kislotalar, organik kislotalar va boshqa biofaol moddalar ham aniqlangan. Ushbu birikmalar o'zaro sinergik ta'sir ko'rsatib, o'simlikning shifobaxsh xususiyatlarini yanada kuchaytiradi. Natijada golubika barglari asosida tayyorlangan damlama, ekstrakt va biologik faol qo'shimchalar profilaktik va davolovchi vosita sifatida istiqbolli manba bo'lib xizmat qilishi mumkin. Shu bilan birgalikda qayd etilgan natijalar golubika o'simligini dorivor xomashyo sifatida sanoat miqyosida yetishtirish, uni standartlashtirish hamda farmatsevtika amaliyotida keng qo'llash imkoniyatlarini kengaytiradi.

Ushbu bo'yicha kelgusida chuqurroq farmakologik va toksikologik tadqiqotlar olib borish orqali ushbu golubika o'simligi asosida yangi, samarali va xavfsiz fitopreparatlar yaratish imkoniyati mavjud.

Ushbu ilmiy ishda golubika (*Vaccinium L.*) navlarini ko'paytirishni samarali agrotexnologik usullari hamda barg va mevalarining fitokimyoviy tarkibi kompleks ravishda o'rganildi. Tadqiqotdan ko'zlangan asosiy maqsadi o'simlikni sanoat va dorivor ahamiyatga ega bo'lgan o'simlik sifatida keng miqyosda yetishtirish uchun ilmiy asoslangan ko'paytirish texnologiyasini ishlab chiqish va biologik faol moddalarga boy xom ashyo manbai sifatidagi imkoniyatlarini baholashdan iborat bo'ldi.



2024-yilda olib borilgan tadqiqotlarda o'simlikni yashil qalamcha (vegetativ) usulida ko'paytirishni samaradorligi aniqlanib, yashil qalamchalarni sun'iy tuman hosil qiluvchi sharoitda ildiz hosil qildirish texnologiyasi qo'llanildi. Bunda havo namligining yuqori (80-90%) darajada, substratning yetarli namligi hamda optimal haroratni (20-25°C atrofida) saqlanishi qalamchalarda kallus hosil bo'lishi va ildiz tizimining shakllanishini sezilarli darajada tezlashtirgan. Sun'iy tuman hosil qiluvchi qurilma barg yuzasidan namlikning tez bug'lanib ketishini kamaytirib, transpiratsiya jarayonini muvozanatlashtirgan va qalamchalarni yashovchanlik ko'rsatkichini oshirgan. Natijada ildiz hosil qilish ko'rsatkichi an'anaviy usullarga nisbatan yuqori ekani kuzatilgan. Shu bilan birga, substrat tarkibi (torf, qum va organik aralashmalar), yorug'lik intensivligi hamda o'sishni rag'batlantiruvchi moddalar qo'llanishini ta'siri ham tahlil qilingan. Olingan ma'lumotlar tez fursatlarda ko'paytirish va ko'chatlar olish imkonini berishini ko'rsatdi. Bu esa seleksiya ishlari va sanoat plantatsiyalarini barpo etishda muhim ahamiyat kasb etgan. Biroq sifatli navlarni tashkil etish va ularning biofaol moddalar miqdori yuqori potensialiga erishish dolzarb bo'lib qolmoqda.

Bugungi kunda respublikda mavjud (Toshkent davlat agrar universiteti

O'quv-ilmiy tajriba xo'jaligi) Golubika (*Vaccinium* L.) o'simligi navlarini fitokimyoviy tarkibi tahlil qilindi.

Unga ko'ra, o'simlikning barg xom ashyosi tarkibida fenol birikmalar, flavonoidlar, poliglikozidlar, jumladan arbutin mavjudligi aniqlandi.

Ushbu biologik faol moddalar o'simlikni manzarali, qandolatchil, oziq-ovqatbopligi bilan bir qatorda dorivorlik qiymatini ham oshiradi hamda uni farmatsevtika tarmog'idagi istiqbolli xom ashyo sifatida ko'rib chiqish imkonini beradi. Shuning bilan birgalikda o'simlikda antioksidant va antiseptik xususiyatlarga ega komponentlarning mavjudligi o'simlik asosida fitopreparatlar ishlab chiqish uchun ilmiy asos yaratadi.

Umuman olganda, olib borilgan tadqiqot natijalari golubika (*Vaccinium* L.) o'simligini samarali agrotexnologik sharoitlarda ko'paytirish va plantatsiyalar tashkil etish mumkinligini ko'rsatadi. O'simlikning barg va mevalari boy fitokimyoviy tarkibga ega ekanligi dorivor maqsadlarda xom ashyo manbai sifatida yetishtirish va farmatsevtika amaliyotida faol foydalanish istiqbollari mavjudligi ilmiy jihatdan asoslab berildi (1-jadval).

1-jadval

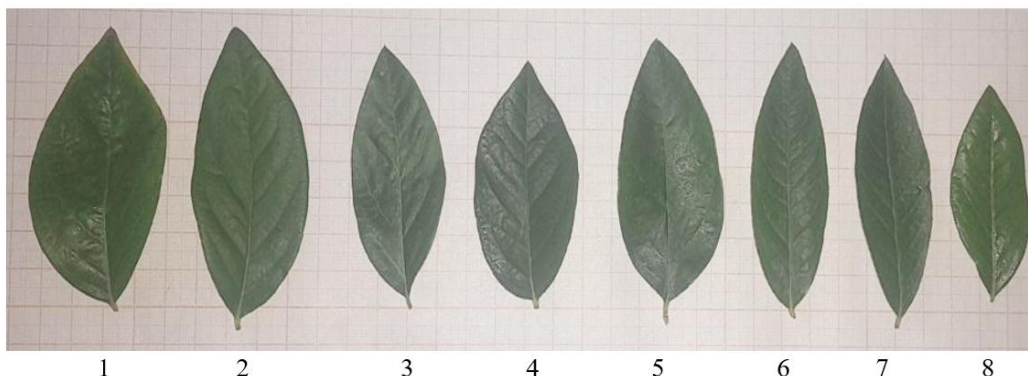
Golubikani o'simligi navlari bargining o'lchamlari va tavsifi (2023/2025 yy)

No	O'simlik navlarining nomi	Barg uzunligi, sm	Barg eni, sm	Barg indeksi mm	O'simlik bargining rangi va shakli
1	Avrora	3,1±0,7	1,5±0,3	2,1	yashil, kuzda to'q qizil, shakli uzunchoq-ovalsimon

2	Chandler	6,0±1,1	3,5 ±0,7	1,7	to‘q yashil, kuzda qizil, shakli ovalsimon
3	Dyuk	7,1±1,1	2,5 ±0,4	2,8	chiroyli to‘q yashil, kuzda sariq, shakli uzunchoq ovalsimon
4	Patriot	5,1±0,8	3,0±0,6	1,7	to‘q yashil, kuzda qirmizi, tuxumsimon
5	Toro	5,0±0,7	1,5 ±0,2	3,3	to‘q yashil, kuzda yorqin qizil, shakli uzunchoq yuraksimon
6	Legasi	6,1±1,0	3,1±0,7	2,0	ko‘kimgir yashil, kuzda to‘q sariq – malinasimon, shakli uzunchoq-ovalsimon
7	Darrou	2,9±0,2	1,3±0,1	2,2	to‘q yashil, kuzda to‘q sariq-qizg‘ish, shakli ellipssimon
8	Blyukrop	4,0±0,3	2,0±0,1	2,0	yorqin yashil, kuzda alvon yoki sarg‘ish-qizil, shakli ovalsimon
	$\bar{X} \pm \sigma_{05}$	0,2	0,1	0,1	-
	Sx	0,03	0,01	0,01	-

Tajribalar natijasida o‘rganilgan Golubika navlarni barg o‘lchamlarini aniqlash shuni ko‘rsatdi, bargining eng yirikligi bilan “Dyuk” navi ajralib turadi. Ushbu nav barglarining o‘rtacha uzunligi 7,1 sm va eni 2,5 sm ni tashkil etadi. Eng kichik barglar “Avrora” va “Darrou” navlarida aniqlandi, ushbu navlar

bargining o‘rtacha uzunligi mos holda 3,1 va 2,9 sm, barg eni esa 1,4 va 1,3 sm ni tashkil qildi. Boshqa navlarning o‘lchami uzunligi bo‘yicha 4,0-6,1 sm va eni bo‘yicha 2,0-3,5 smni tashkil etadi (1-rasm., 1-jadval).



1-rasm. Golubika (*Vaccinium L.*) navlari barglarining morfologik farqlanishi:

1 – Dyuk, 2 – Blyukrop, 3 – Toro, 4 – Chandler, 5 – Darrou, 6 – Avrora, 7 – Legasi, 8 – Patriot

Yuqoridagi 1-jadvaldan ko‘rinib turobdiki, o‘simlikni o‘rganilgan navlari barg xom ashyosining indeksi uning barglarning katta yoki kichikligiga bog‘liq bo‘ldi. Barg indeksi, ya‘ni uni uzunligining eniga nisbati “Toro” va



IF = 9.2

“Dyuk” navlarida eng yuqori ko'rsatkichga ega bo'ldi va mos ravishda 3,3 mm va 2,8 mm ga teng bo'ldi. Qolgan navlarning barg indeksi 1,7-2,2 mm oralig'ida bo'ldi.

Olingan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, o'simlik barglari o'suv davridagi va xazonrezgilik paytidagi rangi navning biologik xususiyatlariga, ya'ni moderatorlar tomonidan berilgan tavsifga mos bo'ldi. Ularning barchasi deyarli to'q yashil, chetlari butun (qirqilmagan yoki tishsiz) barg shakllantirdi, kuzda navga xos sariq, to'q sariq, alvon, qizil va qirmizi tuslarga kirganligi kuzatildi. Faqatgina “Legasi” va “Blyukrop” navlarining o'suv davridagi barg rangi farqlanishi bilan ajralib turdi. Ularda barglarining o'suv davridagi rangi ko'k va yorqin yashil ko'rinishni aks ettirgan.

Kimyoviy tarkibi. Golubika (*lot. Vaccinium L.*) o'simligi navlarining barg xom ashyosi biologik faol moddalarga, ayniqsa polifenol birikmalarga juda boy hisoblanadi. Ushbu o'simlik barglarining asosiy kimyoviy tarkibiga quyidagilar mavjud:

- fenol kislotalar: Barglardagi barcha fenol kislotalarning qariyb 64% qismini xlorogen kislota tashkil etadi. Shuningdek, kofein, ferul va p-kumaril xin kislotalarining hosilalari ham mavjud.

- flavonoidlar va flavonollar: Barglar tarkibida kuercetin (kvertsetin), kempferol va izorhamnetin hosilalari ko'p miqdorda uchraydi.

- proantotsianidinlar va taninlar: Barglarda turli xil proantotsianidinlar va murakkab tanin moddalari uchraydi.

- iridoidlar: Tadqiqotlar barg ekstraktida 20 xildan ortiq fenol birikmalar qatorida iridoidlar mavjud.

- boshqa moddalar: Barglar tarkibida arbutin, vitaminlar (ayniqsa vitamin S), organik kislotalar va mineral moddalar mavjud.

V. *uliginosum L.* Shimoliy Yevropadagi eng muhim iqtisodiy jihatdan yovvoyi rezavor meva bo'lib, u sharbat va oziq-ovqat ishlab chiqarishda ham keng qo'llaniladi. O'simlikning tarkibi va biologik faolligini baholash uchun eng so'nggi adabiyotlar sharhi o'tkazildi. O'simlik tarkibidagi fito xom ashyo antioksidant, yallig'lanishga, saratonga qarshi va apoptozni kamaytiruvchi faoligi sababli, o'simlikdan saraton kasalliklari va kataraktlarning oldini olishda erkin radikallarga qarshi ta'sirga ega parhez qo'shimchasi sifatida yoki quyoshdan himoya qiluvchi preparatlarning tarkibiy qismi sifatida ishlatilishi mumkin.

O'simlik mevasini tarkibi uning navlariga bog'liq bo'lib, uning rezavorlarida ko'plab antosiyaninlar va flavonollar mavjud. Yangi uzilgan o'simlik mevasining kaloriya energiyasi taxminan 45 kkal/100 g ni tashkil qiladi. Ular suvdan (84%), uglevodlardan (9,6%), oqsillardan (0,7%), yog'lardan (0,4%) va tolalardan (taxminan 3,5%) iborat. Ushbu ko'rsatkich quruq o'simlik mevasi bilan taqqoslanadi, uning tarkibida 395 kkal/100 gr va 94% uglevodlar, 3% oqsillar va 1,5% yog'lar mavjudligini ko'rish mumkin bo'ladi. Oddiy golubika rezavor mevasining pH qiymati nisbatan yuqori (pH=3,5) va ularning titrlanadigan kislotaliligi o'rtacha (1gr limon kislotasi/100gr), eruvchan shakar fruktoza (konsentratsiyasi 2138 ± 149



mg/100gr FW), glyukoza esa miqdori bo'yicha ikkinchi o'rinda (konsentratsiyasi 1664±121 mg/100gr FW) tashkil etadi [8].

Golubika (*V. uliginosum*) navlarining meva va barglari antosiyanin va flavonollar mavjudligi bilan ajralib turadi. Oddiy golubika o'simligini kimyoviy tarkibi boshqa rezavor mevalarga nisbatan o'ziga xos tarkibga ega.

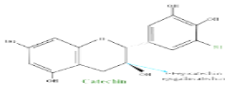
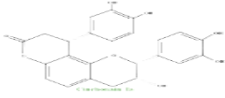
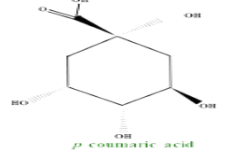
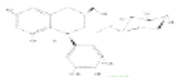
Golubika (*V. uliginosum*) o'simligi barg xom ashyolari bir nechta fenol birikmalari guruhlari bilan tavsiflanadi. Manbalarga ko'ra, uning tarkibida beshta fenol birikmalari guruhidan olingan barg ekstraktida 20ta fenol mavjudligini

aniqlangan (fenol kislotalari, flavonollar, flavanollar, iridoidlar va sinxonain)[9].

Golubika (*V. uliginosum*) barglaridan olingan ekstrakt xlorogen kislotaga boy bo'lib, umumiy fenol kislotalarining 64% ni tashkil qiladi. Shuningdek, o'simlik barglarida kofeoilxin kislota, p-kumaroil kislota hosilalari, feruloilxin kislota, gal kislota hosilalari va turli xil flavonollar, kvertetsetin, kaempferol va izorhamnetin hosilalari mavjud (2-jadval).

2-jadval

Golubika (*Vaccinum L.*) o'simligini barg va poyalari tarkibidagi biologik faol moddalar

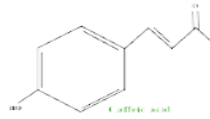
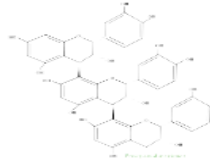
Sinf	Fenol birikmalari		Kimyoviy tuzilmalar (asosiy birikma)
	Barglar	Poyalar	
Katexinlar	(+)-katexin—R1 = H (-)-epikatexin—R1 = H+ gallokatexin—R1 = OH epigallokatexin—R1 = OH		
Sinxoninlar	sinchonains I sinchonains II		
Flavonollar	3,4-digidroksibenzoyl <i>p</i> -kumaroil xlinik kislotalari izomerlari <i>p</i> -kumaroil malon kislotalari <i>p</i> -kumaroil hosilalari <i>p</i> -kumaroil glyukoza kumaroil iridoid		
		kaempferol	-
		kaempferol-3-glyukuronid	-
		kaempferol-geksozid	-
		kaempferol- <i>O</i> -pentozid	-
		kaempferol-(HMG)-rhamnosid	-
Lignanlar	-	Lionisid (9- <i>O</i> -β-D-ksilopiranosil(+))lionirezinol)	



Golubika (*V. uliginosum*) o'simligi meva xom ashyolari tarkibida 20dan ortiq turli antosiyaninlarni murakkab aralashmasi mavjud. Ular glikon (qand) va aglikondan qismlardan iborat. Qandli qismi glyukoza va ramnoza hisoblanib shu holatda aglikonga bog'langan. Eng ko'p uchraydigan glikon (qandli) qism glukoza bo'lishi bilan birgalikda galaktoza, ksiloza, rutinoza, arabinoza va boshqa qandlar ham uchraydi. Yangi mevalari va barglari tarkibida 0,1-0,25% gacha bo'lgan asosiy komponentlar aniqlangan. Resveratrol, flavonollar (kversetin, katexin), fenol kislotalar, ellagitannin va iridoidlar shu jumlasidandir. Antosiyanidinlar 2-fenil-1-benzopiril kationining muhim skeletini ifodalaydi. Ular Golubikani (*V. uliginosum*) ikkilamchi metabolitlari sifatida tavsiflangan fenol moddalarni tashkil qiladi. Ular asosan gullar, mevalardan olingan mahsulotlarning

o'ziga xos rangini belgilab beradi. Antosiyaninlar fenilxroman hosilalarining katta oilasi (flavonoid oilasi) bilan bog'liq bo'lgan fenol ikkilamchi metabolitlarni ifodalaydi. Ular antosiyanidinlarni glikozidlari bo'lib, ulardan o'simliklarda eng muhimlari: petunidin, malvidin, peonidin, pelargonidin, delfinidin va siyanidin bo'lib, mos ravishda 7, 7, 12, 12, 12 va 50% taqsimlanadi [10].

O'simlik tarkibidagi flavonol jihatidan, kversetin flavonoli bo'lib, umumiy flavonoid miqdorining 50% dan ko'proq qismini tashkil qiladi. O'simlik mevalarida topilgan ikkinchi eng ko'p flavonol mirisetin hisoblanib, ma'lum miqdorda boshqa flavonollar (laritsin, shprintsin va h.k.) uchraydi. Flavonollarning yana bir komponenti bo'lgan kaempferol mevalarida oz miqdorida,

	<i>p</i> -kumarik kislota	-
Fenol kislotalari	feruloil xinik kislota izomeri	-
	kofeoil xinik kislota izomerlari	-
	kofein kislotasi etil efiri	-
	kofein kislotasi geksozidi	-
Proantosyanidinlar	B-turdagi dimer	
	B-turdagi trimer	
	B-turdagi tetramer	
	B-turdagi pentamer	
	A-turdagi dimer	
	A-turdagi trimer	
	procyanidin A2	
procyanidin B1		
procyanidin B2		

barglarida esa ko'p miqdorda uchraydi.

Vaccinium L. turkumini barcha turlari gidrolizlanadigan va

kondensatsiya-lanadigan turdagi taninlarning eng boy manbalaridan birini ifodalaydi [2].



IF = 9.2

V. uliginosum meva xom ashyolari antosiyanin va flavonollarning mavjudligi bilan ajralib turadi. Ushbu rezavor o'simlik boshqa rezavorlariga nisbatan o'ziga xos flavonol va antosiyanidinlarga ega. *V. uliginosum* o'simligi barglari bir nechta fenol birikmalari guruhlariga bilan tavsiflanadi.

Manbalarga (Stanoeva va boshqalar) ko'ra, o'simlikni barg ekstraktida tarkibida beshta fenol birikmalari guruhidan olingan 20 ta fenol mavjudligi (fenol kislota, flavonol, flavanol, iridoid va sinxonain) aniqlangan [12].

*V. uliginosum*ning ekstrakti tarkibidagi xlorogen kislota ustunlik qilib, jami fenol kislotalarining qariyb 64 % ni hosil qiladi. O'simlik xom ashyosini tarkibida kofeoilxin, p-kumaroilin, feruloilxin va gallasat faollari kislota, kvartfer xlorogen kislota ustunlik qiladi. Ular polisaxaridlar va lipidlar bilan bog'langan. Ularni ajratib olish (ekstraksiya) jarayonini murakkablashtirish, fenol birikmalarini maksimal darajada ajratib olish ishlarini optimal texnologiyani ishlab chiqarishni belgilovchi omil hisoblanadi [11].

XULOSA. Taqdim etilgan ilmiy matn tahlili asosida, xulosa qismi uchun ilgari surilishi mumkin bo'lgan, matnda to'g'ridan-to'g'ri ta'kidlanmagan (lekin ma'lumotlar asosida kelib chiqadigan) yangi va muhim xulosalar:

Arbutin va Barg Morfologiyasi o'rtasidagi Korrelyatsiya Imkoniyati: Matnda "Dyuk" navi barg indeksi (2,8) va hajmi bo'yicha eng yuqori ko'rsatkichga ega ekanligi, shu bilan birga golubika bargi arbutinga boyligi aytilgan.

Sanoat miqyosida arbutin olish uchun aynan "Dyuk" navi eng samarali

xomashyo manbai bo'lishi mumkinligi (chunki barg yuzasi katta bo'lgani uchun fitokimyoviy yig'im yuqori bo'ladi) birinchi marta ilgari surilishi mumkin.

Sun'iy tuman texnologiyasi transpiratsiyani muvozanatlashtirishi ta'kidlangan. Yangi xulosa sifatida: ushbu texnologiya nafaqat ildiz otishni tezlashtiradi, balki yashil qalamchalardagi antioksidantlar (antotsianinlar) parchalanishining oldini olib, o'simlikning stressga chidamliligini fiziologik darajada ta'minlaydi.

"Legasi" va "Blyukrop" navlarining barg rangi ko'k va yorqin yashilligi bilan ajralib turishi aytilgan. Bu ma'lumot asosida: ushbu navlar nafaqat dorivor, balki landshaft dizaynida (manzarali bog'dorchilikda) ham o'ziga xos vizual estetik qiymatga ega ekanligi haqida yangi xulosa berish mumkin.

Arbutinning teri pigmentatsiyasini tartibga solish xususiyati qayd etilgan. Xulosa sifatida: O'zbekiston sharoitida yetishtirilgan golubika barglari nafaqat urologik antiseptik, balki kosmetologiya sanoati uchun mahalliy xomashyo bazasi bo'lib xizmat qilishi mumkinligi haqida strategik taklif berish mumkin.

Barg va Mevalar tarkibida kaempferol moddasi mevalarda juda oz, biroq barglarda yuqori konsentratsiyada ekanligi aniqlandi. Bu esa golubika bargini kaempferol ajratib olish bo'yicha mevaga nisbatan samaraliroq manba ekanligini isbotlaydi.

Quritish jarayonida mevaning kaloriya miqdori 8,7 barobarga (45 kkal dan 395 kkal gacha), uglevodlar ulushi esa 10 barobarga ortishi kuzatildi. Bu ko'rsatkich quritilgan golubikani yuqori energetik ozuqa sifatida tasniflaydi.



Fenol birikmalarining polisaxaridlar va lipidlar bilan bog'langan holda uchrashi ularni ajratib olishni murakkablashtiradi. Demak, golubikadan dori vositalari olishda an'anaviy usullar emas, balki bog'liqlarni parchalovchi maxsus texnologik ekstraksiya talab etiladi.

Antotsianinlar tarkibida syanidinning mutlaq ustunligi (50%)

golubikaning asosiy rang beruvchi va biologik xususiyatini aynan shu komponent belgilashini ko'rsatadi.

Tarkibdagi iridoidlar va xlorogen kislotaning yuqori miqdori o'simlikni nafaqat parhez qo'shimchasi, balki quyoshdan himoya qiluvchi kosmetika sanoati uchun ham istiqbolli xomashyoga hisoblanadi.

References:

1. Xaitov A.A. O'zbekiston iqlim sharoitida aholi tomorqalari va sanoat darajasida golubika ko'chatlarini yetishtirishni yo'lga qo'yish, butalarini parvarishlash va rezavor mevalar yetishtirish bo'yicha qo'llanma. Toshkent. 2020, 36-b.
2. Sachivko T.V. "Otsenkasortovgolubikivkolleksionnom pitomnike botanicheskogo sada UO BGSXA" UO "Belorusskaya gosudarstvennaya selskoxozyaystvennaya akademiya". 2018.
3. Turkiya Respublikasi "Oziq-ovqat qishloq xo'jaligi vazirligi" hamda "Denizbank" hamkorligida tayyorlangan "100 ta kitob"dan iborat to'plami.
4. Кожевников Ю.П. Семейство вересковые (Ericaceae) // Жизнь растений. В 6-ти т. / Под ред. А. Л. Тахтаджяна. - М.: Просвещение, 1981. - Т. 5. Ч. 2. Цветковые растения. - с. 88 - 95.
5. Мазуренко М. Т. Голубика // Вересковые кустарнички Дальнего Востока (структура и морфогенез) / Отв. ред. А. П. Хохряков. - М.: Наука, 1982. - с. 120-127.
6. Морозов О.В. "Культивирование голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) в Белорусском Поозерье" – Минск: БГТУ, 2016.
7. Курлович Т.В. "Голубика: многообразие видов" [и др.]. - Минск: Красико - Принт, 2011у.
8. Agnieszka Kopystecka, Iлона Kozioł, Dominika Radomska etc.- *Vaccinium uliginosum* and *Vaccinium myrtillus*-Two Species-One Used as a Functional Food -2023. PMID: 37836403
9. Bianca Eugenia Ștefănescu, Sonia Ancuța Socaci etc. - Characterization of the Chemical Composition and Biological Activities of Bog Bilberry (*Vaccinium uliginosum* L.) Leaf Extracts Obtained via Various Extraction Techniques - 2024. 13(2), 258; <https://doi.org/10.3390/foods13020258>
10. Gheorghe Adrian Martău, Teleky Bernadette-Emőke and Răzvan Odocheanu etc. - *Vaccinium* Species (Ericaceae): Phytochemistry and Biological Properties of Medicinal Plants. PMID: 36838522. 2023 Feb 5;28(4):1533. doi: [10.3390/molecules28041533](https://doi.org/10.3390/molecules28041533)
11. Bianca Eugenia Ștefănescu and Sonia Ancuța Socaci - Anca Corina Fărcaș - Characterization of the Chemical Composition and Biological Activities of Bog Bilberry



(*Vaccinium uliginosum* L.) Leaf Extracts Obtained via Various Extraction Techniques. 2024, 13(2), 258; <https://doi.org/10.3390/foods13020258>

12. Maria del Carmen Villegas-Aguilar, Noelia Sanchez-Marzo and Alvaro Fernandez-Ochoa etc. - Evaluation of Bioactive Effects of Five Plant Extracts with Different Phenolic Compositions against Different Therapeutic Targets. 2024, 13(2), 217; <https://doi.org/10.3390/antiox13020217>