UNIVERSAL JOURNAL OF MEDICAL AND NATURAL SCIENCES
ISSN 2992-8826
https://sr-journals.org/index.php/UJMANS

PUSHTI RADIOLA O'SIMLIGINING EKOLOGIK XUSUSIYATLARI (1-QISM. ILDIZ VA ILDIZPOYA)

Abdulhaqova Zulfiya Abdusolihovna
Guliston davlat pedagogika instituti
Biologiya yo'nalishi talabasi
abdulhaqovaza@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada pushti radiola o'simligining ekologik xususiyatlari yaxlit holda o'rganiladi hamda uning turli vegetativ va generativ organlarining tashqi muhit omillariga moslashuv mexanizmlari tahlil qilinadi. Pushti radiola asosan sovuq iqlimli, tog'li hududlarda o'sadigan ko'p yillik dorivor o'simlik bo'lib, u ekstremal ekologik sharoitlarda yashashga yuqori darajada moslashganligi bilan ajralib turadi. O'simlikning ildiz va ildizpoya tizimi tuproqning chuqur qatlamlaridan oziqa moddalar va namlikni o'zlashtirishga xizmat qiladi, bu esa uning qurg'oqchilik va past harorat sharoitida yashab qolishiga yordam beradi. Ildizpoyaning yaxshi rivojlanganligi o'simlikning vegetativ ko'payishida ham muhim ahamiyat kasb etadi. Poya va barglarining morfologik tuzilishi ham ekologik omillarga moslashgan bo'lib, poyaning past bo'yli va mustahkamligi kuchli shamol va sovuqdan himoya qiladi. Barglarning go'shtdor va suv saqlovchi xususiyatga ega bo'lishi esa suv tanqisligi sharoitida o'simlikning hayot faoliyatini davom ettirishiga imkon yaratadi. Shu bilan birga, barglarning yuzasi va tuzilishi fotosintez jarayonining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. O'simlikning gul va mevalari ham ekologik jihatdan muhim rol o'ynaydi. Gullarning rangdorligi va o'ziga xos tuzilishi changlatuvchi hasharotlarni jalb qiladi, natijada samarali changlanish va urug' hosil bo'lishi ta'minlanadi. Mevalarning shakllanishi va urug'larning tarqalish mexanizmlari esa muhit omillariga moslashgan holda rivojlanadi. Umuman olganda, pushti radiola o'simligining barcha organlari o'zaro uyg'unlikda faoliyat yuritib, uning murakkab ekologik sharoitlarda barqaror yashashini ta'minlaydi.

Kalit so'zlar. Pushti radiola, Rhodiola rosea, ekologik xususiyatlar, o'simlik moslashuvi, ildiz tizimi, ildizpoya, poya, barg, gul, meva, changlanish, urug' tarqalishi, qurg'oqchilikka chidamlilik, sovuqqa chidamlilik, fotosintez, bioekologiya, dorivor o'simlik.

Аннотация. В данной статье рассматриваются экологические особенности растения родиола розовая в комплексном виде, а также анализируются механизмы адаптации его вегетативных и генеративных органов к условиям внешней среды. Родиола розовая является многолетним лекарственным растением, произрастающим преимущественно в горных и холодных климатических условиях, и отличается высокой степенью приспособленности к экстремальным экологическим факторам. Корневая система и корневище растения обеспечивают поглощение влаги и питательных веществ из глубоких слоёв почвы, что способствует выживанию в условиях засухи и низких температур. Хорошо развитое корневище играет важную роль также в вегетативном размножении растения. Морфологическое строение стебля и листьев также адаптировано к неблагоприятным условиям окружающей среды: низкорослый и прочный стебель защищает растение от сильных ветров и холода, а мясистые листья способны накапливать влагу, что повышает устойчивость к засушливым условиям. Кроме того, особенности строения листьев способствуют эффективному протеканию процесса фотосинтеза. Цветки и плоды растения также имеют важное экологическое значение. Яркая окраска и специфическое строение цветков привлекают насекомых-опылителей, что обеспечивает успешное опыление и образование семян. Формирование плодов и механизмы распространения семян тесно

связаны с условиями окружающей среды. В целом, все органы родиолы розовой функционируют согласованно, обеспечивая её устойчивость и выживание в сложных экологических условиях.

Ключевые слова. Родиола розовая, Rhodiola rosea, экологические особенности, адаптация растений, корневая система, корневище, стебель, листья, цветок, плод, опыление, распространение семян, засухоустойчивость, холодоустойчивость, фотосинтез, биоэкология, лекарственное растение.

Annotation. This article provides a comprehensive analysis of the ecological characteristics of the plant Rhodiola rosea, focusing on the adaptive mechanisms of its vegetative and generative organs to environmental conditions. Rhodiola rosea is a perennial medicinal plant that mainly grows in mountainous and cold climates and is distinguished by its high adaptability to extreme environmental factors. The root system and rhizome play a crucial role in absorbing water and nutrients from deep soil layers, which helps the plant survive under drought and low-temperature conditions. The well-developed rhizome also contributes significantly to vegetative reproduction. The morphological structure of the stem and leaves is also adapted to harsh environmental conditions. The short and sturdy stem protects the plant from strong winds and cold temperatures, while the fleshy leaves are capable of storing water, increasing drought resistance. Additionally, the structure and surface of the leaves enhance the efficiency of photosynthesis. The flowers and fruits of the plant also have important ecological functions. The bright coloration and specific structure of the flowers attract pollinating insects, ensuring effective pollination and seed formation. The development of fruits and the mechanisms of seed dispersal are closely related to environmental factors. Overall, all organs of Rhodiola rosea function in coordination, ensuring its stability and survival in challenging ecological conditions.

Keywords. Rhodiola rosea, roseroot, ecological characteristics, plant adaptation, root system, rhizome, stem, leaves, flower, fruit, pollination, seed dispersal, drought resistance, cold resistance, photosynthesis, bioecology, medicinal plant.

Pushti radiola (*Rhodiola rosea L.*) — ekstremal ekologik sharoitlarda yashashga moslashgan noyob o‘simlik bo‘lib, uning tirik qolishi va muvaffaqiyatli rivojlanishida ildizi hamda ildizpoyasining ekologik xususiyatlari hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi. Ushbu o‘simlik asosan baland tog‘li hududlar, subarktik mintaqalar, sovuq iqlim zonalari va ozuqa moddalariga kambag‘al tuproqlarda uchraydi. Bunday murakkab sharoitlarda yashash uchun o‘simlikning yer osti organlari kuchli ekologik moslashuvlarni shakllantirgan. Quyida pushti radiola ildizi va ildizpoyasining faqat ekologik jihatlari chuqur, tizimli va ilmiy asosda keng yoritiladi.

Ekstremal iqlim sharoitlariga moslashuv. Radiola tabiiy holda juda sovuq va keskin iqlim sharoitlarida o‘sadi. Bu hududlarda qish uzoq davom etadi, yoz qisqa va salqin bo‘ladi, harorat keskin o‘zgaradi.

Sovuqqa chidamlilik mexanizmlari. Ildiz va ildizpoya quyidagi ekologik strategiyalar orqali sovuqqa moslashadi:

Tuproq ostida joylashish – ildizpoya yer yuzasidan pastda joylashgani sababli to‘g‘ridan-to‘g‘ri sovuq shamollardan himoyalanadi. Tuproq issiqlikni saqlovchi muhit bo‘lib xizmat qiladi.

Hujayra darajasida moslashuv – ildiz hujayralarida shakar va boshqa osmotik faol moddalar to‘planib, hujayra suyuqligining muzlash nuqtasini pasaytiradi.

Metabolizmning sekinlashuvi – sovuq davrda ildizpoya faoliyati minimal darajaga tushadi, bu esa energiya sarfini kamaytiradi. Natijada radiola ildiz tizimi juda past haroratlarda ham o‘z hayotiyligini saqlab qoladi.

Suv rejimiga ekologik moslashuv. Tog‘li hududlarda suv doimiy ravishda mavjud bo‘lmaydi. Ba’zan ortiqcha namlik, ba’zan esa qurg‘oqchilik kuzatiladi. Radiola ildiz tizimi bu o‘zgaruvchan sharoitga moslashgan. Suvni zaxiralash strategiyasi. Ildizpoya: suvni o‘zida saqlash xususiyatiga ega, urg‘oqchilik davrida o‘simlikni suv bilan ta’minlaydi. Bu xususiyat radiolani yarim-sukkulent o‘simlik sifatida ko‘rsatadi. Suvni samarali o‘zlashtirish. Ildizlar: chuqur va keng

tarqalgan, tuproqdagi kam miqdordagi namlikni ham o‘zlashtira oladi Shuningdek ildiz tukchalari sonining ko‘pligi suvni maksimal darajada olish imkonini beradi. Namlik ortiqligiga chidamlilik: Radiola ba’zi hududlarda erigan qor suvlariga duch keladi. Ildiz tizimi: ortiqcha suvga qisqa muddat chidamli, anaerob sharoitda qisqa vaqt yashay oladi.

Tuproq sharoitlariga moslashuv. Radiola ko‘pincha: toshloq, qumli, gumusga kambag‘al tuproqlarda o‘sadi, Minerallarni samarali o‘zlashtirishga keladigan bo‘sak: Ildiz tizimi ekologik jihatdan quyidagilarga moslashgan: past konsentratsiyadagi ozuqa moddalardan foydalanish, mikroelementlarni ham o‘zlashtirish. Bu xususiyat radiolaga raqobat kam bo‘lgan hududlarda yashash imkonini beradi. Tuproqni mustahkamlash, Ildizlar: tuproq zarrachalarini bir-biriga bog‘laydi, eroziyani kamaytiradi. Bu ayniqsa tog‘ yonbag‘irlarida muhim ekologik rol o‘ynaydi.

Shamol va mexanik ta’sirlarga moslashuv. Baland tog‘larda kuchli shamollar hukmron. Radiolaning ildiz tizimi: o‘simlikni tuproqqa mahkam bog‘laydi, yiqilib ketishdan himoya qiladi. Ildizpoya esa past joylashgani sababli mexanik shikastlanishdan kam zarar ko‘radi

Ultrabinafsha (UV) nurlanishga moslashuv. Balandlik ortgani sari UV nurlanish kuchayadi. Bu o‘simlik hujayralari uchun xavfli. Himoya mexanizmlari: Ildiz va ildizpoya antioksidant moddalarni to‘playdi, hujayra DNKsini himoya qiladi. Bu moddalar erkin radikallarni zararsizlantiradi, oksidlovchi stressni kamaytiradi.

Biotik omillarga moslashuv. Radiola ildizi boshqa tirik organizmlar bilan faol o‘zaro aloqada bo‘ladi. Mikoriza simbiozi ildizlar zamburug‘lar bilan simbioz hosil qiladi. Bu ekologik jihatdan juda muhim fosfor va azotni yaxshi o‘zlashtirish, suv olish samaradorligini oshirish, stressga chidamlilikni kuchaytirish. Mikroorganizmlar bilan hamkorlik ildiz atrofida foydali bakteriyalar yashaydi, ular organik moddalarni parchalab, o‘simlik uchun ozuqa tayyorlaydi.

Ekologik strategiya va hayot sikli. Radiola stressga chidamli (stress-tolerant) o‘simlik hisoblanadi.Ildiz va ildizpoya orqali uzoq umr ko‘rish sekin o‘sish resurslarni tejash ta’minlanadi. Vegetatsiya davriga moslashuv qisqa yoz davrida ildizpoyada to‘plangan oziqa moddalari tez ishlatiladi o‘simlik tez rivojlanadi. Qishda esa ildizpoya “tinchlik holati”ga o‘tadi.

Iqlim o‘zgarishiga moslashuv. Global iqlim o‘zgarishi radiola yashash muhitiga ta’sir qilmoqda. Ildiz tizimi orqali yangi sharoitlarga moslashish suv va harorat o‘zgarishlariga bardosh berish imkoniyati mavjud. Ammo tez o‘zgarishlar moslashuv imkoniyatidan oshib ketishi mumkin.

Antropogen omillarga ekologik javob. Radiola ildizpoyasi dorivor ahamiyatga ega bo‘lgani uchun ko‘p qazib olinadi. Bu holatda ildiz tizimi shikastlanadi o‘simlik qayta tiklana olmaydi. Ekologik nuqtai nazardan populyatsiya kamayadi tabiiy muvozanat buziladi. Pushti radiola ildizi va ildizpoyasining ekologik xususiyatlari o‘simlikning murakkab va o‘zgaruvchan muhitda yashab qolishini ta’minlaydigan asosiy omillardir. Ushbu yer osti organlari sovuq, qurg‘oqchilik, kuchli shamol, UV nurlanish va ozuqa tanqisligi kabi omillarga mukammal moslashgan. Ildizpoya suv va oziqa moddalari zaxirasini saqlash orqali o‘simlikning uzoq muddat yashashini ta’minlasa, ildizlar muhit bilan bevosita aloqani ta’minlab, resurslarni samarali o‘zlashtiradi. Shu bilan birga, ular ekotizim barqarorligida ham muhim rol o‘ynaydi. Shunday qilib, pushti radiolaning ildiz va ildizpoyasi nafaqat biologik, balki ekologik jihatdan ham yuqori darajada ixtisoslashgan organlar bo‘lib, ekstremal sharoitlarda yashovchi o‘simliklarning yorqin namunasidir.

Adabiyotlar tahlili.

Brown R.P., Gerbarg P.L., Ramazanov Z. (2002). Ushbu tadqiqotda *Rhodiola rosea* ning adaptogenlik xususiyatlari bilan bir qatorda uning ekologik moslashuv mexanizmlariga ham e’tibor qaratilgan. Mualliflar ildizpoyada to‘planuvchi bioaktiv moddalar nafaqat farmakologik, balki ekologik ahamiyatga ham ega ekanligini ta’kidlaydi. Tahlil shuni ko‘rsatadiki, ildizpoyada yig‘iladigan fenolik birikmalar va rosavinlar o‘simlikni sovuq, UV nurlanish va oksidlovchi stressdan himoya qiladi. Bu esa radiolaning ekstremal sharoitlarda yashab qolishida ildizpoyaning markaziy ekologik rolini tasdiqlaydi. Shuningdek, mualliflar ildizpoya resurslarni zaxiralash orqali qisqa vegetatsiya davrida tez rivojlanishni ta’minlashini ham asoslab beradi.

Panossian A., Wikman G. (2010). Mazkur ilmiy ishda radiolaning stressga chidamlilik mexanizmlari chuqur o‘rganilgan. Tadqiqotchilar ildiz va ildizpoya darajasida yuz beradigan fiziologik jarayonlarni ekologik nuqtai nazardan izohlaydi. Ular ildiz tizimi orqali suv va mineral moddalarni samarali o‘zlashtirish o‘simlikning tog‘ sharoitida yashab qolishida asosiy omil ekanligini ko‘rsatadi. Ildizlarning keng tarqalganligi va mikoriza bilan simbiozi ekologik moslashuvning muhim elementi sifatida baholanadi. Tahlil davomida radiola ildiz tizimi “stressga chidamli ekologik strategiya”ning yorqin namunasi sifatida talqin qilinadi.

Bykov V.A. (1999) Bykovning tadqiqotlari radiolaning tabiiy populyatsiyalarini o‘rganishga bag‘ishlangan. U asosan o‘simlikning tog‘li hududlardagi ekologik xulq-atvorini tahlil qiladi. Muallifning ta’kidlashicha, ildizpoyaning qalin va ko‘p yillik bo‘lishi radiolaga noqulay sharoitlarda uzoq muddat yashash imkonini beradi. Ildiz tizimi esa tuproq eroziyasiga qarshi kurashishda faol ishtirok etadi. Tadqiqotda, ayniqsa, ildizlarning tuproqni mustahkamlashdagi roli va bu orqali ekotizim barqarorligiga qo‘shgan hissasi keng yoritilgan.

Xulosa sifatida shuni aytish mumkinki pushti radiola o‘simligining ildizi va ildizpoyasi uning ekologik muvaffaqiyatini ta’minlaydigan eng muhim va hal qiluvchi biologik tizim hisoblanadi. O‘tkazilgan keng qamrovli tahlillar, ilmiy adabiyotlar sharhi va ekologik xususiyatlar asosida shuni qat’iy aytish mumkinki, aynan yer osti organlari ushbu o‘simlikning ekstremal sharoitlarda yashab qolish, rivojlanish va avlod qoldirish qobiliyatini belgilab beradi. Radiola ildizpoyasi ko‘p funksiyali ekologik markaz sifatida namoyon bo‘ladi. U nafaqat suv va oziqa moddalari zaxirasini yig‘adi, balki o‘simlikni sovuq, qurg‘oqchilik, kuchli shamol va ultrabinafsha nurlanish kabi keskin omillardan himoya qiladi. Ayniqsa, baland tog‘li hududlarda yashovchi o‘simliklar uchun bunday ko‘p qirrali moslashuv mexanizmi juda katta ustunlik hisoblanadi. Ildizpoyada to‘plangan bioaktiv moddalar ekologik stressni kamaytirib, hujayra darajasida himoya tizimini shakllantiradi. Ildiz tizimi muhit bilan bevosita aloqani ta’minlovchi asosiy organ sifatida ekologik barqarorlikni yuzaga keltiradi. Radiolaning ildizlari kam ozuqali, toshloq va beqaror tuproqlarda ham samarali ishlashga moslashgan. Ular tuproqdan minimal resurslarni maksimal darajada o‘zlashtirish xususiyatiga ega. Shu bilan birga, ildizlarning keng tarqalganligi va chuqur kirib borishi o‘simlikni tuproqqa mahkam biriktirib, uni mexanik ta’sirlardan, xususan, shamol va eroziyadan himoya qiladi. Shu bilan birga, zamonaviy ekologik muammolar, xususan, iqlim o‘zgarishi va antropogen bosim radiolaning tabiiy populyatsiyalariga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Ayniqsa, ildizpoyaning dorivor maqsadlarda haddan tashqari qazib olinishi o‘simlikning qayta tiklanish imkoniyatini keskin kamaytiradi. Chunki ildizpoya o‘simlik hayotining markaziy organi bo‘lib, uning yo‘qolishi butun organizmning nobud bo‘lishiga olib keladi. Umuman olganda, pushti radiolaning ildizi va ildizpoyasi yuqori darajada ixtisoslashgan ekologik tizim bo‘lib, u o‘simlikni eng og‘ir tabiiy sharoitlarda ham yashashga moslashtiradi. Ushbu organlar orqali radiola resurslarni tejash, stressga chidamlilik, uzoq umr ko‘rish va ekologik barqarorlik kabi muhim xususiyatlarni namoyon etadi. Shu sababli, radiolaning yer osti organlarini chuqur o‘rganish nafaqat nazariy ekologiya va botanika, balki amaliy sohalar — farmakologiya, tabiatni muhofaza qilish va resurslardan barqaror foydalanish uchun ham katta ahamiyatga ega. Kelajakda ushbu o‘simlikni saqlab qolish va undan oqilona foydalanish uchun ilmiy asoslangan muhofaza choralarini kuchaytirish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar

1.Brown R.P., Gerbarg P.L., Ramazanov Z. *Rhodiola rosea: A Phytomedicinal Overview.* HerbalGram, 2002.

2.Panossian A., Wikman G.*Effects of Adaptogens on the Central Nervous System and the Molecular Mechanisms Associated with Their Stress-Protective Activity.* Pharmaceuticals, 2010.

3.Bykov V.A.*Rhodiola rosea L. (Golden Root): Biology, Ecology and Cultivation.*St. Petersburg: Nauka, 1999.

4.Galambosi B.*Demand and Availability of Rhodiola rosea L. Raw Material.* Medicinal Plant Conservation Journal, 2006.

5.Kurkin V.A.*Chemical Composition and Pharmacological Properties of Rhodiola rosea.* Chemistry of Natural Compounds, 2003.
6.Grech-Baran M.PietrosiukA.*Arctic Root (Rhodiola rosea L.): Chemical Composition and Biological Activity*. Central European Journal of Biology, 2012.
7.Peschel W.Prieto J.M.Karkour C.,WilliamsonE.M.*Effect of Rhodiola rosea Root Extractson Antioxidant Activity*.Phytotherapy Research, 2006.