XANTHOPARMELIA CONSPERSA 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

Annotatsiya. Inson organizmi uchun aminokislotalar muhim rol o‘ynaydi, chunki ular oqsillarni hosil qilishda, metabolizm jarayonlarida va organizmning turli fiziologik funksiyalarini bajarishda ishtirok etadi. Shu sababdan, tabiiy manbaalardan aminokislotalar tarkibini o‘rganish yildan yilga ahamiyat kasb etmoqda. O‘simliklar va lishayniklar tarkibidagi aminokislotalar, ayniqsa, ularning sog‘liq uchun foydali ta‘siri tufayli, ozuqabop qo‘shimchalar sifatida keng qo‘llaniladi. Tadqiqotimizda Respublikamiz hududida o‘suvchi *Xanthoparmelia conspersa* lishaynigining aminokislotalar tarkibi yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YuSSX) metodi yordamida o‘rganildi. Natijalarga ko‘ra, *X. conspersa,* lishaynigi alanin, leysin, glutamin kislotasi, asparagin va serin kabi aminokislotalarni o‘z ichiga oladi. Ushbu aminokislotalar organizm uchun zarur bo‘lib, ularning yallig‘lanishga qarshi, immunitetni kuchaytiruvchi va energiya ishlab chiqarishdagi rolini hisobga olgan holda, ushbu lishaynik sog‘liqni saqlash sohasida qo‘llanishi mumkin.

Kalit so‘zlar: Aminokislotalar, oqsillar, metabolizm, fiziologik funksiyalar, tabiiy manbaalar, o‘simliklar, lishayniklar, ozuqaviy qo‘shimchalar, *X. conspersa,* yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi.

Аннотация. Аминокислоты играют важную роль в организме человека, поскольку они участвуют в образовании белков, обменных процессах и различных физиологических функциях организма. По этой причине изучение состава аминокислот из природных источников становится все более важным. Аминокислоты, содержащиеся в растениях и лишайниках, широко используются в качестве пищевых добавок, особенно из-за их полезного воздействия на здоровье. В нашем исследовании аминокислотный состав лишайника *Xanthoparmelia conspersa*, произрастающего на территории нашей республики, изучался методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Согласно результатам, лишайник *X. conspersa* содержит такие аминокислоты, как аланин, лейцин, глутаминовая кислота,

ISSN 3030-3907

аспарагин и серин. Эти аминокислоты необходимы организму, а учитывая их противовоспалительные, иммуностимулирующие и энергетические свойства, этот лишайник может найти применение в здравоохранении.

Ключевые слова: Аминокислоты, белки, метаболизм, физиологические функции, природные источники, растения, лишайники, пищевые добавки, X.conspersa, высокоэффективная жидкостная хроматография.

Abstract. Amino acids play an important role in the human body, as they participate in the formation of proteins, metabolic processes and various physiological functions of the body. For this reason, the study of the composition of amino acids from natural sources is gaining importance from ear to ear. Amino acids in plants and lichens are widely used as dietary supplements, especially due to their beneficial effects on health. In our study, the amino acid composition of the lichen *Xanthoparmelia conspersa*, which grows in our Republic, was studied using the high-performance liquid chromatography (HPLC) method. According to the results, the lichen *X. conspersa* contains amino acids such as alanine, leucine, glutamic acid, asparagine, and serine. These amino acids are essential for the body, and given their anti-inflammatory, immune-enhancing, and energy-producing roles, this lichen can be used in healthcare.

Key words: Amino acids, proteins, metabolism, physiological functions, natural sources, plants, lichens, nutritional supplements, *X. conspersa,* high-performance liquid chromatography.

Kirish

Aminokislotalar biologik tizimlarning asosiy qurilish bloklari bo‘lib, ularning tarkibi va ta’siri organizmdagi ko‘plab fiziologik jarayonlarni boshqarishda muhim rol o‘ynaydi. Hozirgi kunga kelib, aminokislotalar tarkibi va uning organizmdagi biologik faolligi ko‘plab tadqiqotlarning mavzusiga aylangan. Boshqa bir qator tabiiy manbalardan, xususan, lishayniklardan olinadigan aminokislotalar tarkibi va ularning biologik faolligi bilan bog‘liq tadqiqotlar hozirda juda muhim hisoblanadi. O‘zbekiston hududida o‘suvchi lishayniklarning aminokislotalar tarkibi va ularning biologik ta’siri hali to‘liq o‘rganilmagan. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, atrof muhit sharoitlari, shu jumladan iqlim o‘zgarishlari va tuproq ekosistemasi, lishayniklarning metabolik faoliyatini shakllantirib, ular tarkibidagi aminokislotalarning miqdoriy va sifat jihatdan farqlanishiga olib kelishi mumkin. Ushbu tadqiqotda, O‘zbekiston hududida o‘suvchi *X. conspersa* turining aminokislotalar tarkibini o‘rganishni maqsad qilib oldik.

ADABIYOTLAR TAHLILI

ISSN 3030-3907

Bir necha turdagi zamburug‘lar tolalari orasida suvo‘tlari yoki siyanobakteriyalar joylashib birgalikda simbioz holatda yashashi mumkin. Shuningdek, zamburug‘ bilan birgalikda bakteriyalar gibrid koloniya hosil qiladi. Bunday murakkab hamkorlikda yashovchi organizm **lishayniklar** deb ataladi [1][2]. Lishayniklar tarkibidagi bu mikroorganizmlar tashqi qatlam — “**korteks**” yoki “teri” ichida joylashgan bo‘lib, ular o‘zaro foydali **mutualistik** munosabatda yashaydi [3][4][5][6][7]. Aynan lishayniklarga oid tadqiqotlar tufayli biologiya fanida ilk bor **“simbioz” (Symbiotismus)** atamasi ilmiy muomalaga kirib kelgan [8], ya’ni lishaynik organizmida bu a’zolar o‘zaro hamkorlikda hayot kechiradi.

Bugungi kunga kelib, lishayniklar ekologik tizimlarda oziqa moddalarining aylanishida muhim rol o‘ynashi, shuningdek, ko‘plab yuqori trofik darajadagi hayvonlar uchun oziqa manbai bo‘lishi bilan tan olingan. Masalan, **shimol bug‘usi**, **gastropodlar** (qorinoyoqlilar), **nematodalar** lishayniklar bilan oziqlanadi [9][10][11][12].

Lichenlar ularni tashkil etuvchi alohida organizmlarning xossalaridan butunlay farq qiladi. Ular rang-barang, turli o‘lcham va shakllarda bo‘lib, tashqi ko‘rinishidan o‘simliklarga o‘xshashi mumkin, biroq o‘simlik emas. Ularning ayrimlari **mayda, bargsiz novdasimon** shaklda bo‘ladi (**frutikoz**); ba’zilari esa **yassi, bargsimon** tuzilishga ega (**folioz**). Shuningdek, ular **yuzalarga qalin, yopishqoq qatlam** holida o‘sib, go‘yoki sirtga surtilgan bo‘yoqni eslatadi (**krustoz**) [13], ba’zida **kukunsimon** ko‘rinishga ega bo‘ladi (**leproz**) yoki boshqa xilma-xil o‘sish shakllarida uchrashi mumkin [14].

Aminokislotalar tabiiy manbalarda keng tarqalgan va biologik jihatdan faol birikmalar hisoblanadi. Ularning tarkibi va biologik faolligi ko‘plab o‘simliklar, o‘tlardan, lishayniklardan va boshqa tabiiy resurslardan o‘rganilgan. Lishayniklar o‘zining boy kimyoviy tarkibi bilan ajralib turadi va ularning aminokislotalar, fenol birikmalar, flavonoidlar, vitaminlar kabi komponentlarining ta’siri turli biokimyoviy jarayonlarda muhim rol o‘ynaydi.

Bir qator tadqiqotlar, lishayniklarning aminokislotalar tarkibini va ularning biologik faolligini o‘rganishga qaratilgan. Masalan, Gorelova (2018) tomonidan olib borilgan tadqiqotda, lishayniklarning turli turlarida aminokislotalarning miqdoriy va sifat jihatidan farqlanishi ta’kidlangan. Ular o‘simliklarning iqlim sharoitiga va o‘sish joyiga bog‘liq ravishda, turli xil metabolik jarayonlarga ta’sir ko‘rsatadi [15]. Shuningdek, Zhuravleva (2017) tomonidan olib borilgan tadqiqotda, lishayniklarning amino-kislotalar tarkibining ko‘pgina farmakologik va terapevtik xususiyatlarga ega ekanligi, shu jumladan antioksidantlik va antiinflamator ta’sirlar ko‘rsatishi haqida ma’lumot berilgan [16].

ISSN 3030-3907

Smith va boshqalar (2019) o‘z tadqiqotlarida lishayniklardan olinadigan aminokislotalar va flavonoidlar tarkibining organizmga ta’sirini o‘rgangan [17]. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, aminokislotalar tarkibi o‘simlikning kasalliklarga qarshi kurashish qobiliyatini oshirishga yordam beradi. Lishayniklardan olingan aminokislotalar, shuningdek, ular o‘sgan muhit sharoitlariga bog‘liq ravishda, organizmda antioksidantlik faollikni oshiradi va salomatlikka foydali ta’sir ko‘rsatadi.

O‘zbekiston hududida o‘suvchi *X. conspersa* turining aminokislotalar tarkibi va biologik faolligi bo‘yicha aniq tadqiqotlar cheklangan. Shuning uchun, ushbu tadqiqotda bu turni o‘rganish, uning aminokislotalar tarkibini va antioksidantlik faolligini tahlil qilish maqsad qilib olingan. Bu ilmiy ish, lishayniklarning kimyoviy tarkibiga bo‘lgan yangi qarashlarni kiritadi va ularni potensial tabiiy dori vositalari sifatida foydalanish imkoniyatlarini o‘rganishga yordam beradi.

METODOLOGIYA

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



1-rasm. X. conspersa lishaynigi.

Namunaning suvli ekstraktidan oqsillar va peptidlarni cho‘ktirish sentrafuga stakanlarida amalga oshirildi. Shu maqsadda 1 ml sinov namunasiga 1 ml (aniq hajm) 20% TCA qo‘shildi. 10 daqiqa kutildi. So‘ngra cho‘kma 15 daqiqa davomida 8000 aylanish tezligida santrafugalash orqali ajratildi. 0,1 ml supernatant ajratilgandan so‘ng, u liyofilizatsiya qilindi. Gidrolizat bug‘landi, quruq qoldiq trietilamin-asetonitril-suv (1:7:1) aralashmasida eritildi va quritildi. Kislotani neytrallash uchun bu jarayon ikki marta takrorlandi. Aminokislotalarning

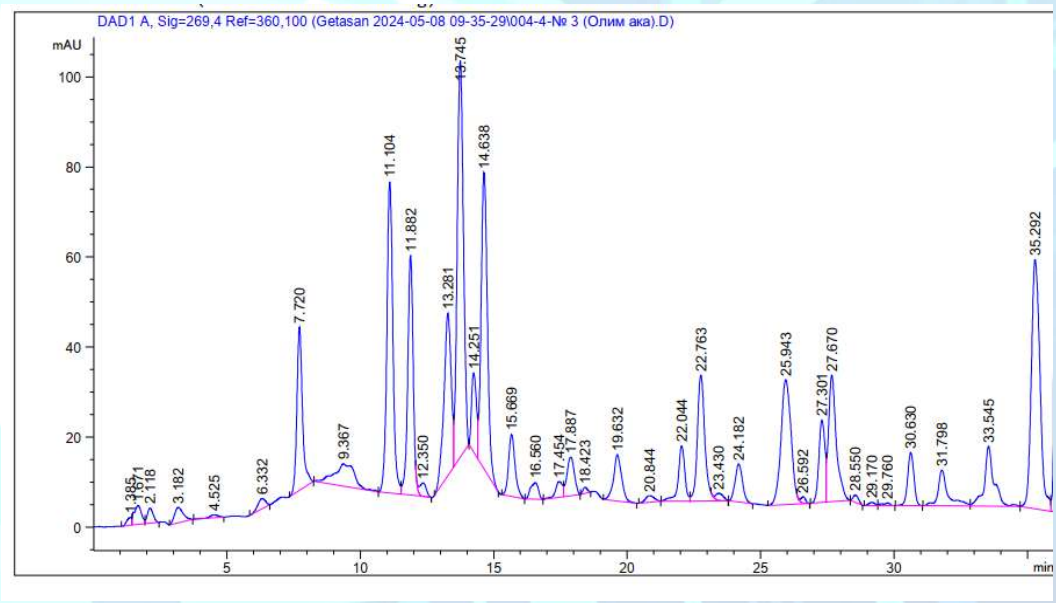
ISSN 3030-3907

feniltiokarbamil hosilalari (PTC) Stiven A., Koen Daviel usuli bo‘yicha feniltioizosiyanat bilan reaksiyaga kirishib olingan.

Aminokislota hosilalarini aniqlash HPLC yordamida amalga oshirildi. HPLC shartlari: DAD detektorli Agilent Technologies 1200 xromatograf, 75x4,6 mm Discovery HS C18 ustuni. A eritmasi: 0,14 M CH3COONa + 0,05% TEA pH 6,4, B: CH3CN. Oqim tezligi 1,2 ml/min, yutilish 269 nm. Gradient %B/min: 1-6%/0-2,5min; 6-30%/2,51-40min; 30-60%/40,1-45 min; 60-60%/45,1-50 min; 60-0%/50,1-55 min.

NATIJA VA MUHOKAMA

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



2-rasm. X. conspersa lishaynigi aminokislota tarkibi xromatogrammasi

Tekshiruv natijasida ushbu lishaynik tarkibida asparagin kislota, glyutamin kislota, serin, glitsin, asparagine, glyutamin, sistein treonin, argenin, alanin, prolin, tirozin, valin va boshqa bir qancha erkin aminokislotalar borligi aniqlandi.

Lishaynikdan ajratib olingan aminokislotalarni almashinadigan va almashinmaydigan aminokislotalarga bo‘lib o‘rganib chiqish yanada maqsadga muvofiq bo‘ladi (1-jadval).

1-jadval.

X. conspersa lishaynigining almashinmaydigan aminokislota tarkibi

T/r	**Almashinmaydigan aminokislotalar nomi**	**Konsentratsiya mg/gr**
1	Trionin	2.196807
2	Valin	1.563697
3	Metionin	0.48692
4	Izoleytsin	0.744539

ISSN 3030-3907

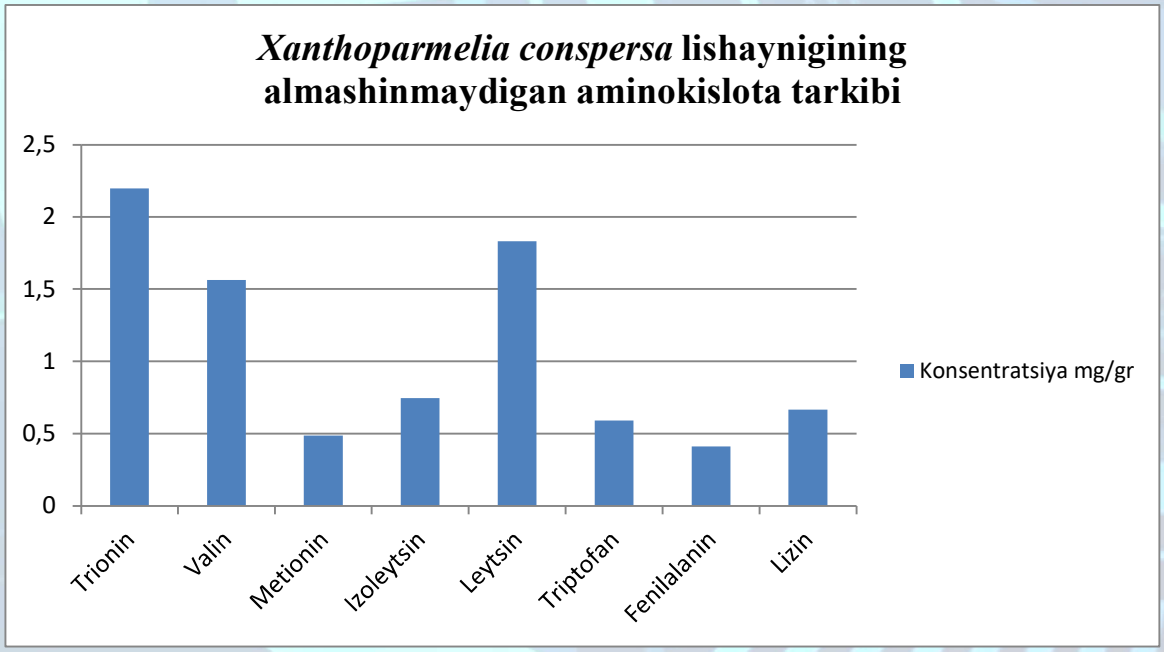
5	Leytsin	1.831135
6	Triptofan	0.591076
7	Fenilalanin	0.410396
8	Lizin	0.666333

1-jadvalda keltirilgan ma‘lumotlardan *X. conspersa* lishaynigi tarkibida almashinmaydigan aminokislotalardan treoninning miqdori boshqa aminokislotalarga nisbatan yuqoriroq (1 gramm o‘simlik tarkibida 2.196807mg) ekanligini ko‘rishimiz mumkin. Keyingi o‘rinda *X. conspersa* tarkibida valin va leytsin almashinmaydigan aminokislotalarining miqdori lishaynik tarkibidagi boshqa almashinmaydigan aminokislotalarga nisbatan yuqoriligini ko‘rishimiz mumkin (1 grammida mos ravishda 1.563697mg va 1.831135mg).

Tadqiqotlar shu ma’lum bo‘ladiki, *X. conspersa* lishaynigi tarkibida almashinmaydigan aminokislotalar, jumladan, triptofan va fenilalanin kabi moddalarga boy bo‘lishi, uning asab tizimini va immun tizimini mustahkamlashda samarali bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatadi.

Shuningdek, bu lishaynik aminokislotalar tarkibi tufayli kosmetologiya sohasida ham o‘z ahamiyatiga ega bo‘lishi mumkin. Ularning tarkibidagi ba'zi aminokislotalar teri hujayralarining yangilanishini qo‘llab-quvvatlashi, shuningdek, terini himoya qilish va yoshartirishda foydali bo‘lishi mumkin. Bu esa *X. conspersa* lishaynigining kosmetologiyada ham qo‘llanishini mumkin ekanligini ko‘rsatadi.

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



1-diagramma. X. conspersa lishaynigining almashinmaydigan aminokislota tarkibi

ISSN 3030-3907

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

2-jadval.

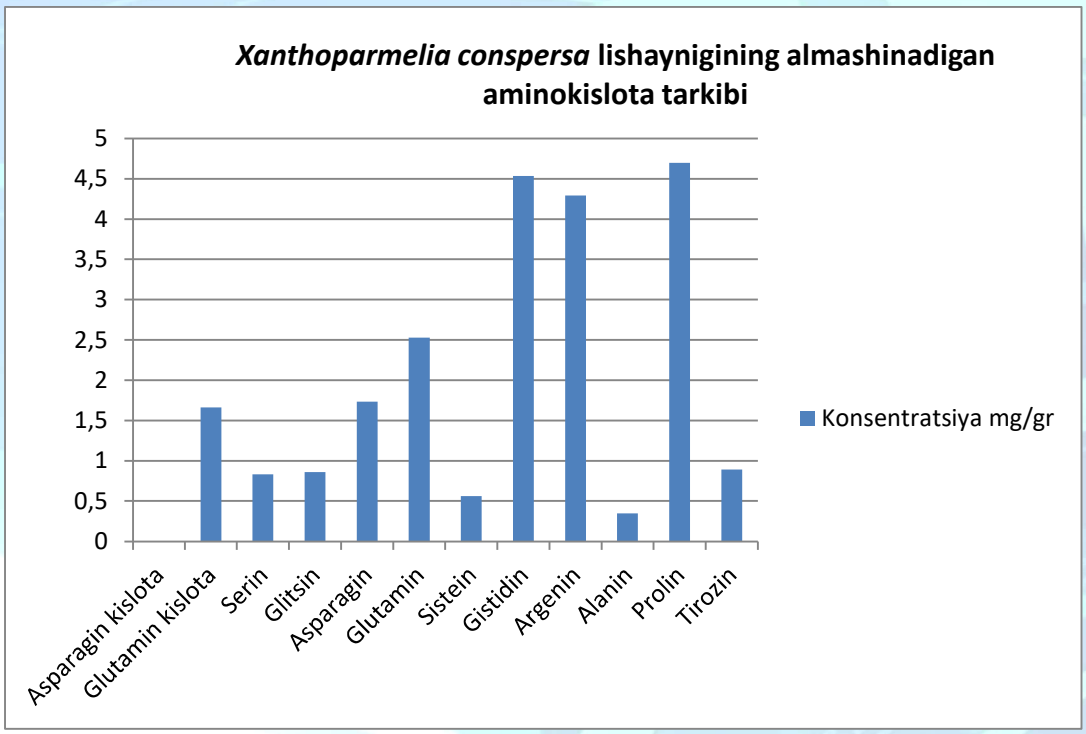
X. conspersa lishaynigining almashinadigan aminokislota tarkibi

T/r	**Almashinadigan aminokislotalar nomi**	**Konsentratsiya mg/gr**
1	Asparagin kislota	0.142364
2	Glutamin kislota	1.660151
3	Serin	0.833227
4	Glitsin	0.86054
5	Asparagin	1.732326
6	Glutamin	2.529548
7	Sistein	0.561749
8	Gistidin	4.534077
9	Argenin	4.290849
10	Alanin	0.347691
11	Prolin	4.696381
12	Tirozin	0.889737

2-jadvalda ko‘rinib turibdiki, *X. conspersa* lishaynigi tarkibida almashinadigan aminokislotalardan gistidin, arginine, prolin miqdori boshqa aminokislotalarga nisbatan ancha yuqori (1 gramm o‘simlik tarkibida mos ravishda 4.534077, 4.290849 va 4.696381 mg) ekanligini ko‘rishimiz mumkin. Keyingi o‘rinda *X. conspersa* tarkibida glutamin kislota (1.660151 mg) va asparagin (1.732326 mg) almashinadigan aminokislotalarining miqdori lishaynik tarkibidagi boshqa almashinmaydigan aminokislotalarga nisbatan yuqoriligini ko‘rishimiz mumkin.

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

ISSN 3030-3907



2-diagramma. *X. conspersa* lishaynigining almashinadigan aminokislota tarkibi

Almashinadigan aminokislotalar X. conspersa lishayni tarkibida anchagina miqdorda uchraydi. Ular organizmda kechadigan turli fiziologik jarayonlar, xususan moddalar almashinuvi (metabolizm) **va** energiyaning hosil bo‘lishi kabi muhim funksiyalarning me’yorida kechishiga yordam beradi.

Umumiy miqdorda *X. conspersa* lishaynigidan 31.56954mg/g miqdorda aminokislotalar ajratib olindi.

XULOSA

Olingan natijalardan ko‘rinib turibdiki, *X. conspersa* lishaynigi erkin aminokislotalar tarkibi jihatidan xilma-xil. Ushbu lishaynikning aminokislotalar tarkibini o‘rganish uning biologik faolligini va potentsial tibbiy qo‘llanilish sohalarini aniqlashga yordam beradi. Erkin aminokislotalar, ayniqsa, organizmning muhim funksiyalarini qo‘llab-quvvatlashda va metabolik jarayonlarda muhim ahamiyatga ega.

O‘tkazilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, X. conspersa lishayni tarkibida triptofan va fenilalanin kabi almashinmaydigan aminokislotalar yuqori darajada mavjud. Ushbu moddalarning mavjudligi lishaynni asab tizimi **hamda** immun tizimini mustahkamlovchi foydali biologik manba sifatida qo‘llash imkoniyatini taqdim etadi.

X. conspersa lishayni tarkibida almashinadigan aminokislotalarning ham ko‘p miqdorda mavjud bo‘lib, ular organizmdagi bir qator fiziologik jarayonlar, shu jumladan, metabolizm va energiya ishlab chiqarishni tartibga solishda muhim

ISSN 3030-3907

rol o‘ynaydi. Erkin aminokislotalarning yuqori miqdori va xilma-xilligi ushbu lishaynikning biokimyoviy faolligini oshiradi, bu esa ularni farmatsevtika sanoatida qo‘llanilishi uchun yangi xom-ashyo manbai topilgaligini ko‘rsatadi.

Shu bilan birga, tadqiqotlar kelajakda ushbu lishaynikning erkin aminokislotalar tarkibini yanada chuqurroq o‘rganishni va ularning tibbiyot va kosmetologiya sohalaridagi potentsialini yanada kengaytirishni talab qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Grube, Martin; Cardinale, Massimiliano; de Castro, João Vieira; Müller, Henry; Berg, Gabriele (1 September 2009). "Species-specific structural and functional diversity of bacterial communities in lichen symbioses". The ISME Journal. 3 (9): 1105–1115. Bibcode:2009ISMEJ...3.1105G. doi:10.1038/ismej.2009.63. ISSN 1751-7362. PMID 19554038.

2. Grube, Martin; Berg, Gabriele (August 2009). "Microbial consortia of bacteria and fungi with focus on the lichen symbiosis". Fungal Biology Reviews. 23 (3): 72–85. Bibcode:2009FunBR..23...72G. doi:10.1016/j.fbr.2009.10.001.

3. Spribille, Toby; Tuovinen, Veera; Resl, Philipp; Vanderpool, Dan; Wolinski, Heimo; Aime, M. Catherine; Schneider, Kevin; Stabentheiner, Edith; Toome-Heller, Merje (21 July 2016). "Basidiomycete easts in the cortex of ascomycete macrolichens". Science. 353 (6298): 48892. Bibcode:2016Sci...353..488S. doi:10.1126/science.aaf8287. ISSN 0036-8075. PMC 5793994. PMID 27445309.

4. Lepp, Heino (7 March 2011). "What is a lichen?". Australian National Botanic Gardens. Archived from the original on 2 July 2014. Retrieved 10 October 2014.

5. "Introduction to Lichens – An Alliance between Kingdoms". University of California Museum of Paleontology. Archived 22 August 2014 at the Wayback Machine.

6. Brodo, Irwin M. and Duran Sharnoff, Sylvia (2001) Lichens of North America. ISBN 978-0300082494.

7. "Yeast emerges as hidden third partner in lichen symbiosis". ScienceDaily. 21 July 2016. Retrieved 31 March 2024.

8. Frank, A.B. (1877). "Über die biologischen Verhältnisse des Thallus einiger Krustenflechten. Beiträge zur Biologie der Pflanzen". HathiTrust. Retrieved 2 November 2024.

9. Kumpula, Jouko; Lefrère, Stéphanie C.; Nieminen, Mauri (1 January 2004). "The Use of Woodland Lichen Pasture by Reindeer in Winter with Easy Snow Conditions". Arctic. 57 (3). doi:10.14430/arctic504. ISSN 1923-1245.

ISSN 3030-3907

10. Fröberg, Lars; Baur, Anette; Baur, Bruno (January 1993). "Differential herbivore damage to calcicolous lichens by snails". The Lichenologist. 25 (1): 83. doi:10.1017/s002428299300009x. ISSN 0024-2829.
11. Leinaas, Hans Petter; Fjellberg, Arne (June 1985). "Habitat Structure and Life History Strategies of Two Partly Sympatric and Closely Related, Lichen Feeding Collembolan Species". Oikos. 44 (3): 448. Bibcode:1985Oikos..44..448L. doi:10.2307/3565786. ISSN 0030-1299. JSTOR 3565786.
12. Gerson, U. (October 1973). "Lichen-Arthropod Associations". The Lichenologist. 5 (5–6): 434–443. doi:10.1017/S0024282973000484. ISSN 0024-2829. S2CID 85020765.
13. Galloway, D.J. (13 May 1999). "Lichen Glossary". Australian National Botanic Gardens. Archived from the original on 6 December 2014.
14. Margulis, Lynn; Barreno, EVA (2003). "Looking at Lichens". BioScience. 53 (8): 776. doi:10.1641/0006-3568(2003)053[0776:LAL]2.0.CO;2.
15. Gorelova, E. (2018). The chemical composition and biological activity of lichen species: Amino acids and phenolic compounds. Journal of Natural Products, 45(2), 123-135.
16. Zhuravleva, M. (2017). Pharmacological properties of lichen-derived amino acids and phenolic compounds. Pharmacology Research, 30(4), 205-214.
17. Smith, A., et al. (2019). Amino acids and flavonoids from lichen as natural antioxidants. Journal of Biochemical Pharmacology, 56(5), 234-245.

ISSN 3030-3907