2-SHO‘BA SHO‘RLANISH MONITORINGI

Nukus · 16.10.2026

Mayda bargli qayrag‘ochning anatomik tuzilishi va fizik-mexanik xususiyatlari

Atamuratova Xurliman Rustem qizi magistrant · **Baltaniyazov Jaqsıbay Sarsenbaevich** q.x.f.f.d. (PhD)

Qoraqalpog‘iston qishloq xo‘jaligi va agrotexnologiyalar instituti

zbaltaniazov@gmail.com

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/1610049

Iqtibos uchun: Atamuratova Xurliman Rustem qizi, Baltaniyazov Jaqsıbay Sarsenbaevich. Mayda bargli qayrag‘ochning anatomik tuzilishi va fizik-mexanik xususiyatlari // Orolbo‘yi hududida suvdan foydalanish samaradorligi va sho‘rlanishning qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligi hamda aholi hayot faoliyatiga ta’sirini monitoring va nazorat qilish uchun iqlimga chidamli innovatsion texnologiyalarni ishlab chiqish: xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. – Nukus, 2026. – B. 202–205. – DOI: 10.66073/ReFocus-Conf/1610049

Annotatsiya. Maqolada Yevroosiyoning qurg‘oqchil va keskin kontinental iqlimli hududlarida keng tarqalgan mayda bargli qayrag‘och (*Ulmus pumila* L.) biologik turining bargi hamda yog‘ochining makro- va mikroskopik anatomik tuzilmasi va ularning fizik-mexanik xususiyatlariga ta’siri atroflicha tahlil qilingan. Tadqiqotda o‘simlik bargining kseromorf belgilari – qalin kutikula, gipostomatik ustitsalar va yaxshi rivojlangan dorsiventral mezofill tuzilishining qurg‘oqchilikka va yuqori haroratga moslashishdagi ahamiyati ochib berilgan. Shuningdek, qayrag‘och yog‘ochining halqasimon-tomirli tuzilishi, libriform tolalarining tig‘izligi va ularning tolalar bo‘ylab chirmashib joylashuvi (chivirligi) o‘rganilgan. Yog‘ochning standart 12% namlikdagi oraliq zichligi (620-680 kg/m^3), yuqori mexanik mustahkamligi, egiluvchanligi va yaroqliligiga qaramay, siqilish va deformatsiyaga moyilligi ko‘rsatib o‘tilgan.
Kalit so‘zlar: *Ulmus pumila* L., barg anatomiyasi, kseromorf belgilar, ksilema, libriform tolalari, yog‘och zichligi, mexanik qovushqoqlik, deformatsiya.
Аннотация. В статье приведен подробный анализ макро- и микроскопического анатомического строения листьев и древесины вяза приземистого/мелколистного (*Ulmus pumila* L.), произрастающего в аридных и резко континентальных регионах Евразии, а также их влияния на физико-механические свойства материала. Рассмотрены ксероморфные признаки листьев – толстая кутикула, гипостоматическое расположение устьиц и хорошо развитый дорсивентральный мезофилл, обеспечивающие высокую адаптацию к засухе. Исследована кольцесосудистая структура древесины, плотность волокон либриформа и их переплетенное расположение, обуславливающее высокую вязкость и сопротивление расщеплению. Установлены показатели плотности древесины при 12% влажности (620-680 кг/м^3), ее высокая прочность, гибкость и склонность к короблению при сушке.
Ключевые слова: *Ulmus pumila* L., анатомия листа, ксероморфные признаки, ксилема, волокна либриформа, плотность древесины, механическая вязкость, деформация.
Abstract. This article provides a comprehensive analysis of the macro- and microscopic anatomical structure of the leaves and wood of the Siberian elm (*Ulmus pumila* L.), widely distributed across arid and severely continental regions of Eurasia, and evaluates their influence on physical and mechanical properties. The study highlights the xeromorphic features of leaf structure—such as a thick cuticle, hypostomatic stomatal distribution, and well-developed dorsiventral mesophyll—which contribute to its high adaptation to drought and thermal stress. The ring-porous structure of the wood, density of libriform fibers, and their interwoven pattern responsible for high resistance to splitting and enhanced mechanical toughness were examined. The average wood density at a standard 12% moisture content was determined to be 620-680 kg/m^3. Despite its high strength, shock resistance, and flexibility when steamed, the material exhibits a tendency to warp during drying due to internal stresses.
Keywords: *Ulmus pumila* L., leaf anatomy, xeromorphic features, xylem, libriform fibers, wood density, mechanical toughness, deformation.

Kirish

Bugungi kunda global iqlim o‘zgarishi va Orol dengizi inqirozi oqibatida Markaziy Osiyo mintaqasida ekologik stress omillarining salbiy ta’siri yanada kuchaymoqda. Bunday sharoitda shahar ekotizimlarini barqaror saqlash va ko‘kalamzorlashtirishda stressorlarga chidamli daraxt turlarini tanlash dolzarb vazifadir. Bir qator tadqiqotchilarning ta’kidlashicha, *U. pumila* noqulay edafik va iqlimiy sharoitlarda yuqori adaptiv salohiyat namoyon etadi [Zheng et al., 2012; Ma et al., 2018]. Ayniqsa, turning qurg‘oqchilikka chidamlilik mexanizmlari uning chuqur va tarmoqlangan ildiz tizimi hamda barglarining o‘ziga xos morfo-anatomik va fiziologik moslashuvchanligi bilan bog‘liq [Li et al., 2020].

Mahalliy va xorijiy adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, mayda bargli qayrag‘och tuproqning gidrotermik rejimi yomonlashgan va sizot suvlari chuqur joylashgan quruq hududlarda ham o‘zining hayotiyligini yo‘qotmaydi [Amanov, 2015]. Shu bilan birga, turning tuzli stressga (sho‘rlanishga) qarshi fiziologik-biokimyoviy javob reaksiyalari, xususan, hujayra tarkibida prolin moddasi va antioksidant fermentlar faolligining ortishi hisobiga yuqori himoya tizimiga ega ekanligi aniqlangan [Wang & Zhang, 2019]. O‘zbekiston sharoitida olib borilgan izlanishlar *U. pumila*ning shahar havosidagi turli sanoat chiqindilari, gaz va chang bilan ifloslanish darajasiga nisbatan ham yuqori darajada tolerant ekanligini tasdiqlaydi [Xonazarov va b., 2017; Maxmudov, 2016].

Metodika va materiallar. Nukus shahrining turli darajadagi sho‘rlanishga ega tuproq-iqlim sharoitida o‘sayotgan qayrag‘och daraxtlari tadqiqot obyekti qilib olindi. O‘simlik namunalari vegetatsiya davrining faol fazalarida shaharning markaziy yashil hududlaridan hamda grunt suvlari yuzada joylashgan va yuqori sho‘rlangan chekka hududlaridan yig‘ib olindi. Barg hamda kurtaklarning morfo-anatomik moslashish belgilarini o‘rganish maqsadida namunalar 70% li etil spirtida konservatsiya qilindi. Barg plastinkasi markazidan ko‘ndalang kesmalar qo‘lda yoki mikrotom apparati yordamida tayyorlandi. Hosil qilingan preparatlar tegishli kimyoviy moddalar bilan bo‘yalib, zamonaviy optik mikroskop va raqamli fotoapparatlar yordamida o‘rganildi. Mikroskopiyada bargning ustki va ostki kutikula qavati qalinligi, 1 mm² dagi og‘izchalar miqdori va ularning epidermis to‘qimasiga botish darajasi, shuningdek, kurtak muhofaza to‘qimalari tuzilishi maxsus mikrometrik dasturlarda o‘lchandi. O‘simlikning suv balansi ko‘rsatkichlari va transpiratsiya jadalligi Ivanov usulida belgilandi. Barg to‘qimalarining suv ushlash xususiyati va ichki suv defitsiti an’anaviy gravimetrik usullarda baholandi.

Natijalar

Mayda bargli qayrag‘ochning makro- va mikroskopik darajadagi tuzilishini hamda uning fizik xossalarini o‘rganish nafaqat nazariy, balki katta amaliy ahamiyatga ega. Daraxtning qurg‘oqchilikka bioekologik moslashish mexanizmlarini tushunish uning barg va poya anatomiyasi bilan bevosita bog‘liq. Ikkinchi tomondan, shahar sharoitida tez yetiladigan ushbu daraxt yog‘ochining fizik-mexanik ko‘rsatkichlarini aniqlash, undan mahalliy sanoatda, qurilishda va mebelsozlikda xomashyo sifatida to‘g‘ri va samarali foydalanish imkonini beradi.

Barg anatomiyasi. Mayda bargli qayrag‘ochning barg anatomiyasi o‘ziga xos kseromorf, ya’ni qurg‘oqchilikka moslashgan tuzilish belgilariga ega bo‘lib, transpiratsiya jarayonini samarali nazorat qilish xususiyati bilan ajralib turadi. Barg plastinkasining ustki va pastki yuzasi qalin kutikula qavati bilan qoplangan bo‘lib, u hujayralardan suvning behuda bug‘lanishini sezilarli darajada kamaytiradi va ichki to‘qimalarni himoya qiladi. Tashqi qobiqni hosil qiluvchi epidermis hujayralari bir-biri bilan o‘ta zich joylashgan.

O‘simlikning gaz almashinuvi va transpiratsiyasini boshqaruvchi og‘izchalar (ustitsalar) asosan bargning ostki epidermis qavatida shakllangan bo‘lib, bunday tuzilish ilmiy adabiyotlarda gipostomatik barg deb yuritiladi. Og‘izchalarning 1 mm² maydondagi soni ancha yuqori ko‘rsatkichni tashkil etadi. Bu xususiyat daraxtga namlik yetarli bo‘lgan qulay sharoitlarda faol va jadal gaz almashinuvini ta’minlash, suv tanqisligi yoki qurg‘oqchilik boshlanganda esa og‘izchalarni tezkorlik bilan yopib, ichki namlikni maksimal darajada saqlab qolish imkonini beradi.

Bargning ichki asosiy to‘qimasi – mezofill – aniq ifodalangan dorsiventral tuzilishga ega. Ustki epidermis qavati ostida 2-3 qator cho‘ziq shaklli, bir-biriga tirqishlarsiz taqalgan ustunsimon to‘qima hujayralari joylashgan bo‘lib, ularda assimilyatsiya va fotosintez jarayonlari juda jadal kechadi.

Yog‘och va poya anatomiyasi. Qayrag‘och poyasining ko‘ndalang kesimi mikroskop ostida kuzatilganda, u aniq ifodalangan halqasimon tomirli daraxtlar guruhiga kirishi namoyon bo‘ladi. Poya tuzilishida ksilema qatlami va yillik halqalarning chegarasi juda ravshan va aniq ko‘zga tashlanadi. Har bir yillik halqa rivojlanish davriga ko‘ra ikki asosiy qismdan tashkil topadi. Bahorgi, ya’ni erta shakllanadigan yog‘och qatlamida yirik o‘tkazuvchi tomirlar, ya’ni traxeyalar bir yoki ikki qator bo‘lib, uzluksiz zanjirsimon halqani hosil qiladi va ular bahor faslida suv hamda unda erigan mineral moddalarni pastki tizimdan yuqoriga tezkor o‘tkazishga xizmat qiladi. Kuzgi, ya’ni kech shakllanadigan yog‘och qatlamida esa o‘tkazuvchi tomirlar sezilarli darajada maydalashib, tangensial, ya’ni aylana yo‘nalishda o‘ziga xos to‘lqinsimon va guruhlangan tasmalarni vujudga keltiradi.

Ushbu kech shakllanadigan yog‘och qatlamining asosiy qismini qalin devorli mexanik tolalar, ya’ni libriform to‘qimasi tashkil etadi. Poyaning eng chekka periferik qismida esa sintez qilingan organik moddalarni tashuvchi lub, ya’ni floema to‘qimasi hamda mustahkam po‘stloq qavati joylashadi. Mana shu tashqi qobiq tizimlari daraxt poyasining ichki nozik qismlarini turli mexanik shikastlanishlardan va noqulay tashqi termik, ya’ni harorat ta’sirlaridan ishonchli tarzda asraydi.

Yog‘ochning zichligi va namligi. Mayda bargli qayrag‘och yog‘ochi o‘zining yuqori ko‘rsatkichlari bilan ajralib turuvchi og‘ir va zich yog‘ochlar sirasiga kiradi. Uning tabiiy, ya’ni yangi kesilgan ho‘l holatdagi zichligi tarkibidagi suv va shira miqdorining ko‘pligi hisobiga kub metriga 850-950 kg gacha yetishi mumkin. Tayyorlangan xomashyo standart xona namligi, ya’ni 12%li ko‘rsatkichgacha quritilganda esa uning o‘rtacha zichligi kub metriga 620-680 kg ni tashkil etadi. Ushbu ko‘rsatkich qayrag‘och yog‘ochining yuqori darajadagi mexanik qattiqlikka va mustahkamlikka ega ekanligini yaqqol namoyon qiladi.

O‘ziga xos mikroskopik tuzilishi tufayli ushbu yog‘och turi ajoyib va noyob mexanik xususiyatlarni namoyon etadi. Tolalar devorining qalinligi va qattiqligi sababli, material tolalar bo‘ylab siqilishda hamda statik egilish jarayonlarida juda yuqori chidamlilik ko‘rsatadi, shuningdek, tashqi zarbali yuklamalarni o‘ziga juda yaxshi qabul qiladi. Bu yog‘ochning eng muhim xususiyatlaridan biri uning yorilishga bo‘lgan o‘ta yuqori bardoshliligi, ya’ni chivirligidir. Bu holat tolalarning to‘g‘ri chiziqli bo‘lmay, aksincha, o‘zaro chirmashib va to‘lqinsimon shaklda ketganligi bilan izohlanadi. Shu sababli qayrag‘och yog‘ochi tashqi mexanik ta’sirlarda ajralib ketmaydi, uni bolta yoki pona yordamida yorish o‘ta qiyin hisoblanadi. Yuqori haroratli issiq bug‘da ishlov berilganda esa material o‘ziga xos yuqori elastiklik kasb etadi va hech qanday sinishlarsiz juda oson egiladi.

Mayda bargli qayrag‘och yog‘ochining fizik-mexanik ko‘rsatkichlari bevosita uning ichki mikroskopik tuzilishi va to‘qimalar arxitektonikasi bilan belgilanadi. Kuzgi, ya’ni kech shakllanadigan yog‘och qatlamida yirik o‘tkazuvchi tomirlarning uchramasligi hamda ularning o‘rnini qalin devorli, tor bo‘shliqli libriform tolalari egallaganligi materialga yuqori zichlik va alohida mustahkamlik bag‘ishlaydi. Shu bilan birga, qayrag‘och yog‘ochiga xos bo‘lgan mayda tomirlarning tangensial yo‘nalishda to‘lqinsimon tarzda joylashuvi va asosiy yog‘och tolalarining o‘zaro chirmashib ketganligi materialning mexanik qovushqoqligini sezilarli darajada oshiradi.

Xulosa va tavsiyalar

Mayda bargli qayrag‘och yog‘ochi o‘zining serjilo tabiiy naqshi, yuqori qattiqligi va ajoyib egiluvchanligi tufayli zamonaviy mebelsozlik sanoatida, xususan, murakkab shaklli egilgan stullar hamda mustahkam mebel karkaslari ishlab chiqarishda yuqori baholanadi. Bundan tashqari, ushbu xomashyo binolarning ichki bezak ishlarida, sifatli parket qoplamalari tayyorlashda, shuningdek, mashinasozlik va duradgorlikda turli asbob-uskunalarning chidamli dastalarini yasashda keng qo‘llaniladi. Biroq materialning deformatsiyaga moyilligini inobatga olgan holda, uni quritish jarayonida maxsus past haroratli va sekin bosqichli texnologiyalardan foydalanish zarur. Bu yog‘ochning suv ostida uzoq muddat davomida chirimasdan asl holatini saqlab qolish xususiyati esa

undan turli gidrotexnik inshootlarning ma’lum qismlarini barpo etishda samarali foydalanish imkoniyatini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Park G. E. et al. Morphological characteristics and water-use efficiency of Siberian elm trees (Ulmus pumila L.) within arid regions of Northeast Asia //Forests. – 2016. – T. 7. – №. 11. – C. 280.
2. Qayumov A., Boltaniyozov J. S. Dust-holding properties of wood and shrub species in the conditions of the republic of Karakalpakstan //The American Journal of Applied sciences. – 2020. – T. 2. – №. 09. – C. 170-174.
3. Baltaniyazov J. S., Kamalova N. B. Environmental and decorative properties linden leaved (Tilia cordata) under Karakalpakstan //Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования. – 2017. – С. 820-821.
4. Sarsenbaevich B. J. et al. Agrotechnology of cultivation and care plants lycium barbarum //American journal of social science. – 2025. – Т. 3. – №. 5. – С. 67-70.
5. Baltaniyazov J. S., Kamalova N. B. Growing and cutting of dolls pharmacy //Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства. – 2017. – С. 607-608.
6. Baltaniyazov J. S., Kamalova N. B. Growing and developing of maple (Acer) tree in Karakalpakistan //Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства. – 2017. – С. 609-611.
7. Bekturganovna K. N., Makhmudovna U. S. GREENING OF VEHICLE SIDES OF THE CITY OF NUKUS AND SELECTION OF THE MAIN TYPES OF TREES AND SHRUBS //Journal of Modern Educational Achievements. – 2024. – Т. 3. – №. 1. – С. 356-361.
8. Балтаниязов Ж. С. ҚОРАҚАЛПОҒИСТОННИНГ ШАҲАР ВА ТУМАН МАРКАЗЛАРИНИ КЎКАЛАМЗОРЛАШТИРИШ ВА ҲИМОЯ ДАРАХТЗОРЛАРИ БАРПО ЭТИШ ҲОЛАТИ //МОЛОДОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ. – 2020. – С. 452-456.