QARSHI VOHASI EKOLOGIK SHAROITIDA ARNICA CHAMISSONIS LESS. URUG‘LARINING UNUVCHANLIK DINAMIKASI VA INTRODUKSIYAVIY INTEGRATSIYASI

Eshquvvatova Dilshoda Kamolovna
Qarshi davlat universiteti, Botanika kafedrasi
doi:https://doi.org/10.5281/zenodo.23333585

Annotatsiya. Ushbu ilmiy maqolada dorivor va iqtisodiy jihatdan yuqori baholanadigan Shamisso arnikasi (Arnica chamissonis Less.) o‘simligini Janubiy O‘zbekistonning keskin kontinental va arid iqlimli Qarshi vohasi sharoitida introduksiya qilish jarayonidagi eng muhim bosqich — urug‘larining unuvchanlik potensiali tahlil qilingan. Tadqiqotlar 2023–2024-yillar davomida olib borilib, introduksion (tashqi ekotip) va mahalliy reproduksiyaga mansub urug‘larning unuvchanlik ko‘rsatkichlari qiyosiy baholandi. Aniqlanishicha, introduksion urug‘ materialining unuvchanlik layoqati barqaror bo‘lib, 2023-yilda 72% ni, 2024-yilda esa 76% ni tashkil etgan. Aksincha, voha iqlimida yetishtirilgan birinchi avlod o‘simliklaridan olingan mahalliy urug‘larning dala unuvchanligi keskin past ko‘rsatkichni — 14% ni qayd etdi. Maqolada ushbu endogen va ekzogen omillarning ta’siri, unuvchanlik defitsitining bioekologik sabablari tahlil qilinib, turning keyingi reproduktiv bosqichlarini optimallashtirish bo‘yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: Arnica chamissonis, Shamisso arnikasi, introduksiya, arid iqlim, unuvchanlik energiyasi, dala unuvchanligi, reproduktiv salohiyat, ekotip, Janubiy O‘zbekiston.

Аннотация. В данной научной статье проанализирован важнейший этап процесса интродукции лекарственного и экономически ценного растения арники Шамиссо (Arnica chamissonis Less.) в условиях резко континентального и аридного климата Каршинского оазиса (Южный Узбекистан) — всхожесть его семян. Исследования проводились в течение 2023–2024 гг., в ходе которых была проведена сравнительная оценка показателей всхожести интродуцированных (внешний экотип) семян и семян местной репродукции. Установлено, что потенциал всхожести интродуцированного семенного материала оставался стабильным и составил 72% в 2023 году и 76% в 2024 году. Напротив, полевая всхожесть местных семян, полученных от растений первого поколения, выращенных в условиях оазиса, зафиксировала резко низкий показатель — 14%. В статье анализируется влияние этих эндогенных и экзогенных факторов, биоэкологические причины дефицита всхожести, а также разработаны научно-практические рекомендации по оптимизации последующих репродуктивных этапов данного вида.

Ключевые слова: Arnica chamissonis, арника Шамиссо, интродукция, аридный климат, энергия прорастания, полевая всхожесть, репродуктивный потенциал, экотип, Южный Узбекистан.

Abstract. This scientific article analyzes the crucial stage of the introduction process of Arnica chamissonis Less. (Chamisso arnica), a medicinally and economically highly valued plant, under the sharply continental and arid climate of the Karshi oasis (Southern Uzbekistan) — its seed germination potential. The research was conducted during 2023–2024, comparing the germination rates of introduced (external ecotype) and local reproduction seeds. It was found that the germination capacity of the introduced seed material remained stable, reaching 72% in 2023 and 76% in 2024. Conversely, the field germination of local seeds collected from first-generation plants grown under the oasis climate recorded a severely low rate of 14%. The article discusses the impact of these endogenous and exogenous factors, analyzed the bioecological reasons behind the germination deficit, and provides scientific and practical recommendations for optimizing the subsequent reproductive stages of the species.

Keywords: Arnica chamissonis, Chamisso arnica, introduction, arid climate, germination energy, field germination, reproductive potential, ecotype, Southern Uzbekistan.

KIRISH (INTRODUCTION)

Jahon farmatsevtika sanoatida dorivor o‘simlik xomashyosiga bo‘lgan talabning muttasil ortishi xalqaro miqyosda yovvoyi flora vakillarini madaniylashtirish, ularning bioekologik xususiyatlarini chuqur o‘rganish va yangi areallarga introduksiya qilishni taqozo etmoqda. O‘zbekiston Respublikasida ham mahalliy dori vositalari ishlab chiqarish bazasini kengaytirish, tabiiy zaxiralari kamayib borayotgan yoki respublika florasida tabiiy holda uchramaydigan qimmatli o‘simliklarni iqlimlashtirish muhim yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Asteraceae Dumort. oilasiga mansub Arnica chamissonis Less. (Shamisso arnikasi) o‘zining fitokimyoviy arxitektonikasi, xususan, tarkibidagi seskviterpen laktonlari, efir moylari, polifenollar va flavonoidlar kompleksi bilan zamonaviy tibbiyotda yallig‘lanishga qarshi, antioksidant, gemostatik va reparativ vosita sifatida Arnica montana L. turining eng istiqbolli va bioekologik jihatdan moslashuvchan muqobili (analog) sifatida baholanadi.

Ilmiy adabiyotlar tahlilidan ma’lumki, Arnica chamissonis o‘simligining dorivorlik xususiyatlari, umumiy biologik mahsuldorligi va yer-ustki fitomassasi tarkibidagi biologik faol moddalar miqdori u yetishtirilayotgan tuproq-iqlim sharoitiga, agrotexnik parvarish tizimiga hamda mineral oziqlantirish (ayniqsa, azotli o‘g‘itlar) rejimiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri bog‘liqdir [3]. Turning tabiiy va madaniy areallari asosan Shimoliy Amerika va Yevropaning mo‘tadil, yetarli darajada namlangan hamda sernam iqlim mintaqalariga to‘g‘ri kelishi sababli, uni O‘zbekistonning janubiy hududlari, xususan, o‘ziga xos keskin iqlim parametrlari fonida shakllangan Qarshi vohasi sharoitiga iqlimlashtirish o‘ta murakkab va tizimli ilmiy tadqiqotlarni talab qiladi.

Urug‘larning unuvchanligi, unib chiqish energiyasi va boshlang‘ich nihollarning rivojlanish qonuniyatlari har qanday o‘simlik turini mutlaqo yangi muhitga introduksiya qilish jarayonining muvaffaqiyatini belgilovchi eng birlamchi konseptual mezonlardan hisoblanadi. Balabanova va hammualliflarining xalqaro laboratoriya tajribalarida ta’kidlashicha, arnika turkumi vakillari urug‘larining unishi fotoperiodizm, yorug‘lik spektri va mikroiqlimiy harorat tebranishlariga nihoyatda sezgir bo‘lib, ochiq grunt sharoitida fitogenetik adaptatsiya omillari sust kechganda

unuvchanlik darajasi keskin pasayishi mumkin [1]. Boshqa tomondan, Sugier va boshqalari tomonidan o‘tkazilgan ko‘p yillik tadqiqotlarda ko‘paytirish materialining boshlang‘ich sifati, kelib chiqish ekotipi va ekish uslubiyoti o‘simlik ontogenezining keyingi bosqichlariga, xususan fenologik fazalarning davomiyligi va hosildorlik ko‘rsatkichlariga prognozlashtiruvchi ta’sir ko‘rsatishi ilmiy jihatdan isbotlangan [2, 5].

Qarshi vohasining agroklimatik resurslari o‘zining uzoq davom etadigan yozgi anomal issiqligi, havoning keskin pasayib ketuvchi nisbiy namligi (defitsit) va tuproq qobig‘ining sho‘rlanish tendensiyalari bilan xarakterlanadi. Bunday sharoit mazkur o‘simlikning introduksion dinamikasiga qanday ta’sir ko‘rsatishini baholash dolzarb ilmiy muammo hisoblanadi [6]. Shuning uchun Qarshi vohasi sharoitida olingan dastlabki empirik ma’lumotlarni xalqaro adabiyotlar konteksti bilan tizimli qiyoslash mahalliy urug‘chilik bazasini yaratish bo‘yicha keyingi amaliy va laboratoriya tajribalarini to‘g‘ri rejalashtirishga yordam beradi.

Tadqiqotning bosh maqsadi — Qarshi vohasining arid iqlim parametrlari sharoitida introduksiya qilinayotgan Arnica chamissonis Less. o‘simligining tashqi (introduksion) va birinchi avlod mahalliy reproduksiyasiga mansub urug‘larining unuvchanlik potensialini qiyosiy baholash, unuvchanlik samaradorligiga ta’sir etuvchi endogen va ekzogen omillarni aniqlash hamda kelgusi populyatsiyalarni barqarorlashtirish agrotexnikasini ilmiy asoslashdan iborat.

TADQIQOT MATERIALI VA USLUBLARI (MATERIALS AND METHODS)

Ilmiy-tadqiqot ishlari 2023–2024-yillar davomida Qarshi davlat universitetining eksperimental botanika tajriba uchastkasi sharoitida va laboratoriya laboratoriyalarida parallel ravishda olib borildi. Eksperiment tadqiqot materiali sifatida mo‘tadil iqlim guruhiga mansub xalqaro introduksion markazlardan (botanika bog‘laridan) maxsus keltirilgan Arnica chamissonis Less. urug‘lari (introduksion ekotip) hamda ushbu introduksion urug‘lardan 2023-yilgi vegetatsiya davrida voha sharoitida yetishtirilib, to‘liq pishib yetilgan davrda yig‘ib olingan birinchi avlod (G1 mahalliy reproduksiya) urug‘ namunalaridan foydalanildi [7].

Urug‘larning laboratoriya sharoitidagi unuvchanlik darajasi va unish energiyasini aniqlash ishlari xalqaro ISTA (International Seed Testing Association) standartlari hamda dorivor o‘simliklar biologiyasi va introduksiyasida umumiy qabul qilingan uslubiyotlar asosida tashkil etildi. Buning uchun urug‘lar maxsus termostatik kameralarda, nazorat qilinadigan turg‘un mikroiqlimiy sharoitda (+20...+22 °C haroratda, filtrlangan qog‘ozli Petri idishlarida va belgilangan fotoperiodik yorug‘lik rejimida) undirildi. Har bir variantda urug‘larning o‘rtacha unish ko‘rsatkichlari dinamik tarzda qayd etib borildi.

Dala sharoitidagi unuvchanlikni (dala unuvchanligi) o‘rganish maqsadida urug‘ namunari bahorgi maqbul muddatlarda (mart oyining ikkinchi yarmida) ochiq grunt sharoitiga, voha tuproqlarining fizik-kimyoviy va gidrologik parametrlari fonida ekildi. Dala tajribalarida urug‘larning tuproq qatlamidagi chuqurligi standart 0.5–1.0 sm etib belgilandi. Eksperiment davomida tuproq namligi va harorat ko‘rsatkichlari tizimli o‘lchab borildi. Ushbu maqolada keltirilgan barcha miqdoriy va sifat ko‘rsatkichlari muallifning 2023–2024-yillarda bevosita bajargan dissertatsiya ishi tadqiqotlariga asoslangan bo‘lib, mavjud empirik materiallar tavsifiy-qiyosiy, mantiqiy sintezlash hamda o‘simliklar introduksiyasining qiyosiy-ekologik usullari

yordamida tahlil qilindi [7]. Tajriba sharoitida urug‘lar soni va barcha ekish variantlarining asosiy parametrlari qat’iy nazorat ostida saqlanib, olingan natijalarning ilmiy asosliligi ta’minlandi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA (RESULTS AND DISCUSSION)

Olib borilgan ikki yillik tizimli ilmiy tadqiqot va kuzatuv natijalari shuni ko‘rsatdiki, tashqi tabiiy va madaniy populyatsiyalardan to‘g‘ridan-to‘g‘ri Qarshi vohasiga keltirilgan Arnica chamissonis urug‘larining boshlang‘ich biotik salohiyati, hayotchanlik energiyasi va iqlimiy adaptatsiya qobiliyati ancha yuqori barqarorlik darajasida saqlangan. Xususan, introduksion urug‘larning laboratoriya sharoitida, optimal harorat va namlik muhitida aniqlangan unuvchanlik ko‘rsatkichi 2023-yilgi tajribalarda 72% ni tashkil etgan bo‘lsa, 2024-yilgi takroriy tadqiqotlarda ushbu miqdoriy ko‘rsatkich biroz ortib, 76% ga yetganligi qayd etildi. Ikki yillik vegetatsiya va tahlil dinamikasidagi 4 foiz punktga teng bo‘lgan bu farq, bizning fikrimizcha, keltirilgan urug‘lar partiyalarining fiziologik jihatdan to‘liq yetilganlik darajasi, saqlanish muddati, shuningdek, tajriba o‘tkazish davrida termostat kameralaridagi mikromuhit omillarining optimal muvozanati bilan bevosita izohlanadi.

Biroq, mutlaqo boshqacha va ilmiy jihatdan xavotirli manzara Qarshi vohasining o‘ziga xos ekstremal iqlim sharoitida yetilgan o‘simliklardan yig‘ib olingan birinchi avlod (local reproduction) urug‘larining dala unuvchanligi tahlil qilinganda namoyon bo‘ldi. Mahalliy sharoitda yetishtirilgan ushbu o‘simliklar urug‘ining ochiq dala tuproq sharoitida unib chiqish ko‘rsatkichi atigi 14% ni tashkil etdi, xolos. Bunday keskin distributiv tafovvut ilmiy jihatdan 'urug‘ning potentsial unuvchanligi' (laboratoriyadagi ideal, nazorat ostidagi muhit) va 'haqiqiy dala unuvchanligi' (ekstremal arid ekotizim omillari majmuasi) konseptual terminologik tushunchalari o‘rtasidagi nomutanosiblikni amaliy jihatdan yaqqol tasdiqlaydi. Ko‘rsatkichlarni izohlashda laboratoriya va dala sharoitlaridagi farqlarni mantiqiy tahlil qilish lozim.

Ushbu 14% lik keskin past dala unuvchanligi ko‘rsatkichining kelib chiqishiga hamda urug‘larning ochiq gruntda nobud bo‘lishiga quyidagi fundamental bioekologik, endogen va ekzogen ekologik omillar sabab bo‘lgan deb hisoblaymiz:

1. Endogen omillar (Urug‘ murtagining to‘liq yetilmasligi): Qarshi vohasining iyun-iyul oylariga to‘g‘ri keladigan uzoq davomli, anomal yuqori issiqlik gradienti (+40...+45 °C va undan yuqori) hamda jazirama quruq garmsel shamollari introduksiya qilinayotgan o‘simlikning generativ organlari shakllanishining tabiiy ssenariysini keskin tezlashtirib yuboradi. Natijada, arnika gul savatchalarida urug‘ embrionining (murtak) va oziq moddalar saqlanadigan endosperm qismining anatomik-fiziologik shakllanishi to‘liq yakuniga yetmaydi. Bu esa morfo-fiziologik jihatdan nuqsonli, puch yoki hayotchanlik qobiliyati o‘ta past bo‘lgan urug‘lar ulushining keskin ortishiga olib keladi.

2. Ekzogen omillar (Arid iqlim stressi va tuproq fizikasi): Ochiq grunt sharoitida bahorgi ekish davrida tuproq qobig‘ining yuqori harorat tufayli tez qizishi, gidrologik rejimning beqarorligi, havoning past nisbiy namligi sababli ekish chuqurligidagi (0.5–1.0 sm) namlikning bir necha soat ichida bug‘lanib ketishi nozik va mayda arnika urug‘larining bo‘rtish, gidratatsiya va birlamchi ildizcha otish fazalarida chuqur fiziologik kollapsga uchrashiga sabab bo‘ladi. Tuproq qatlamining sho‘rlanishga moyilligi ham urug‘ qobig‘i orqali suvning osmotik so‘rilishini qiyinlashtiradi.

Ushbu yo‘nalishdagi eng so‘nggi xalqaro ilmiy yutuqlar va adabiyotlar tahliliga nazar tashlasak, Węglarz va hammualliflarining (2026) fundamental ilmiy ishlarida arnika turlarini introduksiya qilish va ko‘paytirishda arbuskulyar mikoriza zamburug‘lari (AMF) bilan o‘simlik ildizini inokulyatsiya qilish uning abiotik stresslarga, xususan qurg‘oqchilik va yuqori termik ko‘rsatkichlarga chidamliligini keskin oshirishi ko‘rsatilgan [4]. Mikoriza zamburug‘lari o‘simlikning suv va mineral moddalarni o‘zlashtirish yuzasini kengaytiribgina qolmay, balki generativ organlarda dorivor fenolik birikmalar, flavonoidlar va sifatli urug‘ elementlarining to‘planishini gormonal darajada stimullaydi. Sugier va boshqalarning tadqiqotlarida esa agrotexnik sharoitlarni, jumladan, makro va mikroelementlar balandligini optimallashtirish urug‘ materialining sifati va unuvchanlik ko‘rsatkichlarini yaxshilashi tasdiqlangan [2, 3].

Ushbu ilmiy kontekst va empirik natijalar uyg‘unligi Qarshi vohasining noan’anaviy arid sharoitida Arnica chamissonis o‘simligining barqaror mahalliy urug‘chilik bazasini yaratish strategiyasini tubdan o‘zgartirish zarurligini ko‘rsatadi. Keyingi ilmiy bosqichlarda past dala unuvchanligini bartaraf etish va ko‘paytirish koeffitsientini oshirish uchun mahalliy urug‘larni turli fenologik va yetilish bosqichlarida bosqichma-bosqich yig‘ish, ularni optimal past haroratlarda sun’iy stratifikatsiya qilish, ekish oldidan maxsus o‘sish stimulyatorlari (fitogormonlar, gumin moddalari) hamda mikoriza preparatlari bilan kompozitsiyali ishlov berish texnologiyalarini joriy etish zarur.

XULOSA VA TAVSIYALAR (CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS)

1. Janubiy O‘zbekistonning keskin kontinental va arid iqlimli Qarshi vohasi sharoitida o‘tkazilgan introduksion tajribalar o‘simliklar introduksiyasi markazlaridan keltirilgan Arnica chamissonis Less. o‘simligi urug‘larining laboratoriya sharoitida yuqori va barqaror unuvchanlik potensialiga (72–76%) ega ekanligini ko‘rsatdi. Bu esa mazkur tur bilan boshlang‘ich introduksion tadqiqotlarni muvaffaqiyatli tashkil etish uchun munosib genetik material bo‘la olishidan dalolat beradi.
2. Vohaning jazirama issiq va quruq yozgi mikroiqlimiy omillari ta’sirida shakllangan birinchi avlod (G1) mahalliy urug‘larining ochiq dala sharoitidagi unuvchanligi keskin pasayib, 14% ni tashkil etdi. Ushbu salbiy ko‘rsatkich turning generativ tizimi arid iqlim stressiga duchor bo‘layotganligini hamda urug‘ embrionining morfo-fiziologik jihatdan to‘liq yetilmay qolayotganligini (endogen nuqsonlar) biologik jihatdan isbotlaydi.
3. Shamisso arnikasini Qarshi vohasida muvaffaqiyatli madaniylashtirish va sanoatbop plantatsiyalarini yaratish uchun kelgusi bosqichlarda mahalliy urug‘lar unuvchanligini agrotexnik vositalar (maxsus agroto‘rlar yordamida sun’iy soyalash, tomchilatib sug‘orish texnologiyasini qo‘llash, ekish oldidan urug‘larga fitogormonlar va mikoriza preparatlari bilan ishlov berish hamda tuproq pH muhitini sun’iy modifikatsiyalash) orqali boshqarish va standartlashtirilgan parallel tajribalarda o‘rganish qat’iy tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR (REFERENCES)

1. Balabanova V., Vitkova A., Zheleva-Dimitrova D. Comparative study of germination and seed antioxidant activity of Arnica montana L. and Arnica chamissonis Less. (Asteraceae). Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences, 2013, 66(9), 1261–1268.
2. Sugier D., Gawlik-Dziki U. The influence of foliar fertilization on yielding and quality of mountain arnica (Arnica montana L.) and chamisso arnica (Arnica chamissonis var. foliosa). Annales UMCS, Agricultura, 2009, 64(3), 129–139.
3. Sugier D., Olesińska K., Sugier P., Wójcik M. Chemical Composition of Essential Oil from Flower Heads of Arnica chamissonis Less. under a Nitrogen Impact. Molecules, 2019, 24(24), 4454. https://doi.org/10.3390/molecules24244454
4. Węglarz Z., Styczyńska S., Jędrzejuk A. et al. The Effect of Arbuscular Mycorrhizal Fungi on Plant Development and Accumulation of Phenolics in the Flower Heads of Meadow Arnica (Arnica chamissonis Less.). Agronomy, 2026, 16(8), 782. https://doi.org/10.3390/agronomy16080782
5. Sugier D. et al. Propagation and Introduction of Arnica montana L. into Cultivation: A Step to Reduce the Pressure on Endangered and High-Valued Medicinal Plant Species. The Scientific World Journal, 2013, Article ID 414363. https://doi.org/10.1155/2013/414363
6. Kattaboyeva G.S., Eshquvvatova D.K. Shamisso arnikasi Qarshi vohasi uchun istiqbolli tur. Ta'lim fidoyilari, 2024, yanvar, 1-qism, 89–91-betlar. https://zenodo.org/records/10526417
7. Eshquvvatova D.K. Arnica chamissonis Less.ning Qarshi vohasi sharoitida bioekologik xususiyatlari. Dissertatsiya qo'lyozmasi. Qarshi davlat universiteti, 2026.