



UDK: 54.056.543.423.

Shoxista ISMOILOVA,
Guliston davlat universiteti tayanch doktoranti
E-mail: Ismoilovashohista66@gmail.com
Ugilay ABDURAXMANOVA,
Guliston davlat universiteti professori
Lola YETTIBAYEVA,
Guliston davlat universiteti dotsenti

KDU professori M.Allaniyazova taqrizi asosida

"ELEMENTAL COMPOSITION OF THE LICHENS "DERMATOCARPON MINIATUM LINNAEUS", "PELTIGERA CANINA LINNAEUS", AND "RHIZOPLACA CHRYSOLEUCA" A STUDIED BY ICP-OES METHOD

Annotation

In this study, the concentrations of micro- and macroelements in the lichens "*Dermatocarpon miniatum* Linnaeus", "*Peltigera canina* Linnaeus", and "*Rhizoplaca chrysoleuca*" were determined and analyzed using Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectroscopy (ICP-OES).

Keywords: micro- and macroelements, optical emission spectroscopy, lichens, *Dermatocarpon miniatum* Linnaeus, *Peltigera canina* Linnaeus, *Rhizoplaca chrysoleuca*.

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ЛИШАЙНИКОВ "DERMATOCARPON MINIATUM LINNAEUS", "PELTIGERA CANINA LINNAEUS" И "RHIZOPLACA CHRYSOLEUCA", ИЗУЧЕННЫЙ МЕТОДОМ ИСП-OES

Аннотация

В данном исследовании с использованием метода индуктивно связанной плазменной оптической эмиссионной спектроскопии (ИСП-OES) были определены и проанализированы концентрации микро- и макроэлементов в лишайниках "*Dermatocarpon miniatum* Linnaeus", "*Peltigera canina* Linnaeus" и "*Rhizoplaca chrysoleuca*".

Ключевые слова: микро- и макроэлементы, оптическая эмиссионная спектроскопия, лишайники, *Dermatocarpon miniatum* Linnaeus, *Peltigera canina* Linnaeus, *Rhizoplaca chrysoleuca*.

"DERMATOCARPON MINIATUM LINNAEUS", "PELTIGERA CANINA LINNAEUS" "RHIZOPLACA CHRYSOLEUCA" LISHAYNIKLARINING ELEMENT TARKIBI ISP-OES USULIDA O'RGANISH

Annotatsiya

Ushbu tadqiqotda "*Dermatocarpon miniatum linnaeus*", "*Peltigera canina linnaeus*", "*Rhizoplaca chrysoleuca*" lishayniklarini tarkibidagi mikro- va makroelementlar miqdori induktiv bog'langan plazmali optik emission spektroskopiya (ISP-OES) usulida aniqlandi va tadqiq qilindi.

Kalit so'zlar: mikro- va makroelementlar, optik emission spektroskopiya, lichenes, dermatocarpon miniatum linnaeus, peltigera canina linnaeus, rhizoplaca chrysoleuca.

Kirish. Mamlakatimiz hududida uchraydigan "*Dermatocarpon miniatum linnaeus*", "*Peltigera canina linnaeus*", "*Rhizoplaca chrysoleuca*" lishayniklari mikro- va makroelementlar o'z ichiga oladi. Bu lishayniklar ko'pincha biologik faol moddalar manbai yoki farmatsevtika va analik kimyo tadqiqotlari uchun muhim bo'lishi mumkin

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Lishayniklar (Lichenes) – zamburug'larning maxsus bir guruhi bo'lib, suvo'tlari va zamburug'lardan tarkib topgan tirik organizmlar kompleksidir. Ayrim botaniklar lishayniklarga tuban o'simliklarning alohida bir guruhi sifatida qarashadi. Lishayniklar haqidagi fan lichenologiya deb ataladi [1]. Lishayniklarning po'stloqsimon, bargsimon va butasimon shakllari bo'ladi. Po'stloqsimon lishaynik sodda tuzilgan; donador, g'uborsimon yoki po'stloq shaklida bo'ladi. Bargsimon lishaynik birmuncha murakkab tuzilgan, plastinkalar ko'rinishida bo'ladi. Butasimon lishaynik ancha murakkab tuzilgan bo'lib, shoxlari osilib tushgan yoki tik o'sadigan o'simlik tupini eslatadi. Butasimon shoxlangan lishayniklarning tallomi turlicha o'lchamlarda bo'ladi [2].

Lishayniklar lar dori-darmonlar, oziq-ovqat, em-xashak, parfyumeriya moddalari, ziravorlar va turli xil maqsadlarda ishlatiladi. Mingdan ortiq asosiy va ikkilamchi metabolitlar antioksidant, antibiotik, antimikotik, antiviral, yallig'lanishga qarshi, og'riq qoldiruvchi, isitmani tushiruvchi va boshqalar hisoblanadi [3].

Lishayniklar tarkibida metallarning to'planishi ko'plab omillarga bog'liq. Metallarning mavjudligi, lishayniklarning xususiyatlari, iqlim sharoitlaridagi o'zgarishlar, jumladan aholi sonining o'sishi, sanoatlashish, yashil hududlar va o'rmonlarning yo'q qilinishi, havo suv va tuproqning ifloslanishi kabilardir. Biologik parchalanmaydigan og'ir metallar tirik organizmda to'planishga moyil. Lishayniklar og'ir metallarni o'zida to'plash xususiyatiga ega. Lishayniklarning tallomining hujayra ichi bo'shliqlari erimaydigan zarrachalarni ushlab qolish orqali metallarning yuqori konsentratsiyasiga bardosh beradi. Metallarni oksalat kristallari yoki lishaynik kislotasi komplekslari ko'rinishida to'playdi [4].

Lishayniklar tallomi yuzasi bo'ylab kation almashinish xususiyatiga ega bo'lib tez eriydigan elementlarni o'zlashtiradi. Tuproq zarrachalari va sirtga adsorbsiyalangan aerozollar ham umumiy miqdorda hissa qo'shadi. Lishayniklar moxlariga qaraganda

atmosfera elementlariga (Hg, Cd, Pb, Cu, V, Zn) sezgirroq ekanligi aniqlandi, moxlar litofil elementlar va changning yuqori konsentratsiyasi (Al, Cr, Fe, Mn, Ni, Ti) sezgir ekan. [5]. Lishayniklarning ifloslantiruvchi moddalarga yuqori sezuvchanligi, ayniqsa havodagi ifloslantiruvchi moddalar miqdoriga bog'liqligi ma'lum. Lishayniklar tallomidagi metall tarkibi atmosferadagi metall miqdorining o'zgarishi bilan bog'liq bo'ladi. Lishayniklar atmosferadagi zaharli moddalarni o'zlashtirib havoni tozalash hususiyatiga ega[6]. Lishaynik moddalari sifatida ham tanilgan lishaynik mahsulotlari, lishaynik tomonidan ishlab chiqarilgan organik birikmalardir. Xususan, ular ikkilamchi metabolitlardir. Lishaynik mahsulotlari bir necha xil kimyoviy sinflarda, jumladan, terpenoidlar, orsinol hosilalari, xromonlar, ksantonlar, depsidlar va depsidonlar bilan ifodalanadi. Ilmiy adabiyotlarda ma'lum kimyoviy tuzilishga ega 800 dan ortiq lishaynik mahsulotlari haqida xabar berilgan va bu birikmalarning aksariyati faqat lishayniklarda uchraydi. Lishaynik tarkibida usnik kislota (dibenzofuran), atranorin (depside), likeksanton (ksanton), salazin kislotalari (depsidon) va izolichenan, a-glyukanlar borligi aniqlangan. Ko'pgina lishaynik mahsulotlari biologik faollikka ega va bu ta'sirlar bo'yicha tadqiqotlar davom etmoqda. [7]. Lishaynik mahsulotlarining aksariyati biokimyoviy ravishda atsetil-polimalonil yo'li (poliketid yo'li deb ham ataladi) orqali sintezlanadi, faqat bir nechta mevalonat va shikimat biosintetik yo'llaridan kelib chiqadi [8]. Lishayniklar bir necha ikkilamchi metabolitlarga boy, alkaloidlar, terpenoidlar, fenolli birikmalar, shu jumladan, Glikozidlar, flavonoidlar, Steroidlar va taninlarga boy o'simliklar ekanligi adabiyotlardan ma'lum.

“Dermatocarpon miniatum Linnaeus” (Dermatocarpon caesium Rasanen.) Bargsimon tallom, diametri 6 sm gacha, monofil, bir yoki bir nechta butun yoki tartibsiz qirg'ilgan barglardan iborat, ko'k rangli, yoz oylarida kulrang, ostki tomoni oq-pushtidan jigarranggacha tallomning markaziy qismida, substratga biriktirishga xizmat qiluvchi kuchli va qalin gifa to'plami (gomf) bilan birikkan. Tog', ohaktoshli jinslarda uchraydi. Montan. Ko'p mintaqaviy. Mezofit. Tarqalishi: Osiyo, Yevropa, Rossiya, AQSH, O'rta Osiyo. Zarafshon daryosi o'rta oqim havzasi bo'ylab tarqalishi: Omonqo'ton, Ilonli soy [9].

“Peltigera canina Linnaeus” Tallomi o'rta kattalikdagi, uzunligi 30-150 (300) mm, yumaloq, bargsimon shaklida, nozik, qalinligi 300-500µm, egiluvchan, tallom yuzasi kamdan-kam hollarda yoriqli. Yaproqlari kengligi 10-30 (40) mm gacha, butun, yumaloq, qirrali, ayrim hollarda jingalak qirralari yuqoriga ko'tarilgan. Yaproq qirralari va tallom yuzasidagi yoriqlar chetida vertikal holda mayda, donador izidiyalar rivojlanadi. Tallom yuzasi yupqa kukun qoplamali, kulrang, yashil-kulrang yoki jigarrang-kulrang. Tuproqda, yo'sinlar va o't o'simliklari yuzasida tarqalgan. Boreal. Ko'p mintaqaviy. Mezofit. Tarqalishi: Rossiya, Yevro Osiyo, Afrika, Shimoliy va Janubiy Amerika, Avstraliya, O'rta Osiyo. Zarafshon daryosi o'rta oqim havzasi bo'ylab tarqalishi: Omonqo'ton[10]. *“Rhizoplaca chrysoleuca”* to'q sariq rangli lishaynik, bo'lib - Lecanoraceae oilasiga mansub, och sarg'ish-yashildan kulrang-yashil rangli lishaynik. Tallomi 2-3,5 sm gacha bo'lgan, bir yoki polifilli, ko'p qavatli, och sarg'ish yashildan yashil ranggacha, markaziy tutqich bilan biriktirilgan. Qalinligi 0,5-1(-1,5) mm, krenatsimon o'yilgan, chetlari ba'zan qisman qoraygan; pastki yuzasi to'q jigarrangdan qora ranggacha bo'ladi. Gifalarning yuqori korteksi, ko'pincha kristallar, hujayra devorlari izolichenan bilan qoplangan; medulla oq, bo'shashgan, lekin ko'pincha granulalar bilan to'ldirilgan; pastki korteks yuqoridan qalinroq bo'ladi. Rhizoplaca turlarining usnik kislotalari miqdori quruq og'irligi bo'yicha 0,19%-4,0% oralig'ida o'zgarib turadi[11].

Og'ir va zaxarli metall ionlari suv va tuproq ifloslanishining umumiy sabablaridan biri hisoblanadi. Og'ir va zaxarli metallar parchalanmasdan atrof-muhitda va o'simliklarda to'planadi. Suv xavzalari va tuproq og'ir va zaxarli metall ionlarining (mishyak, kadmii, xrom, mis, qo'rg'oshin, nikel va rux) to'planishi suvdagi tirik organizmlarni (suv o'simliklari, suv hayvonlari va bosh.) zaralashi natijasida tirik tabiatning o'sish-rivojlanishiga jiddiy xavf tug'diradi [12].

Lishaynik hujayrasi membranasi biosorbtsion sig'imini og'ir metallar ionlarining muvozanat konsentratsiyalariga bog'liqligi klassik sorbtsiya bilan tavsiflanishi mumkinligi adabiyotlardan ma'lum, bunda adsorbent yuzasida adsorbatning monomolekulyar qatlami hosil bo'lishi qayd etilgan. Eritmada begona ionlarning bo'lishi, asosiy komponentga nisbatan sorbtsion sig'imning pasayishiga olib keladi [13]. Bularning barchasi Lishaynik tarkibidagi biologik faol moddalar va ulardagi funksional guruhlarning metall ionlari bilan bog'lanishi sabablidir.

Tadqiqot metodologiyasi. Lishaynik namunalari yig'ish va tajribaga tayyorlash. Lishaynik namunalari Zarafshon daryosi o'rta oqim havzasi bo'ylab yig'ilgan. Lishaynik namunalari havoda quritildi va foydalanishga qadar 4 °C saqlandi. Namunalar distirlangan suvda yuvilib, qoldiqlardan tozalandi, so'ngra 24 soat davomida 80 °Cda quritish shkaftida quritildi. Quritilgan lishaynik tallomi chinni havonchada mayda kukun holiga qadar maydalandi

Lishayniklarining element tarkibini emission spektrometrik usulida aniqlash uchun olib kelingan *“Dermatocarpon miniatum linnaeus”*, *“Peltigera canina linnaeus”*, *“Rhizoplaca chrysoleuca”* lishayniklari namunasidan tahlil qilish maqsadida tarkibidagi namlikni quritish uchun dastlab quritish shkaftida (VWR DRY-line, Germaniya) massasi o'zgaray qolguncha quritib olindi. To'liq quritilgan namunani minerallash uchun ya'ni tiniq eritma holiga keltirish uchun 200 mg miqdorda analitik tarozida (FA220 4N) tortib olinadi. Namunani mineral holga o'tkazish uchun minerallash qurilmasi (MILESTONE Ethos Easy, Italiya)dan foydalanildi. Buning uchun qurilmaning probirkasiga namuna 200 mg, distillash asosida tozalangan 6ml nitrat kislota (HNO₃) ya'ni infraqizil nur asosida ishlaydigan kislota tozalash (Distillacid BSB-939-IR) qurilmasida distillangan kislota va oksidlovchi sifatida 2 ml vodorod peroksidi (H₂O₂) solinadi. 20 minut davomida 180°C da barcha aralashma mineral holga keltiriladi.

Minerallash jarayoni yakunlangach, probirkadagi aralashma alohida konussimon o'lchov kolbaga solinib 25 ml bo'lguncha distillangan suv bilan suyultiriladi. Kolbadagi eritma avtonamuna olish bo'limidagi maxsus probirkalarga solinib analiz olish uchun joylashtiriladi. Tayyorlangan namuna analiz uchun Avio200 ИСП – ОЭС induktiv bog'langan plazmalı optik emission spektrometr (Perkin Elmer, AKIII) da analiz qilindi. Qurilmaning aniqlik darajasi yuqori bo'lib, eritma tarkibidagi elementlarni 10⁻⁹g aniqlikkacha o'lchash imkonini beradi.

Tahlil va natijalar. Lishayniklar biosorbtsiyasini o'rganish uchun dastlab *Dermatocarpon miniatum* va *Peltigera canina* tarkibidagi og'ir metallar miqdorini o'rganib oldik. *Dermatocarpon miniatum* tarkibida Fe metalining miqdori 63,602 mgni, *Peltigera canina* tarkibida Fe metali 25,118 mg ni tashkil qildi. *Rhizoplaca chrysoleuca* Fe metali 73,874mg ni tashkil etar ekan. ***Peltigera canina* va *Dermatocarpon miniatum*, *Rhizoplaca chrysoleuca* lishayniklari ekstrakti tarkibidagi elementlar tahlili**

Element	Peltigera canina mg-10gr g)	Dermatocarpon miniatum mg-10gr	Rhizoplaca chrysoleuca mg-10gr
Li	0,099	0,198	0,051
Al	26,606	83,401	69,030
Mo	0,031	0,025	0
Te	0	0	0
Se	0,019	0	0
Sb	0	0	0
Sn	0	0	0

Sr	0,27	0,391	0,991
K	17,949	26,863	26,414
Ba	0,294	1,286	0,126
Cr	0,063	0,111	0,128
Mn	0,273	2,266	0,872
B	0,321	0,298	0
Ca	51,005	95,533	698,628
As	0,023	0,011	0
Fe	25,118	63,602	73,874
Na	2,212	3,640	1,480
Pb	0,133	0,206	0
Cd	0,017	0,019	0
V	0,103	0,123	0,041
Zn	0,147	0,532	0,107
Cu	0,088	0,195	0
Ag	0	0	0
Hg	0	0	0
Co	0,014	0,052	0
Ni	0,085	0,167	0
P	6,547	3,113	6,727
Si	7,009	12,865	0,717
S	2,034	1,346	25,734
Mg	13,482	7,287	26,361

Lishayniklarning barchasi tarkibida mineral elementlar turli miqdorda uchraydi. Mikroelementlar va makroelementlar miqdori lishaynik turiga va o'sayotgan sharoit va iqlimiga ham bog'liq. Biz lishayniklarning *Rhizoplaca chrysoleusa*, *Lecanora muralis*, *Physcia biziana*, *Dermatocarpon miniatum*, *Peltigera canina* turlarini tadqiq qilish jarayonida *Dermatocarpon miniatum*, *Peltigera canina* turlarining makro va mikroelementlarini miqdori induktiv bog'langan plazmali optik emission spektroskopiya (ISP-OES) usulida aniqladik.

Dermatocarpon miniatum tarkibida K-26,863mg, Ca-95,533mg, P-3,113mg, S-1,346mg, Mg-7,287mg, Na-3,640mg tashkil etdi. Tahlillardan o'simlik tarkibida makroelementlardan Ca ko'p miqdorda uchraydi ekan. *Peltigera canina* tarkibida ham Ca elementining boshqa makroelementlardan ko'p miqdorda tashkil etar ekan. *Rhizoplaca chrysoleusa* Ca-698,628mg, Al-69,030mg, Mg-26,361mg ni tashkil etishi aniqlandi.

***Peltigera canina* va *Dermatocarpon miniatum*, *Rhizoplaca chrysoleusa* tarkibidagi makroelementlar tahlili**

Element	<i>Dermatocarpon miniatum</i> mg-10gr	<i>Peltigera canina</i> mg-10gr	<i>Rhizoplaca chrysoleusa</i> mg-10gr
K	26,863	17,949	26,414
Ca	95,533	51,005	698,628
P	3,113	6,547	6,727
S	1,346	2,034	25,734
Mg	7,287	13,482	26,361
Na	3,640	2,212	1,480
Al	83,401	26,606	69,030

Peltigera canina tarkibidagi mikroelementlar tahlil qilinganda lishaynik 10gr tallomida Fe-25,118mg ko'p miqdorda, Li-0,099 kam miqdorda aniqlandi. *Dermatocarpon miniatum* tarkibidagi mikroelementlardan Fe-63,602mg, Cu-0,195mg ni tashkil etishi o'rganildi. *Rhizoplaca chrysoleusa* tarkibidagi mikroelementlar tahlil qilinganda Fe-73,874mg ko'p miqdorda, Li-0,051mg kam miqdorda uchraydi, bor va mis elementlari uchramasligi aniqlandi.

***Peltigera canina* va *Dermatocarpon miniatum*, *Rhizoplaca chrysoleusa* tarkibidagi mikroelementlar tahlili**

Element	<i>Peltigera canina</i> mg-10gr	<i>Dermatocarpon miniatum</i> mg-10gr	<i>Rhizoplaca chrysoleusa</i> mg-10gr
Li	0,099	0,198	0,051
Mn	0,273	2,266	0,872
B	0,321	0,298	0
Fe	25,118	63,602	73,874
Cu	0,088	0,195	0
Zn	0,147	0,532	0,107

Xulosa. Ushbu tadqiqotda *Peltigera canina*, *Dermatocarpon miniatum* va *Rhizoplaca chrysoleusa* turiga mansub lishayniklarning tarkibidagi makro- va mikroelementlar miqdori Induktiv bog'langan plazmali optik emissiya spektroskopiyasi (ISP-OES) usuli yordamida aniqlanib, ularning biologik ahamiyati tahlil qilindi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, barcha o'rganilgan lishaynik turlarida ayniqsa kalsiy (Ca) va kaliy (K) elementlari eng yuqori konsentratsiyada uchrashi aniqlandi. Ushbu elementlar lishayniklarning hujayra faoliyati, osmotik muvozanatni saqlash, metabolik jarayonlar va ekologik moslashuvchanlikda muhim rol o'ynaydi.

ADABIYOTLAR

1. C.M.Mustafayev, O. A.Axmedov, M.S. Mustafayeva, M.T.Yulchiyeva. Botanika. Toshkent-2012.
2. Mikologiya algologiya. Sharofiddin Tojibov Nasiba Qarshiboyeva Jizzax «Sangzor» nashriyoti 2014 143-153 bet
3. N. T. Manojlovic, P. J. Vasiljevic, P. Z. Maskovic, M. Juskovic, G. Bogdanovic - Dusanovic, Evid. Based Complement. Alternat. Med. **2012** (2012) 452431 (<https://doi.org/10.1155/2012/452431>)
4. S. S. Stamenković, T. Lj. Mitrović, V. J. Cvetković, N. S. Krstić, R. M. Baošić, M. S. Marković, N. D. Nikolić, V. Lj. Marković, M. V. Cvijan, Arch. Biol. Sci. **65** (2013) 151 (<https://doi.org/10.2298/ABS1301151S>)
5. Y. Icel, G. Cobanoglu, Fresenius Environ. Bull. **18** (2009) 2066 (https://www.researchgate.net/publication/287706544_Biomonitoring_of_atmospheric_heavy_metalpollution_using_lichens_and_mosses_in_the_city_of_Istanbul_Turkey)
6. A. Aslan, G. Budak, E. Tirasoglu, A. Karabulut, J. Quant. Spectrosc. Radiat. Transf. **97** (2006) 10 (<https://doi.org/10.1016/j.jqsrt.2004.12.032>)
7. Molnár, Katalin; Farkas, Edit (2010). "Current Results on Biological Activities of Lichen Secondary Metabolites: a Review". *Zeitschrift für Naturforschung C*. **65** (3-4): 157–173. doi:10.1515/znc-2010-3-401. PMID 20469633
8. Stocker-Wörgötter, Elfie; Cordeiro, Lucimara Mach Cortes; Iacomini, Marcello (2013). "Accumulation of Potential Pharmaceutically Relevant Lichen Metabolites in Lichens and Cultured Lichen Symbionts". *Studies in Natural Products Chemistry*. Vol. 39. Elsevier.pp. 337–380. doi:10.1016/b978-0-444-62615-8.00010-2. ISBN 978-0-444-62615-8.
9. Норкулов, д.с.б. 988 м. 39°28'55.9"N 67°00'37.6"E, 2020.
10. Норкулов, д.с.б. 1396 м. 39°18'37.4"N 66°57'26.5"E 2019.
11. Demet Cansarana,*, Demet C. etinb, M. Gökhan Halıcı, and Orhan Atakold Determination of Usnic Acid in Some *Rhizoplaca* Species from Middle Anatolia and their Antimicrobial Activities Z. Naturforsch. 61 c, 47D51 (2006); received July 26 August 31, 2005
12. Toxicity, mechanism and health effects of some heavy metals Monisha Jaishankar¹, Tenzin Tseten¹, Naresh Anbalagan¹, Blessy B Mathew¹, Krishnamurthy N Beeregowda 2014 Jun;7(2):60-72.doi: 10.2478/G'intox-2014-0009.
13. Volesky B. Biosorption and biosorbents. In: Volesky B, editor. Biosorption of heavy metals. Boca Raton: CRC Press; 1990. pp. 3–5. [Google Scholar]