LECANORA ARGOPHOLIS LISHAYNIGINING AMINOKISLOTA TARKIBINI TADQIQ ETISH

Jalolov Iqboljon Jamolovich
Farg‘ona davlat universiteti, kimyo fanlari doktori, professor
E-mail: i_jalolov1974@mail.ru
Tel: +998911077138
Qoraboyeva Gulnozaxon Islom qizi
Farg‘ona davlat universiteti Tovarlar kimyosi ixtisosligi Tayanch doktoranti
E-mail: gulnozaqoraboyeva309@gmail.com
Tel: +998501112558
Abdulhayev Bekzod Rustamjon o‘g‘li
Farg‘ona Jamoat Salomatligi tibbiyot instituti talabasi
E-mail: b_abdulhayev4385@gmail.com
Tel: +998911574385

Annotatsiya. Aminokislotalar inson salomatligi uchun alohida ahamiyatga ega bo‘lgan moddalardan biri hisoblanadi. Ular nafaqat oqsillar sintezida, balki turli metabolik jarayonlar va fiziologik funksiyalarni tartibga solishda ham faol ishtirok etadi. Shu sababli, tabiiy manbalar tarkibidagi aminokislotalarni o‘rganish zamonaviy biotibbiyot va farmatsiya sohalarida dolzarb yo‘nalishlardan biriga aylangan. Ayniqsa, o‘simliklar va lishayniklardan ajratib olingan aminokislotalar ularning sog‘liq uchun foydali xususiyatlari sababli biologik faol moddalar sifatida e’tiborni tortmoqda. Ushbu tadqiqotda O‘zbekiston florasiga mansub Lecanora argopholis turining aminokislotalar tarkibi yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YSSX) usuli orqali aniqlab chiqildi. Olingan ma’lumotlarga ko‘ra, L. argopholis tarkibida alanin, leysin, glutamin kislotasi, asparagin va serin kabi biologik faol aminokislotalar mavjudligi kuzatildi. Bu birikmalar yallig‘lanishga qarshi, immun tizimini qo‘llab-quvvatlovchi va energiya ishlab chiqarishni faollashtiruvchi xususiyatlari bilan ajralib turadi. Shunday xususiyatlarini inobatga olgan holda, Lecanora argopholis lishaynikini sog‘liqni mustahkamlovchi tabiiy vosita sifatida qo‘llash istiqbollari mavjudligi aniqlanmoqda.

Kalit so‘zlar: Aminokislotalar, oqsillar, metabolizm, fiziologik funksiyalar, tabiiy manbaalar, o‘simliklar, lishayniklar, ozuqaviy qo‘shimchalar, *L. argopholis.*

Аннотация. Аминокислоты представляют собой жизненно важные соединения для здоровья человека. Они участвуют не только в синтезе белков, но и играют активную роль в регуляции различных метаболических процессов и физиологических функций организма. В связи с этим изучение аминокислотного состава природных источников становится одним из

ISSN 3030-3907

актуальных направлений современной биомедицины и фармацевтики. Особенно большое внимание уделяется аминокислотам, выделенным из растений и лишайников, благодаря их полезным свойствам и высокой биологической активности. В настоящем исследовании с использованием метода высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) был определён аминокислотный состав лишайника *Lecanora argopholis*, произрастающего на территории Узбекистана. Согласно полученным результатам, в составе *L. argopholis* были идентифицированы такие биологически активные аминокислоты, как аланин, лейцин, глутаминовая кислота, аспарагин и серин. Эти соединения обладают противовоспалительными, иммуномодулирующими свойствами, а также участвуют в процессах энергетического обмена. Учитывая данные характеристики, лишайник *Lecanora argopholis* может рассматриваться как перспективный природный источник для укрепления здоровья и потенциального использования в лечебно-профилактических целях.

Ключевые слова: Аминокислоты, белки, метаболизм, физиологические функции, природные источники, растения, лишайники, пищевые добавки, *L.* argopholis.

Annotation. Amino acids are considered one of the substances of special importance for human health. They are actively involved not only in the synthesis of proteins, but also in the regulation of various metabolic processes and physiological functions. Therefore, the study of amino acids in the composition of natural sources has become one of the most relevant areas in the field of modern biomedicine and pharmacy. Amino acids isolated from plants and lichens in particular are gaining attention as biologically active substances due to their beneficial health properties. In this study, the amino acid composition of Lecanora argopholis, a species native to the flora of Uzbekistan, was determined by the highly effective liquid chromatography (YSSX) method. According to the data obtained, L. argopholis was observed to contain biologically active amino acids such as alanine, leucine, glutamic acid, asparagine, and serine. These compounds are characterized by their anti-inflammatory, immune system-supporting and energy production-activating properties. Taking into account such properties, it is being determined that there are prospects for the use of Lecanora argopholis lichen as a natural health-strengthening agent.

Keywords: amino acids, proteins, metabolism, physiological functions, natural sources, plants, lichens, nutritional supplements, L. argopholis.

Kirish

ISSN 3030-3907

Aminokislotalar —biologik tizimlarning ajralmas strukturaviy komponentlari bo‘lib, ular organizmda kechadigan ko‘plab fiziologik va biokimyoviy jarayonlarda bevosita ishtirok etadi. Bugungi kunda aminokislotalarning tarkibi hamda ularning biologik faolligini o‘rganish ilmiy izlanishlarning muhim yo‘nalishlaridan biriga aylangan. Xususan, lishayniklar kabi tabiiy manbalar tarkibidagi aminokislotalarning o‘rganilishi ularning farmakologik imkoniyatlarini aniqlashda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Shunga qaramay, O‘zbekiston florasiga kiruvchi lishaynik turlarining aminokislota profili va ularning biologik xususiyatlari hali yetarlicha tadqiq etilmagan. Mavjud ma’lumotlarga ko‘ra, ekologik omillar, jumladan iqlim sharoitlari, tuproq tarkibi va boshqa muhit faktorlarining lishayniklarning metabolik faoliyatiga ta’siri natijasida ularning kimyoviy tarkibi, xususan aminokislotalar nisbati va sifati o‘zgarib turadi.

Ushbu ilmiy ishda, O‘zbekiston hududida o‘suvchi *Lecanora argopholis* turining aminokislotalar tarkibini aniqlash va tahlil qilish asosiy maqsad qilib olindi. Tadqiqot natijalari mazkur turdagi lishayniklarning salohiyatli biologik faolligini baholash hamda ularni sog‘liqni saqlash sohasida qo‘llash istiqbollarini aniqlashga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Bir hujayrali suvo’tlari, zamburug‘lar, ko‘k-yashil bakteriyalar (siyanobakteriyalar) va yana ko‘plab hali to‘liq aniqlanmagan mikroorganizmlarning murakkab simbiozi bo‘lgan lishayniklar o‘ziga xos tuzilishga ega. Lishaynik hosil qiluvchi zamburug‘lar (lishayniklar)dagi simbioz tushunchasi ilk bor 19-asrda Franck va De Bary tomonidan ilgari surilgan [1]. Liken tallusi (asosiy tanasi) odatda bitta mikobiont hamda bir turdagi suvo’ti yoki siyanobakteriyani o‘z ichiga oladi. Biroq, tallusida ikki xil fotobiontni birgalikda saqlovchi lishayniklar ham mavjud. Bu simbiotik aloqa, odatda, o‘ziga xos mikobiont va fotobiontlar o‘rtasida yuzaga keladi. Ular o‘rtasidagi fiziologik o‘zaro ta’sir natijasida biz “lishaynik tallusi” deb ataydigan tuzilma hosil bo‘ladi [2]. Lishaynik tallusining hosil bo‘lishida asosiy rolni mikobiont bajaradi. Fotobiont esa mikobiont tomonidan tashkil etilgan tallus ichida joylashgan bo‘ladi [3]. Shu sababli, lishayniklarga, odatda, tarkibida ishtirok etayotgan zamburug‘ (mikobiont) nomi beriladi. Mikobiont tallus tuzilishini shakllantirishda muhim rol o‘ynaydi, biroq fotobiont bo‘lmasa, mikobiont to‘liq lishaynik tallusini hosil qila olmaydi. Bu esa, to‘liq lishaynik tallusi shakllanishida fotobiont ham mikobiont kabi muhim ekanligini ko‘rsatadi [4].

Yer yuzida lishaynik hosil qiluvchi zamburug‘larning soni taxminan 17 000–20 000 atrofida deb baholanadi [5]. Bu barcha zamburug‘ turlarining taxminan 19

ISSN 3030-3907

foizini tashkil etadi. Lishaynik hosil qiluvchi zamburug‘larning esa 98 foizini Ascomycotina bo‘limi vakillari tashkil etadi [6].

Ularning bunday murakkab tuzilishi tadqiqotchilar uchun turli qiyinchiliklar tug‘dirsa-da, bu simbioz tizimi parazitizm va o‘zaro foydali aloqalar (mutualizm) kabi biologik hodisalarning evolyutsiyasini chuqur tushunishda bebaho manba hisoblanadi. Garchi ularning anatomik tuzilishi asosan zamburug‘lardan iborat bo‘lsa-da, ular ko‘pincha yashil suvo’tlar (yoki kam hollarda boshqa fotosintetik organizmlar) bilan simbiozda yashaydi. Shu bois, lishayniklar botaniklar va mikologlar tadqiqotining chegarasida qolib ketgan, ya’ni ular hech bir soha tomonidan to‘liq qamrab olinmagan. Masalan, biz hanuzgacha ularning hayot aylanishi, o‘sishi yoki ko‘payishiga doir asosiy savollarga to‘liq javob bera olmaymiz. Ushbu noma’lumliklar lishaynik turlarini aniqlashda chalkashliklarga olib kelgan. So‘nggi yillarda kimyoviy va molekulyar usullar orqali tur ajratish texnologiyalari rivojlanishi natijasida, lishaynik turlarini aniqlashda an’anaviy yondashuvlar yetarli emasligi aniq bo‘ldi. Shuning uchun zamonaviy ilmiy yondashuvda lishaynik turlarini belgilashda miqdoriy (kvantitativ) metodlardan foydalanish zarurati paydo bo‘lmoqda [7] [8][9].

Aminokislotalar tabiiy manbalarda keng tarqalgan bo‘lib, biologik jihatdan faol birikmalar hisoblanadi. Ular turli o‘simliklar, lishayniklar va boshqa tabiiy resurslar tarkibida mavjud bo‘lib, organizmda sodir bo‘ladigan ko‘plab biokimyoviy jarayonlarda muhim rol o‘ynaydi. Ayniqsa, lishayniklar o‘zining boy kimyoviy tarkibi bilan ajralib turadi. Ular tarkibida aminokislotalar, fenol birikmalar, flavonoidlar, vitaminlar kabi komponentlar mavjud bo‘lib, bu moddalar terapevtik va farmakologik jihatdan qiziqarli hisoblanadi.

So‘nggi yillarda olib borilgan ilmiy izlanishlarda lishayniklarning aminokislotalar tarkibi va ularning biologik faolligi keng ko‘lamda o‘rganilmoqda. Masalan, ba'zi tadqiqotlarda lishayniklarning aminokislotalar tarkibi va ularning biologik faolligi o‘rganilgan. Ushbu tadqiqotlarda lishayniklarning tarkibida turli aminokislotalar aniqlangan va ularning antioksidant, yallig‘lanishga qarshi va boshqa farmakologik xususiyatlarga ega ekanligi qayd etilgan. Shunga qaramay, O‘zbekiston hududida o‘sadigan *Lecanora argopholis* turining aminokislotalar tarkibi va biologik faolligi bo‘yicha ilmiy ma’lumotlar yetarli emas. Shu bois, mazkur tadqiqot aynan ushbu turni o‘rganishga yo‘naltirilgan bo‘lib, uning tarkibidagi aminokislotalarni aniqlash, ularning miqdoriy va sifat ko‘rsatkichlarini baholash hamda antioksidantlik faolligini tahlil qilishni maqsad qilgan. Tadqiqot natijalari *L. argopholis* lishaynikining kimyoviy tarkibi haqida yangi ma’lumotlar beradi va uni tabiiy dori vositalari sifatida qo‘llash imkoniyatlarini o‘rganishga ilmiy asos yaratadi.

ISSN 3030-3907

METODOLOGIYA

O‘zbekistonning Namangan viloyatining tog‘li va tog‘ oldi mintaqasida o‘sadigan *L. argopholis* lishaynigi terildi va uning erkin aminokislotalari izolyatsiya qilindi (1-rasm).



1-rasm. *L. argopholis* lishaynigi.

Namunaning suvli ekstraktidan oqsillar va peptidlarni ajratib olish jarayoni sentrifuga stakanlarida cho‘ktirish yo‘li bilan amalga oshirildi. Buning uchun 1 ml hajmdagi sinov namunasi ustiga xuddi shuncha (1 ml) 20% li trikloruksusirqa kislotasi (TCA) eritmasi qo‘shildi va aralashma 10 daqiqa davomida saqlab qo‘yildi. Shundan so‘ng, hosil bo‘lgan cho‘kma 8000 aylanish/min tezlikda 15 daqiqa mobaynida santrifugalash yo‘li bilan ajratildi. Ajratilgan 0,1 ml supernatant namunasi liyofilizatsiya qilindi.

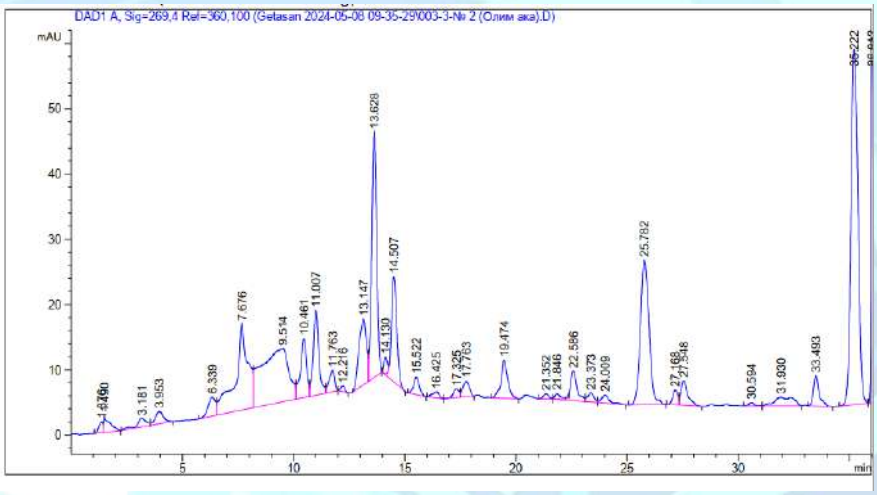
Gidrolizat bug‘latilib, qolgan quruq qoldiq trietilamin–asetonitril–suv (1:7:1) aralashmasida eritildi va quritildi. Ushbu kislotani neytrallash jarayoni ikki marotaba takrorlandi. Aminokislotalarning feniltiokarbamil hosilalari (PTC) Stiven A. va Koen D. tomonidan tavsiya etilgan usul asosida feniltioizosiyanat bilan reaksiyaga kirishish orqali hosil qilindi.

Aminokislotalar hosilalarining aniqlanishi yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (HPLC) yordamida amalga oshirildi. Tadqiqotda DAD detektor bilan jihozlangan Agilent Technologies 1200 turidagi xromatograf, 75×4,6 mm o‘lchamdagi Discovery HS C18 kolonkasidan foydalanildi. Harakatlanuvchi fazalar quyidagicha: eritma A — 0,14 M CH_3COONa va 0,05% trietilamin (TEA), pH 6,4; eritma B — CH_3CN (asetonitril). Oqim tezligi 1,2 ml/min, detektsiya to‘lqin uzunligi 269 nm. Gradient rejimi %B/min quyidagicha: 1–6%/0–2,5 daq; 6–30%/2,51–40 daq; 30–60%/40,1–45 daq; 60–60%/45,1–50 daq; 60–0%/50,1–55 daq.

NATIJA VA MUHOKAMA

L. argopholis lishaynik namunasi Namangan viloyati tog‘ oldi hududidan yig‘ildi va HPLC yordamida aminokislota tarkibi o‘rganildi (2-rasm).

ISSN 3030-3907



2-rasm. *L. argopholis* lishaynigi aminokislota tarkibi xromatogrammasi

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida mazkur lishaynik tarkibida asparagin kislotasi, glutamin kislotasi, serin, glisin, asparagin, glutamin, sistein, treonin, arginin, alanin, prolin, tirozin, valin kabi hamda boshqa bir nechta erkin aminokislotalar mavjudligi aniqlangan. Ushbu aminokislotalarni ularning almashinuv xususiyatiga ko‘ra — ya’ni, almashinadigan va almashinmaydigan guruhlarga ajratgan holda tahlil qilish ilmiy jihatdan yanada samaraliroq yondashuv hisoblanadi. (1-jadval).

1-jadval.

***L. argopholis* lishayniginin almashinmaydigan aminokislota tarkibi**

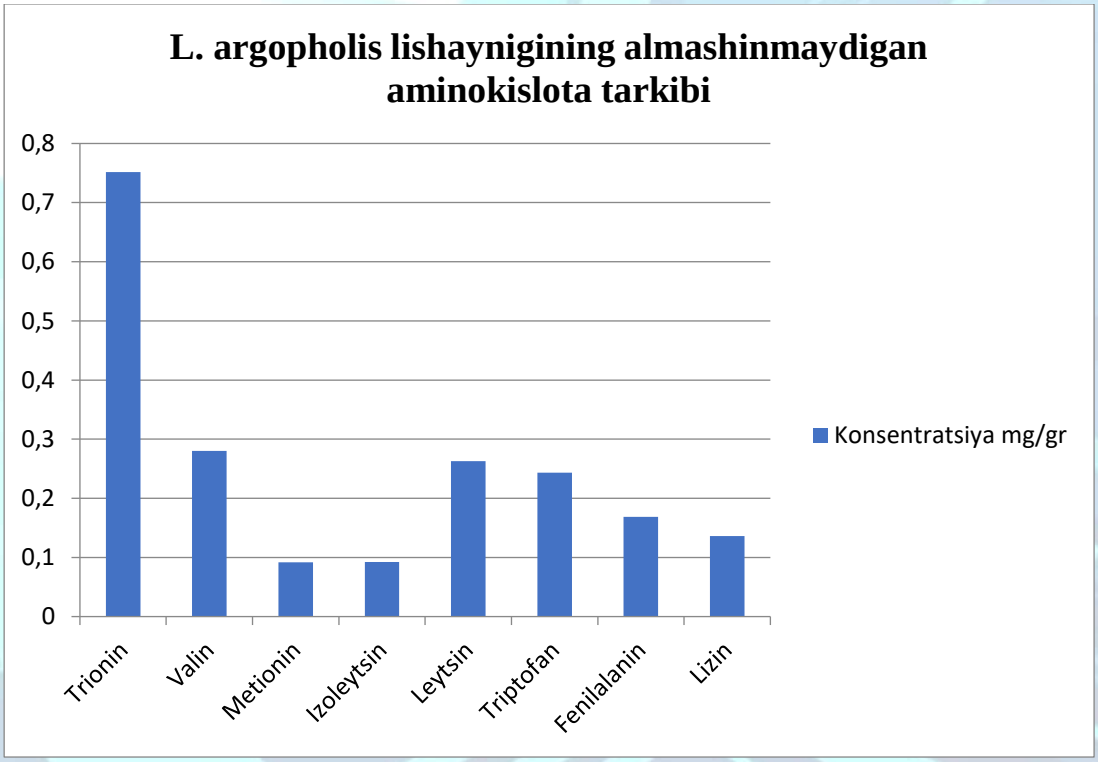
T/r	**Almashinmaydigan aminokislotalar nomi**	**Konsentratsiya mg/gr**
1	Trionin	0.751711
2	Valin	0.280024
3	Metionin	0.091855
4	Izoleytsin	0.092264
5	Leytsin	0.262785
6	Triptofan	0.243582
7	Fenilalanin	0.168487
8	Lizin	0.136072

1-jadvalda keltirilgan ma‘lumotlardan *L. argopholis* lishaynigi tarkibida almashinmaydigan aminokislotalardan treoninning miqdori boshqa aminokislotalarga nisbatan yuqoriroq (1 gramm o‘simlik tarkibida 0.751711mg/g) ekanligini ko‘rishimiz mumkin. *Lecanora argopholis* lishaynigi tarkibida treonin aminokislotasining yuqori miqdorda aniqlanishi biologik jihatdan muhim ahamiyatga ega. Treonin almashinmaydigan aminokislota bo‘lib, u organizmda oqsillar sintezi, immun tizimi faoliyati va jigar funksiyasini qo‘llab-quvvatlashda ishtirok etadi. Shuningdek, bu aminokislota kollagen va elastin kabi muhim

ISSN 3030-3907

birikmalar hosil bo‘lishida muhim rol o‘ynaydi. Shu sababli, *L. argopholis* lishaynigi sog‘liqni mustahkamlovchi tabiiy manba sifatida e’tiborga loyiqdir. Keyingi o’rinda *L. argopholis* tarkibida valin, leytsin va triptofan almashinmaydigan aminokislotalarining miqdori lishaynik tarkibidagi boshqa almashinmaydigan aminokislotalarga nisbatan yuqoriligini ko‘rishimiz mumkin (1 grammida mos ravishda 0.280024mg, 0.262785mg va 0.243582mg). L. *argopholis* tarkibida valin, leytsin va triptofan kabi almashinmaydigan aminokislotalarning yuqori miqdorda aniqlanishi ushbu lishaynikning biologik faolligini yanada oshiradi. Ushbu aminokislotalar mushak to‘qimalarining o‘sishi va tiklanishi, energiya ishlab chiqarilishi va asab tizimi faoliyati uchun muhim hisoblanadi. Ayniqsa, leytsin va valin sportchi va jismoniy faolligi yuqori insonlar uchun muhim bo‘lgan BCAA (Branched-Chain Amino Acids) guruhiga kiradi. Triptofan esa kayfiyatni tartibga soluvchi serotonin neyromediatori sintezida ishtirok etadi, bu esa stressni kamaytirish va uyquni yaxshilashda foydalidir.

Jadvaldagi ma’lumotlarni diagramma holatida ko‘rilsa aminokislota miqdori yaqqol namoyon bo‘ladi (1-diagramma).



1-diagramma. *L. argopholis* lishaynigining almashinmaydigan aminokislota tarkibi

Lishaynik tarkibida shuningdek sezilarli miqdorda almashinadigan aminokislotalar aniqlandi (2-jadval).

ISSN 3030-3907

2-jadval.

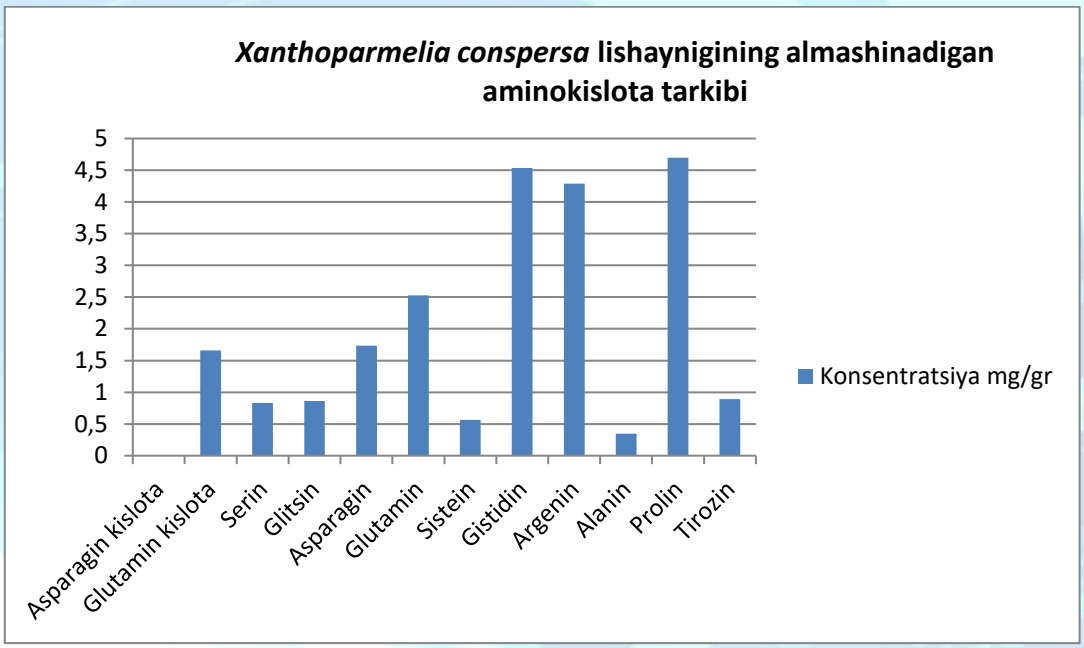
***L. argopholis* lishaynigining almashinadigan aminokislota tarkibi**

T/r	**Almashinadigan aminokislotalar nomi**	**Konsentratsiya mg/gr**
1	Asparagin kislota	0.220132
2	Glutamin kislota	0.829445
3	Serin	1.164541
4	Glitsin	0.282776
5	Asparagin	0.72847
6	Glutamin	0.190239
7	Sistein	0.115847
8	Gistidin	3.703222
9	Arginin	1.833887
10	Alanin	0.042762
11	Prolin	1.197264
12	Tirozin	0.518236

2-jadvalda ko'rinib turibdiki, *L. argopholis* lishaynigi tarkibida almashinadigan aminokislotalardan gistidin miqdori boshqa aminokislotalarga nisbatan ancha yuqori (1 gramm o'simlik tarkibida 3.703222 mg) ekanligini ko'rishimiz mumkin. Gistidin organizmda to'qimalarning o'sishi, tiklanishi va gemoglobin sintezi uchun muhim bo'lgan almashinadigan aminokislotadir. Uning yuqori miqdorda aniqlanishi L. *argopholis* lishaynigini immunitetni mustahkamlovchi va antioksidant xususiyatlarga ega tabiiy manba sifatida baholash imkonini beradi. Keyingi o'rinda *L. argopholis* tarkibida serin (1.164541mg), arginin (1.833887mg) va prolin (1.197264mg) almashinadigan aminokislotalarining miqdori lishaynik tarkibidagi boshqa almashinmaydigan aminokislotalarga nisbatan yuqoriligini ko'rishimiz mumkin. Serin, arginin va prolin kabi almashinadigan aminokislotalarning yuqori miqdorda bo'lishi L. *argopholis* lishaynigini yara bitishini tezlashtiruvchi, hujayra yangilanishini rag'batlantiruvchi va yurak-qon tomir tizimini qo'llab-quvvatlovchi manba sifatida ajratib turadi. Ushbu aminokislotalar metabolik jarayonlarda faol ishtirok etib, organizmning umumiy sog'lom faoliyatini ta'minlashga xizmat qiladi.

Jadvaldagi ma'lumotlarni diagramma holatida ko'rilsa lishaynik tarkibidagi almashinuvchi aminokislotalar miqdori yaqqol namoyon bo'ladi (2-diagramma).

ISSN 3030-3907



2-diagramma. *L. argopholis* lishaynigining almashinadigan aminokislota tarkibi

Almashinadigan aminokislotalar *L. argopholis* lishayni tarkibida almashinmaydiganlarga nisbatan ko'p miqdorda uchrashi aniqlandi.

Umumiy miqdorda *L. argopholis* lishaynigidan 12.8536 mg/g miqdorda aminokislotalar ajratib olindi.

Xulosa

O'zbekiston hududida o'suvchi *Lecanora argopholis* lishaynigi tarkibidagi aminokislotalar yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YSSX) usuli yordamida aniqlanib, ularning miqdoriy va sifat jihatdan ahamiyatli ekanligi isbotlandi. Tadqiqot natijalari ushbu lishaynikda almashinmaydigan aminokislotalardan treonin, valin, leysin va triptofan, shuningdek almashinadigan aminokislotalardan gistidin, serin, arginin va prolin yuqori miqdorda mavjud ekanligini ko'rsatdi. Bu aminokislotalarning organizmdagi yallig'lanishga qarshi, immun tizimini qo'llab-quvvatlovchi, hujayra regeneratsiyasini rag'batlantiruvchi va energetik jarayonlardagi ishtiroki

L. argopholis lishaynigini biologik faol qo'shimcha sifatida qo'llash istiqbollarini belgilab beradi. Shu bois, ushbu lishaynikni farmatsevtika va funksional oziq-ovqat sanoatida qo'llash imkoniyatlarini chuqurroq o'rganish maqsadga muvofiqdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Seckbach, J. (2001), Symbiosis: mechanisms and model systems, Kluwer Academic Publishers, Netherland

2. Dobson, F.S. (2003), A Field Key to Common Churchyard Lichens, Field Studies Council, England.

ISSN 3030-3907

3. Büdel, B. ve Scheidegger, C. (1996), “Thallus morphology and anatomy,” in Nash III, T.H., Lichen Biology, Cambridge University Press, London
4. Ingold, C.T. ve Hudson, H.J. (1993), The biology of fungi, 6th Edition, NewYork: Chapman & Hall, London
5. Galloway D.J. (1992), “Biodiversity: a lichenological perspective.,” Biodiv. Conserv.1: 312-323.
6. Kirk, P.M. Cannon, P.F., David, J.C. ve Stalpers, J.A., (2001), Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi, 9th Edition, CABI Publishing.
7. Blanco, O., et al. "Major clades of parmelioid lichens (Parmeliaceae, Ascomycota) and the evolution of their morphological and chemical diversity." *Molecular phylogenetics and evolution* 39.1 (2006): 52-69.
8. Del-Prado, R., et al. "Genetic distances within and among species in monophyletic lineages of Parmeliaceae (Ascomycota) as a tool for taxon delimitation." *Molecular Phylogenetics and Evolution* 56.1 (2010): 125-133.
9. Leavitt, S. D., M. P. Nelsen, and L. L. St Clair. "Treading in murky waters: making sense of diversity in Xanthoparmelia (Parmeliaceae, Ascomycota) in the Western United States." *Bull California Lichen. Soc* 19 (2012): 58-70.

ISSN 3030-3907