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

PUSHTI RADIOLA O‘SIMLIGINING EKOLOGIK XUSUSIYATLARI (2-QISM. BARG VA POYA)

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.*

Iqlimga moslashuv. Pushti radiola ekstremal tog‘li va subarktik hududlarda yashashga moslashgan o‘simlik bo‘lib, uning poyasi va barglari iqlim sharoitiga moslashishning eng muhim organlari hisoblanadi. Bu hududlarda qisqa, salqin yoz va uzoq, sovuq qish, shuningdek, kuchli shamol va yuqori UV nurlanish kabi ekologik stress omillari mavjud. Poya o‘simlikni bu sharoitlarda himoya qiladi. Poyaning qalin va mustahkam tuzilishi shamol va mexanik ta’sirdan himoya qiladi, shuningdek, barglarni optimal pozitsiyada ushlab, fotosintez jarayonini maksimal darajada amalga oshirishga yordam beradi. Shu bilan birga, poya ichki suv zaxiralari orqali barglar va boshqa organlarga suv yetkazib, o‘simlikning qurg‘oqchilik va sovuq sharoitlarda yashashini ta’minlaydi. Barglar ham ekstremal iqlimga moslashgan. Ularning qalin kutikula qatlami va mayda tuklari suv bug‘lanishini kamaytiradi, bu qurg‘oqchilik sharoitida fotosintezning davom etishiga yordam beradi. Shu bilan birga, barglar UV nurlanishidan himoya qiluvchi pigmentlar va antioksidant moddalarga boy bo‘lib, o‘simlikni yuqori nurlanish stressidan saqlaydi. Radiola barglari qisqa vegetatsiya davrida yorug‘likni maksimal qabul qilishi uchun poyaga optimal burchak bilan joylashadi. Bu strategiya o‘simlikning energiya ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi va iqlim o‘zgarishlariga moslashuvni kuchaytiradi.

Suv rejimi va transpiration boshqaruvi. Pushti radiola baland tog‘larda yashaydi, bu yerda suv yetishmasligi va qurg‘oqchilik tez-tez kuzatiladi. Shu sababli o‘simlikning poya va barglari suvni tejash va samarali ishlatish bo‘yicha maxsus ekologik moslashuvlarga ega. Poya suvni ildizdan barglarga yetkazib, fotosintez jarayonining uzluksiz davom etishiga xizmat qiladi. Poya ichida suv transporti tizimi o‘simlikni qurg‘oqchilikdan himoya qiluvchi mexanizm sifatida ishlaydi. Shu bilan birga, poya orqali barglar va boshqa organlar zarur modda bilan ta’minlanadi, bu esa o‘simlikning stressga chidamliligini oshiradi. Barglar stomatalar orqali suv bug‘lanishini boshqaradi. Barg yuzasidagi qalin kutikula va tuklar suv yo‘qotilishini kamaytirib, fotosintez jarayonini davom ettirishga imkon yaratadi. Shu bilan birga, barglar ichida suv va mineral moddalarni saqlash tizimi mavjud bo‘lib, bu o‘simlikni qurg‘oqchilik va qisqa yomg‘ir davrlariga

moslashtiradi. Shu nuqtai nazardan, poya va barglar suv bilan bog‘liq ekologik stressga chidamlilikni ta’minlovchi muhim tizim sifatida faoliyat ko‘rsatadi.

Quyosh nurlanishiga moslashuv. Radiola yuqori balandliklarda, UV nurlanish kuchli hududlarda yashaydi. Poya va barglar bu stress omiliga qarshi moslashgan: Poya barglarni yuqoriga ko‘taradi, shuningdek, o‘simlikning fotosintez jarayonini maksimal darajada amalga oshirish imkonini beradi. Bu poyaning ekologik roli nafaqat mexanik himoya bilan cheklanmaydi, balki u o‘simlik energiyasini to‘g‘ri taqsimlashga xizmat qiladi. Barglar antioksidantlar va flavonoidlar bilan boy bo‘lib, UV nurlanishdan keladigan hujayra zararini kamaytiradi. Shu bilan birga, barglarning morfologik xususiyati (qalinlik, tuklar va pigmentlar) yorug‘likni taqsimlash va fotosintez samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Bu moslashuv radiolaning yuqori tog‘ muhitida yashash va o‘sish qobiliyatini ta’minlaydi, shuningdek, o‘simlikning ekologik barqarorligini mustahkamlaydi.

Gaz almashinuvi va kislorod yetkazish. Pushti radiolaning poya va barglari o‘simlikning gaz almashinuvi va kislorod chiqarish tizimini boshqaradi**.** Poya barglarni optimal pozitsiyada ushlab turadi, bu esa CO_2 qabul qilish va O_2 chiqarishni maksimal darajada ta’minlaydi. Shu bilan birga, poya orqali barglarda hosil bo‘lgan energiya o‘simlikning boshqa organlariga samarali yetkaziladi. Barglar stomatalar orqali gaz almashinuvi va transpirationni boshqaradi. Bu jarayon suv yo‘qotish va kislorod ishlab chiqarish o‘rtasidagi muvozanatni saqlashga yordam beradi. Barglarning morfologik va anatomik xususiyatlari bu jarayonni optimallashtiradi, o‘simlikning ekologik moslashuv darajasini oshiradi.

Tuproq va ozuqa moddalari bilan o‘zaro aloqasi. Radiola poya va barglari tuproqdagi ozuqa moddalarini optimal ishlatish va resurslarni tejash uchun ekologik strategiyani amalga oshiradi**.** Poya ildizdan olingan mineral moddalarni barglarga yetkazadi va fotosintez mahsulotlarini ildizpoyaga qaytaradi. Shu bilan o‘simlik energiya va moddalardan maksimal darajada foydalanadi**.** Barglar fotosintez orqali hosil bo‘lgan organik moddalarni poya orqali ildizpoyaga yuboradi, bu esa resurslarni tejash va energiya saqlashga xizmat qiladi. Poya va barglar o‘rtasidagi bu transport tizimi radiolaning ekologik barqarorligini ta’minlaydi.

Biotik o‘zaro aloqalar. Poya va barglar mikroorganizmlar va boshqa o‘simliklar bilan simbioz hosil qiladi. Poya orqali o‘simlik tuproqdagi mikroorganizmlarga oziqa moddalarni yetkazadi, bu esa ekotizim barqarorligini oshiradi. Barglar yuzasida foydali bakteriyalar yashaydi, ular o‘simlikning stressga chidamliligini oshiradi va fotosintez jarayonini qo‘llab-quvvatlaydi. Bu biotik o‘zaro aloqalar radiolaning ekologik moslashuvining muhim qismi hisoblanadi. Vegetatsiya davri va adaptatsiya. Radiola qisqa vegetatsiya davriga ega hududlarda tez rivojlanishga moslashgan. Poya qisqa yoz davrida barglarni optimal pozitsiyada ushlab, fotosintez jarayonini maksimal darajada ta’minlaydi. Barglar yorug‘likni maksimal qabul qiladi va energiyani ishlab chiqaradi. Qish davrida esa faollik kamayadi, energiya tejalanadi va o‘simlik sovuqdan himoya qilinadi.

Adabiyotlar tahlili. Brown R.P., Gerbarg P.L., Ramazanov Z. (2002) – *Rhodiola rosea: A Phytomedicinal Overview* Tahlil: Ushbu maqolada pushti radiola o‘simligining farmakologik va ekologik jihatlari keng yoritilgan. Poya va barglarning iqlimga moslashuvdagi roli, suvni tejash tizimi, UV va shamol stressidan himoya qilish mexanizmlari batafsil tushuntirilgan. Maqolada radiola yuqori tog‘ hududlarida o‘sib, qisqa vegetatsiya davrida fotosintez jarayonini maksimal darajada amalga oshirishi qayd etilgan. Ekologik ahamiyati: Poya orqali suv va ozuqa moddalarini tarqatish, barglar orqali gaz almashinuvi va antioksidant faoliyat – o‘simlikning ekologik barqarorligini ta’minlaydi. Panossian A., Wikman G. (2010) – *Effects of Adaptogens on the CNS and Molecular Mechanisms* Tahlil: Bu maqola adaptogen xususiyatlarini tadqiq qiladi. Radiolaning poya va barglari stressga chidamli organlar sifatida tavsiflanadi. Poya mexanik stressni kamaytiradi, barglar esa UV nurlanishi va qurg‘oqchilikka qarshi bioaktiv moddalar ishlab chiqaradi**.** Ekologik ahamiyati: Maqola shuni ko‘rsatadiki, o‘simlikning adaptogen xususiyati uning poya-barg tizimi orqali ekstremal ekologik sharoitga moslashishida muhim ahamiyatga ega. Bykov V.A. (1999) – *Rhodiola rosea L.: Biology, Ecology and Cultivation* Tahlil: Kitobda radiolaning biologiyasi va

ekotizimdagi roli keng tahlil qilingan. Poya va barglarning iqlim sharoitlariga moslashuvi, tuproq eroziyasini kamaytirish, shamol va UV stressidan himoya mexanizmlari batafsil yoritilgan. Ekologik ahamiyati: Maqola poya va barglarning ekosistema barqarorligidagi o‘rni, tuproq va suv resurslarini boshqarishdagi roli haqida ilmiy asosli ma’lumot beradi. Saratikov A.S., Krasnov E.A. (1987) – *Rhodiola rosea (Golden Root): A Valuable Medicinal Plant* Tahlil: Kitob radiolaning ekologik va iqtisodiy ahamiyatini batafsil yoritadi. Poya va barglarning ekstremal sharoitlarda moslashuvi, tuproq va suv resurslarini boshqarishi, shamol va UV stressidan himoya mexanizmlari keltirilgan. Ekologik ahamiyati: Poya-barg tizimi radiolaning ekotizimdagi barqarorligini ta’minlab, boshqa o‘simliklar va mikroorganizmlar uchun qulay sharoit yaratadi.

Xulosa sifatida shuni aytish mumkinki pushti radiola – yuqori tog‘li va subarktik hududlarda yashashga moslashgan, ekstremal ekologik sharoitlarda hayot kechiradigan o‘simlikdir. Uning poya va barglari ekologik moslashuvning eng muhim organlari hisoblanadi va o‘simlikning tirik qolishi, rivojlanishi va ekotizimdagi barqarorligi uchun asosiy ahamiyatga ega. Poya o‘simlikni mexanik stress, shamol zarbalari va qurg‘oqchilikdan himoya qiladi. U barglarni optimal pozitsiyada ushlab turadi, suv va ozuqa moddalarini ichki transport tizimi orqali organlar o‘rtasida samarali taqsimlaydi, shuningdek fotosintez jarayonining uzluksiz davom etishini ta’minlaydi. Shu bilan birga, poya tuproq eroziyasini kamaytirishga va tog‘ muhitida biomassaning barqarorligini saqlashga xizmat qiladi.Barglar esa fotosintez jarayonini amalga oshirish, gaz almashinuvi va transpirationni boshqarish, UV nurlanishi va oksidlovchi stressdan himoya qilish vazifasini bajaradi. Barglarning qalin kutikula qatlami, tuklari va bioaktiv moddalar bilan boyligi o‘simlikni ekstremal harorat, qurg‘oqchilik va yorug‘lik o‘zgarishlariga moslashish imkonini beradi. Shu bilan birga, barglar fotosintez natijasida hosil bo‘lgan energiyani poya orqali ildizpoyaga uzatadi va o‘simlik resurslarini tejashga xizmat qiladi. Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, poya va barglarning ekologik xususiyatlari nafaqat o‘simlikning individual hayoti uchun, balki butun ekotizim barqarorligi uchun ham muhimdir. Ular tuproqni himoya qilish, suv va energiya taqsimotini boshqarish, shamol va UV stressidan himoya qilish, shuningdek mikroorganizmlar va boshqa o‘simliklar bilan simbioz aloqalarini saqlash kabi ekologik funksiyalarni bajaradi. Shu bilan, pushti radiola poya va barglari orqali ekologik stressga moslashuvni amalga oshiradi, ekstremal sharoitlarda yashash qobiliyatini oshiradi va o‘zining tog‘ muhitidagi ekotizimdagi barqaror va muhim rolini ta’minlaydi. Bu o‘simlikning ekologik xususiyatlarini chuqur o‘rganish nafaqat botanika, ekologiya va farmakologiya fanlari uchun, balki tog‘ ekotizimlarining barqarorligini saqlash, biologik xilma-xillikni himoya qilish va tabiiy resurslarni oqilona boshqarish uchun ham katta ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Panossian A., Wikman G. (2010) – *Effects of Adaptogens on the Central Nervous System and the Molecular Mechanisms Associated with Their Stress-Protective Activity*. Pharmaceuticals.
2. Bykov V.A. (1999) – *Rhodiola rosea L. (Golden Root): Biology, Ecology and Cultivation*. St. Petersburg: Nauka.
3. Galambosi B. (2006) – *Demand and Availability of Rhodiola rosea L. Raw Material*. Medicinal Plant Conservation Journal.
4.Kurkin V.A. (2003) – *Chemical Composition and Pharmacological Properties of Rhodiola rosea*. Chemistry of Natural Compounds.
5. Grech-Baran M., Pietrosiuk A. (2012) – *Arctic Root (Rhodiola rosea L.): Chemical Composition and Biological Activity*. Central European Journal of Biology.
6. Peschel W., Prieto J.M., Karkour C., Williamson E.M. (2006) – *Effect of Rhodiola rosea Root Extracts on Antioxidant Activity*. Phytotherapy Research.
7. Efferth T. (2007) – *Molecular Pharmacology and Pharmacogenomics of Rhodiola rosea*. Planta Medica.
8. Udintsev S.N., Schakhov V.P. (1991) – *Decrease of Cyclophosphamide Hematotoxicity by Rhodiola rosea Extract*. European Journal of Drug Metabolism and Pharmacokinetics.