UO‘K 581 (41.44.49)

ACANTHOPHYLLUM TURKUMI *ALBIDUM* VA *TENUIFOLIUM* TURLARI TO‘PGULLARINING ANATOMIK TUZILISHINI QIYOSIY O‘RGANISH

E.Y. Ro‘zmatov, T.A. Madumarov

Maqolada turli muhit sharoitida o‘suvchi Acanthophyllum turkumiga mansub A. albidum Schischk. va A. tenuifolium Schischk. turlarining har xil areallardagi o‘simliklari gul tuzilishining anatomik belgilari ontogenezda o‘rganildi. Olingan natijalar tashqi muhit omillariga moslashish jarayonida tuklarning qalinlashishi, gulyonlik darajasi hamda kosabarglardagi og‘izchalarning (anizotsitli, anomotsitli) primitivroq tuzilishini ko‘rsatdi va bu turlarning evolyutsiyasi hamda sistematikasiga oid masalalarni yoritishga imkon beradi.

Kalit so‘zlar: *flora, ontogenez, vegetatsiya, epiderma, kutikula, anomotsit va anizotsitli, trixomalar, braxiblast, gul, to‘pgul, populyatsiya*.

В статье изучены анатомические признаки строения цветка в онтогенезе у растений видов Acanthophyllum albidum Schischk. и Acanthophyllum tenuifolium Schischk., произрастающих в различных ареалах и экологических условиях. Результаты показали, что в процессе адаптации к факторам внешней среды наблюдаются утолщение опушения, изменение степени цветоносности и более примитивное строение устьиц чашелистиков (анизоцитный и аномоцитный типы), что позволяет уточнить вопросы эволюции и систематики данных видов.

Ключевые слова: *флора, онтогенез, вегетация, эпидермис, кутикула, аномоцитный и анизоцитный типы, трихомы, брахибласт, цветок, соцветие, популяция.*

KIRISH

O‘rta Osiyo respublikalari florasi, jumladan, O‘zbekiston florasi ham, yuqori darajada saponinlarga ega bo‘lgan endemik o‘simliklar turlariga boydir. O‘zbekiston Respublikasi va boshqa qo‘shni respublikalar tabiiy o‘simliklari orasida tikanbarg turkumi turlari botaniklar, farmakologlar orasida katta qiziqish uyg‘otadi (albatta, ilgari shu turkumga kiritilgan, lekin keyinchalik alohida turkum qilib ajratilgan *Alloshrusa* turlaridan tashqari), chunki bu o‘simliklardan olinadigan saponinlar (glikozidlar) tekstil, parfyumeriya, qandolatchilik, farmatsevtika sanoatida, rangli metallurgiya va boshqa xalq xo‘jaligi tarmoqlarida keng miqyosda ishlatiladi.

Saponinlarga bo‘lgan talab bu o‘simliklarning tabiiy zaxiralaridan foydalanib qondirilgan. Lekin uzoq yillar davomida mol boqilishi, adirlarning o‘zlashtirilishi va insonning boshqa faoliyatlari ta’siri natijasida yuqori darajada saponinga ega bo‘lgan ko‘pchilik turlarning tabiiy zaxiralari hozirgi vaqtda qisqarib ketdi. Buning oqibatida sanoat miqyosida foydalaniladigan zaxiralar yo‘qotildi. Masalan, Farg‘ona vodiysida tarqalgan va eng ustuvor turlardan bo‘lmish *Acanthophyllum albidum* Schischk*, A. tenuifolium* Schischk. areallari nihoyatda qisqarib ketdi.

A. tenuifolium Mayli-sayning Qo‘y-quloq nomli joyida, Xonguli kanalining chap qirg‘og‘ida atigi 15–20 sotixcha joyida tarqalgan, boshqa joyda uchramaydi. *A. albidum* esa Farg‘ona va Namangan viloyatlari adirliklarining bir necha nuqtalarida juda kichkina maydonchalarda uchraydi va shuning uchun “O‘zbekiston Qizil kitobi”ga (2009) kiritilgan [1. B. 224]. Shu sababli saponinli o‘simliklarni saponin xomashyosini ko‘paytirish maqsadida har tomonlama o‘rganish, ularning areallarini va zaxiralarini aniqlash botaniklarning dolzarb muammolaridan biridir, chunki bu turlarning birlamchi genetik markazlarida cheksiz xomashyo tayyorlashdan tashqari, qurshab turgan muhitga inson ta’sirining kirib borishi ham bevosita va bilvosita salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Buning natijasida ba’zi turlarning yoki turlar guruhining strukturasida o‘zgarishlar hosil bo‘ladi va qimmatbaho genetik manba yo‘qolib ketishi mumkin.

Yuqoridagi keltirilgan fikrlarni nazarda tutgan holda nomi atalgan ikkita turning gul hosil qilgunga qadar belgilari hamda to‘pgullarining morfologik tuzilishini, adaptiv belgilarini aniqlash maqsadida ularning morfologik tuzilishini ontogenezda qiyosiy o‘rganishni zarur deb topdik.

Tadqiqot davomida *Acanthophyllum* turkumi ayrim turlari – *Acanthophyllum albidum* Schischk*, A. tenuifolium* Schischk. arealining har xil muhit sharoitlariga ega bo‘lgan nuqtalaridan olingan o‘simliklar to‘pgullarining tuzilishi ontogenezda o‘rganildi. Natijalar ushbu turlarning geografik tarqalgan joylaridagi tashqi muhit omillariga moslashishi, evolyutsiyasi va sistematikasining ba’zi masalalarini yoritishda katta ahamiyatga egadir.

Bu turkumning morfologiyasi va anatomik tuzilishi bo‘yicha yana bir muammo – bu sistematiklar orasida biz o‘rgangan turlardan *A. pungens* va *A. albidum*larning mustaqilligi to‘g‘risida yagona fikrning mavjud emasligi. Masalan, B.K.Shishkin [1], M.Musayeva, Q.Zokirov [2], J.Tursunov [3], T.A.Madumarov [4] bu ikki turni mustaqil tur deb tan olishadi. Lekin O‘rta Osiyo florasini mukammal bilgan A.I.Vvedenskiy [5] *A. pungens* bilan *A. albidum* ni bir tur – *A. albidum* deb qaraydi va uni butun O‘rta Osiyo bo‘ylab keng tarqalgan, deb hisoblaydi; O.M.Bondarenko [6] esa *A. albidum* ni *A. pungens*ga kiritadi va bu turni Pomirdan tashqari O‘rta Osiyoning barcha joylarida uchrashini yozadi. *A. tenuifolium* turi A.I.Vvedenskiy *A. albidum* turiga o‘ta yaqin tur deb hisoblaydi.

N.B.Bikova, D.B.Tursunov (1981) [7. B. 22], J.Tursunov (1988) [3] *Acanthophyllum* ning 8 turi (*A. pungens, A. albidum, A. krascheninnikovii, A. syrtostegium, A. mucronatum, A. glandulosum, A. elatius va A. korolkovii*), *Allochrusa* turkumidan ikki turning bargi va bir yillik poyasi ko‘ndalang kesmasini o‘rganib, ularda barg yaprog‘i mezofilining 8–12 qator ustunsimon hujayralardan tuzilganligi, *Allochrusa* da esa 5–6 qatordan iboratligi, og‘izchalarning diatsit tipli ekanligini ta’kidlashadi. Barcha turlarning poyasi nisbatan qalin kutikulali epiderma bilan qoplangan bo‘lib, epiderma oddiy tuklarga ega. Epiderma ostida ensiz 2–3 qator qalin devorli parenxima hujayralari joylashgan bo‘lib, uning ichkarisida ligninlashgan qalin devorli ko‘p qatorli peritsikl tolalari joylashganligi ta’kidlanadi. Lekin, shuni aytish kerakki, bu tolalarning aynan peritsikldan hosil bo‘lganligi tasdiqlangan emas.

Mazkur mualliflarning fikriga ko‘ra, *A. albidum va A. pungens* mustaqil turlardir. M.Musayeva (1977) [8. B. 37–39; 9. B. 56; 10], M.Musayeva, K.Zakirov (1987) [2] Acanthophyllum turkumidan 13 turning morfobiologik xususiyatlarini tajribada o‘rgangan. Mualliflarning ma’lumotiga ko‘ra, Toshkent sharoitida (Botanika instituti tajriba maydonida) *A. pungens* o‘simligining 20%i birinchi yilning may oyi oxirida (29-mayda) gullaydi, *A. albidum* esa ikkinchi yilning 14–16-mayida gullaydi. Bundan tashqari ular mazkur turkum turlaridan 8 tasining 1–2 yillik poyasi anatomik tuzilishini ham o‘rganishgan.

Ularning ma’lumotlariga ko‘ra, bu ikki turni bir-biridan farqlovchi anatomik belgi – *A. pungens* organlarida bezli tuklarning albatta mavjudligidir. Shu olingan ma’lumotlarga asoslanib, *A. albidum Schischk*. va *A. pungens Boiss.* turlarining mustaqilligini isbotlashgan.

Shulardan kelib chiqib, biz adir va tog‘ hududlaridagi *Acanthophyllum albidum Schischk, A. tenuifolium Schischk.* turlarining gul tuzilishini qiyosiy o‘rgandik.

MATERIAL VA METODLAR

Tadqiqot ishlari 2020–2025-yillar davomida Andijon davlat universiteti “Ekologiya va barqaror rivojlanish” kafedrasida va Farg‘ona davlat universiteti “Botanika” kafedrasida olib borildi. Izlanish obyekti bo‘lib Farg‘ona vodiysida tor maydonda tarqalgan *A. albidum* va areali o‘ta chegaralangan (taxminan 150–200 kv metr) maydonda uchraydigan *A. tenuifolium* generativ organlarining fiksirlangan qismlari va gerbariylari xizmat qildi. Bu turlar *Caryophyllaceae Juss. oilasi Diantheaye Pax* tribasining *Silenoideae A. Br.* kenja oilasiga tegishli *Acanthophyllum* turkumining *Oligosperma* seksiyasiga taalluqlidir.

A. albidum va A. tenuifolium bo‘yicha asosiy material bo‘lib Farg‘ona vodiysining quyidagi har xil nuqtalaridan olingan (aprel-may va oktyabr-noyabr oylarida 60-70^0 li spirtda fiksatsiyalangan o‘simliklar, bir va ko‘p yillik novdalar, gul qismlari, gulyonligi, gulkosa bargi, gultoji bargi) o‘simliklar va ularning gerbariy namunalari xizmat qildi:

Chimyon, Mindon, Qo‘chqarchi adirliklaridan, Shohimardondagi Xurjun tog‘i (Oloy tizmasi) shimoliy yonbag‘irligining o‘rta mintaqasidan (dengiz sathidan 1800–2000 m balandlikda, may oyining 20–30- va iyulning 10–30-sanalarida); Namangan viloyatining Chust, Pop adirliklarida (may oyining 1–20-sanalarida) va Suluk-ota tog‘i (G‘arbiy Tyan-Shan, Qamchiq dovoni yo‘nalishida dengiz sathidan 1400–1600 metr balandlikda, may oyining 15–25- va iyulning 1–10-sanalarida); A. tenuifolium bo‘yicha material hozircha bir nuqtadan – Andijon viloyati Paxtaobod tumani Madaniyat qishlog‘ining Qo‘y-quloq nomli joyidan (Mayli-saydan chiqqan Xonguli kanalining Qirg‘izistonga tegishli chap qirg‘og‘i adirliklarida dengiz sathidan 500–600 metr balandlikdan) olindi. Har bir o‘rganilgan organ 5–8 o‘simlikdan 6–8 tadan olingan.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Gulyonligining anatomik tuzilishi

*A. albidum o‘simligi*dan Suluk-ota tog‘idan olingan namuna gulyonligining ustki epidermasi 2–4 hujayrali ingichka, uzunligi 80–100 mkm, uchi to‘mtoq yoki konussimon trixomalar bilan qalin (1 mm^2 da 260–273) tuklangan, xipcha belliklari ham uchraydi. Bargning asos tomonida hujayralar o‘ta yirik (1 mm^2 da 600–650 ta), og‘izchalar tartibsiz, lekin barg uchiga borgan sari tartibli bo‘lib boradi. Hujayralarning ko‘pchiligi qanotlarida nisbatan cho‘ziqroq, devorlari kuchsizdan to kuchligacha qiyshiq. Og‘izchalar o‘ta ko‘p (1 mm^2 da 250–260), ko‘pchiligi cho‘ziq, uzun o‘qqa nisbatan parallel, epiderma sathida joylashgan, anizotsitli, diatsitli va anomotsitli.

Ostki epiderma uncha qalin bo‘lmagan (1 mm^2 da 140–150), uzunligi 100–120 mkm bo‘lgan 1–2 hujayrali silindrik oddiy tuklar bilan qoplangan. Barg asosida qalinroq, uchiga borgan sari siyraklashadi. Epiderma o‘ta yirik hujayrali (1 mm^2 da 730–740), og‘izchalar o‘ta ko‘p (1 mm^2 da 250–280), tartibli, uzun o‘qqa nisbatan parallel joylashgan, cho‘ziq, tashqi devori egatsimon kutikulaga ega, devorlari to‘g‘ridan to qiyshiqqacha. Og‘izchalar anizotsitli, kamroq anomotsitli, onda-sonda diatsitli.

Ko‘ndalang kesmasi eng qalin – 220–240 mkm. Uchburchak yoysimon shaklda. Epiderma hujayralari oval, ko‘pchiligi tangental cho‘ziq, tashqi devori qalin (3 mikrongacha), yon va ichki devorlari yupqa. Epiderma ostida bir qator yirik parenxima hujayralari bor. Qanotlarida ular ustunsimon shaklda, boshqa joylarida ikki qator yirik, tangental cho‘ziq va oval bo‘lib, ular xloroplastlarga boy. Pastki tomonining ikki yonida parenxima bir qator, gohida 1–3 qator, epiderma ostidagi hujayralar nisbatan cho‘ziqroq. Kollenxima faqat qanotlarining uchlaridagina bo‘lib, 3–5 ta hujayradan tashkil topgan. O‘tkazuvchi sistema 11 ta bog‘lamdan iborat. Ulardan markaziy bog‘lam o‘ta yirik, qolganlari mayda, 5 tadan 2 qanotda joylashgan, mexanik to‘qimalar bilan birgalikda ko‘ndalang kesma maydonining 70% ini egallaydi; mexanik to‘qimaning asosiy qismi floemaning tashqarisida joylashgan.

Pop o‘simligi gulyonligining ustki epidermasi uzunligi 20–40 mkm, 1–2 hujayrali tuklar bilan o‘rtacha qalinlikda (1 mm^2 da 270–280) qoplangan. Hujayralari uzun o‘qqa nisbatan parallel joylashgan. Bargning asosi va qanotlarida epiderma eng yirik hujayrali (1 mm^2 da 500–550), og‘izchalar ko‘p (1 mm^2 da 180–190), nisbatan tartibsiz joylashgan. Devorlari qiyshiqdan to‘lqinsimongacha. Og‘izchalar teng nisbatdagi diatsit va anomotsit tipli. T-simon qalinlanish yaqqol ko‘rinadi.

Ostki epiderma yalang‘och, o‘ta yirik hujayrali – 1 mm^{2}da 700–710, nisbatan tartibli joylashgan, parallel o‘qqa nisbatan cho‘ziq va uzunchoq, devorlari kuchli qiyshiqdan to‘lqinsimongacha; og‘izchalar soni nisbatan ko‘p – 1 mm^2 da 240–245, asosan anizotsitli va diatsitli, ba’zida anomotsitlari ham uchraydi.

Ko‘ndalang kesma o‘ta qalin – 170–190 mkm. Shakli uzun qanotli, baland yostiqsimon, qanotlari ulitkasimon. Qanot uchlari to‘mtoq, 2–3 hujayrali kalta va uzun tuklar bilan tugallanadi. Ostki epiderma ham yalang‘och. Epiderma hujayralari kvadrat, oval yoki birmuncha cho‘ziq. Tashqi devori qalin (3 mkm). Pastki tomonining markazida, epiderma ostida 1–2 qator bulutsimon parenxima, ularning ikki yon tomonida ustunsimon hujayralar joylashgan. Qanotlarda epiderma ostida yirik 1–2 qator parenxima hujayralari joylashgan. Qanotning markaziy bog‘lamga yaqinroq joyida 4–5 qator xloroplastlarga boy ustunsimon hujayralar joylashgan. O‘tkazuvchi bog‘lamlar soni 11–13 ta: markazda bitta yirik va ikki tomondagi qanotlarda beshtadan mayda o‘tkazuvchi bog‘lamlar joylashgan. Mexanik to‘qimalar bilan o‘tkazuvchi bog‘lamlar ko‘ndalang kesmaning 60–70% ini tashkil etadi.

Chust o‘simligi gulyonligining ustki epidermasi egatsimon kutikula bilan qoplangan, bir hujayrali oddiy, uzunligi 20–45 mkm bo‘lgan, trixomalar bilan qalin (1 mm^2 da 200–240) qoplangan. Epiderma hujayralari eng yirik (1 mm^2 da 500– 510 ta), og‘izchalar soni nisbatan ko‘proq (1 mm^2 da 120–125 ta), uzun o‘qqa nisbatan tartibli joylashgan. Hujayra devorlari qanotlarda kuchli qiyshiq, markaziy o‘tkazuvchi bog‘lam ustida uzun va deyarli to‘g‘ri devorli; og‘izchalar qanotlarda anomotsitli, bog‘lamlar ustida diatsitli va anizatsitli.

Ostki epiderma 1–2 hujayrali ponasimon, uzunligi 30–35 mkm bo‘lgan oddiy tuklar bilan o‘rtacha qalinlikda (1mm^{2}da 220–230) qoplangan. Ba’zida papillalar ham uchraydi. Barcha tuklar mayda bo‘rtmali; epiderma o‘ta yirik hujayrali – 1 mm^2 da 600–610 ta, og‘izchalar soni ko‘p – 1 mm^2 da 180–190 ta, nisbatan tartibli joylashgan; hujayra devorlari qanotlarda kuchli qiyshiq, markaziy bog‘lam ustida uzun va deyarli to‘g‘ri devorli; og‘izchalarning joylashishi uzun o‘qqa parallel. Qanotlarda hujayra va og‘izchalar unchalik tartibli emas, og‘izchalar qanotlarda anomotsitli, bog‘lamlar ustida diatsitli va anizatsitlilar ko‘p.

Ko‘ndalang kesma o‘ta qalin 180–200 mkm, shakli ikki qanotli yostiqsimon, epiderma tashqi devori qalin (2–2,5 mkm). Epiderma hujayralari tangental cho‘ziq, barg ustki epidermasi ostida 1–2 qator rangsiz yirik parenxima hujayralar joylashgan. Shu narsa ostki epiderma ichkarisida ham kuzatiladi. Uning ichkarisida tangental uzun hujayralar mavjud. O‘tkazuvchi to‘qimalar soni 5–7 ta bo‘lib, markaziy

bog‘lamning ikki qanotlarida 2–3 tadan joylashgan. Barcha bog‘lamlar mexanik to‘qimaga ega bo‘lib, ular ko‘ndalang kesmaning 60–70% ini egallaydi.

Mindon o‘simligi gulyonligining qirralari va pastki tomoni ustki epidermasi 1–3 hujayrali konussimon, beli xipcha, asosi keng, o‘rtacha (40–60 mkm) uzunlikdagi tuklar bilan o‘rtacha qalinlikda (250–270) qoplangan. Hujayra devorlari, asosan, to‘lqinsimon, gohida egri-bugri, og‘izchalar soni nisbatan ko‘proq – 1 mm^2 da 100–105 ta, anizo- va anomotsitli. T-simon qalinlashish yaqqol ko‘rinadi. Hujayralar devori markaziy tomir ustida to‘g‘riroq, ikki qanotda to‘lqinsimon.

Ostki epiderma 1–2 hujayrali, qalin (1 mm^2 da 200–210 ta), lekin kaltaroq (uzunligi 40–30 mkm) tuklar bilan qoplangan, qirralaridagilari uzunroq, 3–4 hujayrali, soni va hajmi asosidan uchiga borgan sari kamayib boradi. Gulyonligining pastki tomonida hujayralar tartibsizroq joylashgan, tomir ustida va uning ikki yonida tartibli. Hujayra devorlari egri-bugridan kuchli to‘lqinsimongacha. Og‘izchalar ko‘p – 1 mm^2 da 160–180 ta, 3–4 hujayrali (anizo-va anomotsitli), tuklar ko‘p joyda og‘izchalar kam, tuklar bo‘lmagan joyda ko‘p, ularning ko‘pchiligida t-simon yo‘g‘onlashish yaqqol ko‘rinadi.

Ko‘ndalang kesma o‘ta qalin – 200–240 mkm. Shakli yarim, barglariniki kabi sharsimon-yostiqsimon, ikki qanotli. O‘tkazuvchi bog‘lamlar 7–9 ta. Og‘izchalar epiderma sathida, ba’zi joylarda birmuncha yuqoriroqda – bo‘rtiq joyda. O‘rtada, markaziy o‘tkazuvchi to‘qimaning ikki tomonida xlorenxima izopalisadli tuzilishga ega. Barcha o‘tkazuvchi bog‘lamlarning faqat pastki tomonida sklerenxima mavjud. Floema deyarli ko‘rinmaydi. O‘tkazuvchi bog‘lamlar bilan sklerenxima ko‘ndalang kesma maydonining 5–10 % ini egallaydi.

Chimyon o‘simliklari gulyonligining ustki epidermasi bir hujayrali, uzunligi 40–55 mkm tuklar bilan o‘rtacha qalinlikda (1 mm^2 da 170–180) qoplangan. Hujayralari o‘ta yirik (1 mm^2 da 630–650), og‘izchalar nisbatan ko‘proq (1 mm^2 da 120–126), joylashishi tartibsiz, hujayralar faqat tomir o‘tgan yerlarda tartibli joylashgan. Ba’zilari cho‘ziq, uzunligi kengligiga teng. Uzunlarini tomirlar ustidagina uchratish mumkin. Devorlari kuchli qiyshiqdan to‘lqinsimongacha, og‘izchalar asosan uch va to‘rt hujayrali – anizotsitli va anomotsitli.

Ostki epidermasi tuklar bilan o‘rtacha qalinlikda (1mm^2 da 200–205) qoplangan, hujayralari o‘ta yirik (1 mm^2 da 740–750), deyarli tartibsiz, asosan, cho‘ziq va izodiametrik, devorlari to‘lqinsimon. Og‘izchalar ko‘p (1 mm^2 da 160–170), asosan 3 hujayrali – anizotsitli va 2 hujayrali – diatsitli. Onda-sonda anomotsitlilar ham uchraydi.

Ko‘ndalang kesmasi qalin – 180–210 mkm, shakli yostiqsimon, kalta qanotli. Qanotlari kichkina, markaziy bog‘lamning yarmiga to‘g‘ri keladi. O‘tkazuvchi bog‘lamlar soni 7 ta. Barglarning ustki tomoni tekis, orqa tomoni baland-pastroq. Epiderma hujayralari baland, tashqi devorlari juda qalin. Og‘izchalar epiderma sathidan birmuncha pastroqda-botiq joyda joylashgan. Xlorenxima izobulutsimon.

Xurjun tog‘i populyatsiyasi gulyonligining ustki epidermasi 1–3 hujayrali nayzasimon uzinligi 80–100 mkm bo‘lgan oddiy tuklar bilan o‘ta qalin (1 mm^2 da 250–270) qoplangan. Bo‘rtmalar uchraydi. Hujayralar o‘ta yirik (1 mm^2 da 600–650), nisbatan tartibli joylashgan; og‘izchalar nisbatan ko‘p sonli – 1 mm^2 da 200–250 ta. Hujayralar uzun o‘qqa nisbatan cho‘ziqroq, to‘rtburchak shaklda. Tuk asoslari yirik, sharsimon, ba’zida so‘lakli hujayralar ham uchraydi. Og‘izchalar anomotsitli, anizotsitli, tetratsitli.

Ostki epidermasi hujayralari uzun, cho‘ziq va o‘ta yirikroq (1 mm^2 da 700–750), devorlari to‘lqinsimon, 1–4 hujayrali nayzasimon siyrak (1 mm^2 da 140–150), uzunligi 100–120 mkm tuklarga ega. Og‘izchalar o‘ta ko‘p – 1 mm^2 da 260–270.

Ko‘ndalang kesmasining eng qalin 220–240 mkm shakli yoysimon, markaziy tomir o‘tgan joy yostiqsimon, qanotlari uzun, uchi 2–4 tadan oddiy tuklar bilan yakunlangan; ustki va ostki epiderma kutikulasi egatsimon. Epiderma hujayralari tangental cho‘ziq, tashqi devorlari qalin, ichki va yon devorlar yupqaroq – 1 mkm atrofida. Parenxima hujayralari kollenximatozli tuzilishga ega. Markaziy bog‘lamga yaqin joylardagi mezofill 4–5 qator tangental cho‘ziq, qanotlarning uchlarida 1–2 qator bo‘lib, ular kollenximatozli.

A. tenuifolium o‘simligi gulyonligining ustki epidermasi onda-sonda popilla va bir hujayrali trixomalar bilan qalin (1 mm^2 da 300–330) tuklangan bo‘lib, ularning uzunligi 60–80 mkm dan ortmaydi. Hujayralar eng yirik – 1 mm^2 da 480–500 ta, uzun va cho‘ziq, uzun o‘qqa nisbatan parallel. Devorlari qiyshiqdan to to‘lqinsimongacha. Og‘izchalar nisbatan ko‘proq – 1 mm^2 da 100–105, joylashishi tartibli, anomo- va anizotsitli, diatsitlilari kam uchraydi. Qirralarida 1–2 hujayrali tuklar va papillalar uchraydi.

Ostki epidermasi o‘tkazuvchi bog‘lamlar ustida uzunligi 60–90 mkm bo‘lgan bir hujayrali tuklar o‘ta ko‘p (1 mm^2 da 350–357) uchraydi. Bargning asosi va uchki tomonlari yalang‘och. Ustki epiderma kabi o‘ta yirik hujayrali (1 mm^2 da 630–653), og‘izchalar esa ko‘p – 1 mm^2 da 160–170, tartibsiz, bog‘lamlar ustida esa hujayra ham, og‘izchalar ham tartibli joylashgan. Hujayra devorlari qiyshiqdan to‘lqinsimongacha. Og‘izchalar nisbatan maydaroq. Ko‘pchiligi diatsit, anizatsit, notipik diatsit.

Ko‘ndalang kesmasi o‘ta qalin – 160–180 mkm, shakli – ikki qanotli yostiqsimon, qanotlari yirik, uzun; uchlari ingichka bo‘lib, so‘rg‘ichsimon tuklar bilan tugaydi. Bargning ustki epidermasining tashqi devorlari o‘ta qalin (3–3,5 mkm), ichki tangental devorlar 1–1,5 mkm, vertikal devorlari yupqa, barcha epiderma hujayralari tangental cho‘ziq, yirik hujayrali. Epiderma ostida 1–2 qator yupqa devorli yirik parenxima hujayralar joylashgan. Qanotlarda esa bargning pastki tomonida ham, ustki tomonida ham bir qatordan ustunsimon hujayralar bo‘lib, ular diagonal joylashgan. Og‘izchalar epiderma sathidan pastda joylashgan. O‘tkazuvchi sistema 9–13 ta bog‘lamli bo‘lib, markaziy bog‘lam eng yirik, uning yonida bir, gohida ikkita vertikal joylashgan bog‘lamlar mavjud. Ustki tomonida mexanik to‘qima hosil bo‘lmaydi. Undan keyin ulardan yirikroq bog‘lamlar joylashgan bo‘lib, ularda mexanik to‘qima birmuncha taraqqiy etgan. Bularning barchasi birgalikda maydonning 60–70% ini egallaydi.

Gulkosa bargining tuzilishi

Suluk-ota o‘simligi kosa bargining tashqi epiderma kutikulasi egatsimon bo‘rtmali, 3–5 hujayrali beli xipcha silindrsimon, bir-biri bilan chalkashib ketgan tuklar bilan qalin qoplangan, qanotlarning uchiga borgan sari uzunligi qisqarib boradi, ba’zida ikki oyoqli tuklar uchraydi. Hujayralar uzun, tartibli joylashgan, uzunligi enidan 3–6 marta ortiq, devorlari mayda to‘lqinsimon. Og‘izchalar onda-sonda uchraydi, anomotsitli.

Ichki epiderma urug‘chiga bevosita yopishib o‘sgani uchun yalang‘och, hujayra devorlari o‘ta to‘lqinsimon, uzun o‘qqa parallel joylashgan, og‘izchalar yo‘q. Kristalli hujayralari ko‘p.

Ko‘ndalang kesma shakli lentasimon. O‘tkazuvchi bog‘lamlar soni o‘ta ko‘p. Og‘izchalar epiderma sathida, ostki epidermasining ichki tomoni o‘ta qalin. Epiderma tashqi devorining qalin bo‘lmasligi tuklarning ko‘pligidadir. Hamma o‘tkazuvchi bog‘lamlarning ostki tomonida sklerenxima taraqqiy etgan, ustki tomonida zaifroq.

Pop-Chust o‘simligi kosa bargining tashqi epidermasi har xil uzunlikdagi o‘ta qalin,1-4 hujayrali oddiy tuklar bilan o‘rtacha qalinlikda qoplangan. Ularning shakli har xil: uzun nayzasimon, silindrsimon, konussimon beli xipchalari ham uchraydi, onda-sonda voronkasimonlari uchraydi. Bir hujayrali tuklarning yuzasida mayda uchburchak o‘simtalar bor. Og‘izchalar uchramaydi. Hujayralarning joylashishi tartibli, uzun o‘qqa nisbatan parallel, devorlari kuchli to‘lqinsimon, kutikula ko‘rinmaydi. Kosabarglarning ichki qismi tuksiz.

Ichki epiderma yalang‘och, og‘izchalar uchramaydi. Hujayralar uzun, uzun o‘qqa nisbatan parallel joylashgan, devorlari to‘lqinsimon va kuchli to‘lqinsimon.

Ko‘ndalang kesma juda ko‘p o‘tkazuvchi bog‘lamli, bog‘lamlarning bir-biridan unchalik farqi yo‘q. Ostki va ustki epiderma o‘ta qalin (3–3,5 mkm). Epiderma ostida 1–3 qator xlorenxima hujayralari joylashgan. O‘tkazuvchi bog‘lamlar mexanik to‘qima bilan birgalikda 60–70% maydonni egallaydi.

Mindon o‘simligi kosa bargining tashqi epidermasi bir tekis tuklanmagan: barg asosi siyrak, qirrasida qalin, uchiga borgan sari kalta va siyraklashib boradi. Og‘izchalar onda-sonda uchrab turadi, 3–4 hujayrali – anizo- va anomotsitli. Hujayralar uzun, tartibli, devorlari to‘lqinsimon.

Ichki epiderma yalang‘och, hujayralari uzun, tartibli joylashgan, yon devorlari to‘lqinsimon, ular uchiga borgan sari maydalashib boradi.

Ko‘ndalang kesmasida tashqi epidermaning tashqi devori ostiga nisbatan qalin o‘tkazuvchi bog‘lamlar nihoyatda ko‘p: Mezofill bulutsimon, yirik bog‘lamlarning atrofida dorzoventral tuzilishiga ham o‘xshaydi.

Chimyon o‘simligi kosa bargining tashqi epidermasi o‘ta qalin tuklar bilan qoplangan, ularning devorlari yupqaroq, bir-birlari bilan kirishib kiyiz hosil etadi. Og‘izchalar juda kam, onda-sonda uchraydi, anomotsit tipli, uchiga borgan sari o‘ta kamayib ketadi. Tishchalarining qirralarida uzun, qalin xanjarsimon, nayzasimon va beli xipcha tuklar bor. Hujayralar tartibli, uzun, yirik, yon devorlari to‘lqinsimon.

Ichki epiderma yalang‘och, faqat tishchalarning qirralarida tuklar uchraydi. Hujayralari uzun, tartibli joylashgan, yon devorlari to‘lqinsimon, og‘izchalar uchramaydi.

Ko‘ndalang kesma uchburchak, baland yostiqsimon, ikkita uzun qanoti bor, uzunligi markaziy bog‘lam eniga teng. Xlorenximasi faqat bulutsimon hujayralardan iborat. Orqa tomonida og‘izchalar joylashishi epiderma sathi bilan teng.

Xurjun tog‘i o‘simligi kosa bargining tashqi epidermasida tuklar ko‘p, o‘ta uzun, ko‘p hujayrali, har xil shaklda, bir-biri bilan chalkashib, kiyiz hosil qiladi. Hujayra devorlari uzun, to‘lqinsimon, ayrisimon shaklga ega.

Ostki epiderma yalang‘och, hujayralari uzun, devorlari to‘lqinsimon.

Ko‘ndalang kesmada kosa barg mezofili tuzilishi izobulutsimon, hujayralari tangental cho‘ziq, xloroplastlarga boy, ichki tomoni qalinroq, tekis, tashqi tomon kutikulasi egatsimon. Tashqi devori yupqaroq. Og‘izchalar epiderma sathida joylashgan, o‘tkazuvchi to‘qimalar 3 ta, bir-biri bilan tutashib ketgan.

A.tenuifolium kosa bargining tashqi epidermasi mayda, bir hujayrali, Suluk-ota populyatsiyasinikiga nisbatan ikki marta siyrak tuklarga ega, bitta asos-

dan chiqib, ikki tomonga ketgan – ikki muguzli tuklar ham uchraydi. Epiderma hujayralari uzun, tartibli joylashgan, devorlari to‘g‘ri yoki birmuncha qiyshiq.

Ichki epiderma yalang‘och, tuklar barg qirralaridagina joylashgan, barg asosida bir hujayrali shoxlangan tuklar mavjud.

Ko‘ndalang kesmasi lentasimon tuzilishga ega. Ichki devori qalin, silliq, tashqi devorining kutikulasi egatsimon, mezofoill 1–2 qator, parenxima oval hujayralaridan iborat.

Suluk-ota o‘simligi gultoji bargining shakli lopatkasimon, 3 ta bog‘lam o‘tadi, pastdan uchiga qarab 3 joyidan shoxlanadi va yonidagi bog‘lamlar bilan tutashadi. Hujayralari uzun, tartibli, yon devorlari kuchli to‘lqinsimon. Og‘izchalar yo‘q.

Pop o‘simligi gultoji bargida uchta lopatkasimon bog‘lam o‘tadi va sekin-asta 3 ta joydan shoxlanib, yonidagi bog‘lamlar bilan tutashadi. Hujayralari uzun, tartibli, yon devorlari kuchli to‘lqinsimon. Og‘izchalar yo‘q, barcha o‘tkazuvchi bog‘lamlarning uchi oxirigacha davom etmay tugaydi.

Chust o‘simligi gultoji bargida ham uchta lopatkasimon bog‘lam o‘tadi, uchta joyidan shoxlanadi va sekin-asta shoxlanib, yonidagi bog‘lamlar bilan tutashadi. Hujayralari uzun tartibli, kuchli to‘lqinsimon joylashgan, tuklar va og‘izchalari yo‘q, traxeyalari spiralsimon.

Mindon-Chimyon o‘simligi gultoji bargi birinchi marta pastdan uchiga qarab shoxlanganda bir tomondan bitta, keyinroq ikki tomonidan bittadan shoxlanadi, ya’ni ikki tomonga ketma-ket shoxlanadi. Qolgan belgilari boshqa populyatsiyaga o‘xshash.

Xurjun tog‘i o‘simligi gultoji bargi birinchi marta pastdan uchiga qarab shoxlanganda bir tomondan bitta, keyinroq ikki tomonidan bittadan shoxlanadi, ya’ni ikki tomonga ketma-ket shoxlanadi, boshqalardan farqi – shoxlangan bog‘lamlar yon bog‘lamlar bilan tutashmaydi va barcha bog‘lamlar oxiriga yetmay tugaydi.

A.tenuifolium gultoji bargi ikki marta shoxlagan; bir tomondan 1 ta, keyinroq – biroz teparoqda ikki tomonidan 1 tadan shoxlanadi.

XULOSA

O‘rganilgan turlar va populyatsiyalarning generativ organi bo‘lgan gulning ba’zi anatomik belgilari shuni ko‘rsatadiki, gulyonligi epidermasi barcha o‘rganilgan populyatsiyalarda o‘ta yirik hujayrali (1 mm^2 da 500–600 dan 600–750 gacha), og‘izchalarining ko‘pchiligi diatsitli (qisman anizo- va anomotsitli), bo‘lishi gulyonligining nisbatan definitiv barglarga yaqinligidir. Suluk-ota va Xurjun tog‘i populyatsiyalari uzun (300 mkm) va qalin tuklar bilan qoplangan; og‘izchalari asosan anizotsit, anomotsit, ba’zida tetratsitlidir; diatsitli og‘izchalar kam uchraydi. Barcha og‘izchalar deyarli epiderma sathida joylashgan. Mezofill, asosan, bulutsimon hujayralardan iborat.

Adirlik populyatsiyalarida kosabarglari o‘rtacha qalinlikdagi yoki siyrakroq ko‘p hujayrali, 1 nurli qoplovchi trixomalar bilan tuklangan. Tog‘ bag‘ri populyatsiyalarida kosabargi tashqi tomondan uzun va o‘ta qalin tuklar bilan qoplangan bo‘lib, bu tuklar bir-biri bilan chalkashib kiyizni hosil qiladi. Og‘izchalar kam uchraydi, chunki tuklar va o‘tkazuvchi bog‘lamlar kuchli taraqqiy etgan; ular anomotsitli va anizotsitli bo‘lib, barchasi epiderma sathida joylashgan.

Suluk-ota va Xurjun tog‘i populyatsiyalarida tuklarning o‘ta qalin bo‘lishi tog‘ mintaqalarida quyosh radiatsiyasining ortib borishi bilan bog‘liqdir. Gulyonligi va kosabarglardagi ko‘pchilik og‘izchalarning adirliklardagiga nisbatan primitivroq (anizotsitli, anomotsitli) bo‘lishi, mezofillning bulutsimon hujayralardan iboratligi va og‘izchalarning epiderma sathida joylashishi gulbargli organlar yilning qulay faslida va qisqa muddatli vegetatsiyada ontogenezni o‘tib olishi va shu bois ansestral belgilarining saqlanib qolishi bilan bog‘liq bo‘lsa kerak.

Gulyonligi bilan kosabarg yuzasida og‘izchalarning bo‘lishi va mezofill hujayralarda xloroplastlarning mavjudligi ularning fotosintez jarayonida aktiv qatnashishidan darak beradi.

Adabiyotlar:

1. *Шишкин Б.К.* Колючелистник Acanthophyllum C.A.Mey. / В кн.: Флора СССР. В 30-ти томах. Том 6. – Москва–Ленинград: Изд-во АН СССР, 1936. – С. 780–801.

2. *Мусаева М., Закиров К.З.* Материалы по систематике рода Acanthophyllum C.A.Mey. s.l. – Ташкент: Фан, 1987. – 84 с.

3. *Турсунов Ж.* Антэкология и эмбриология сапониноносных гвоздичных Средней Азии. – Ташкент: Фан, 1988. – 200 с.

4. *Мадумаров Т.А.* Морфолого-анатомическое строение представителей сапониноносных родов сем. Caryophyllaceae Juss.: Дисс. … д-ра биол. наук. – Ташкент, 2005. – 269 с.

5. *Введенский А.И*. Acanthophyllum C.A.Mey. – колючелистник / В кн.: Флора Узбекистана. Т. 2. – Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1953.– С. 409–415.

6. *Бондаренко О.Н.* Acanthophyllum C.A.Mey. – Колючелистник / В кн.: Определитель растений Средней Азии. В 10 томах. Т. 2. – Ташкент: Фан, 1971. – 294 с.

7. *Быкова Н.Б., Турсунов Д.Ю*. К анатомии колючелистников // Морфологическая эволюция высших растений. Тезисы докладов совещания по физиологии растений. – Москва: МОИП, 1981. – С. 20–22.

8. *Мусаева М.* Особенности роста и развития Acanthophyllum glandulosum Bge. в условиях богары // Узбекский биологический журнал. – 1977. – № 6. – С. 37–39.

9. *Мусаева М.* Сроки хранения и всхожесть семян видов рода Acanthophyllum C.A.Mey. // Узбекский биологический журнал. – 1981. – № 3. – С. 56–57.

10. *Мусаева М.* Экспериментальное изучение представителей родов Acanthophyllum C.A.Mey. и Allochrusa Bge.: Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Ташкент, 1983. – 21 с.

11. Ўзбекистон Республикасининг Қизил китоби. Ўсимликлар. II жилдлик. 1-жилд. – Тошкент: Chinor ENK, 2009. – 356 б.

12. *Рузматов Э.Ю., Мадумаров Т.А.* Морфологическое изучение растений различных популяций Acanthophyllum albidum Schischk. в онтогенезе // Ўзбекистон биология журнали. – 2006. – № 5. – С. 21–24.

COMPARATIVE STUDY OF THE ANATOMICAL STRUCTURE OF INFLORESCENCES IN *ACANTHOPHYLLUM ALBIDUM* AND *A. TENUIFOLIUM*

E.Y. Ruzmatov[1], T.A. Madumarov[1]

Ilmiy xabarnoma. Seriya: Biologik tadqiqotlar – Scientific Bulletin. Series: Biological Research. 2025. 8(92). 5-12.

[1]Andijan State University, Andijan, 170100, str. University, 129 (Uzbekistan). E-mail: agsu_info@edu.uz

Keywords: *flora, ontogenesis, vegetation, epidermis, cuticle, anomocytic and anisocytic types, trichomes, brachyblast, flower, inflorescence, population.*

This paper presents a comparative ontogenetic study of the anatomical structure of the inflorescence and floral organs (peduncle, calyx, and corolla) in populations of Acanthophyllum albidum Schischk. and Acanthophyllum tenuifolium Schischk. occurring in different habitats and geographic ranges. The investigations were conducted during 2020–2025 and were based on generative shoots, floral parts, and herbarium specimens collected from several foothill and mountain localities. The samples were fixed in 60–70% ethanol, and transverse as well as surface sections were prepared using standard anatomical methods. Morphological and anatomical parameters of epidermal cells, stomatal types, trichomes, mesophyll characteristics, and the arrangement of vascular bundles were evaluated.

The results showed that the peduncle epidermis in all studied populations consists of large cells, whereas most stomata are of the diacytic type, with anisocytic and anomocytic types occurring to a lesser extent. In most cases, stomata are arranged parallel to the longitudinal axis or show a relatively ordered distribution; in some populations, slightly sunken stomata were also recorded. In mountain populations (at sites with higher elevation and increased radiation), a pronounced thickening of pubescence was observed, with multicellular trichomes interweaving to form a felt-like layer, a reduction in stomatal density on the outer calyx epidermis, and an enhancement of morphological protective features. In contrast, foothill populations exhibited moderate or sparse pubescence, while relatively “primitive” anisocytic and anomocytic stomatal types were more frequent.

The presence of stomata on the surfaces of the peduncle and calyx, together with chloroplast-bearing mesophyll cells, indicates active participation of these

generative organs in photosynthesis. Overall, habitat-related differences in pubescence intensity, epidermal structure, cuticular relief, and stomatal types are interpreted as adaptive responses of inflorescence organs to drought, high solar radiation, and wind exposure. The study also revealed considerable variation among populations in the number of vascular bundles and their proportion associated with mechanical tissues, as well as differences in the cross-sectional shape of the peduncle (rounded or bilaterally winged cushion-like forms), reflecting environment-dependent morphogenetic variability. These findings provide a scientific basis for monitoring narrowly distributed populations, substantiating conservation measures, and improving our understanding of the biology and ecology of species with high resource value.

References:

1. Shishkin, B.K. (1936). Kolyuchelistnik Acanthophyllum C.A.Mey [Acanthophyllum C.A.Mey. – pricklyleaf]. In: *Flora SSSR* [Flora of the USSR]. In 30 volumes. Vol. 6. Moscow–Leningrad: Publishing House of the USSR Academy of Sciences. Pp. 780-801.

2. Musaeva, M., Zakirov, K.Z. (1987). *Materialy po sistematike roda Acanthophyllum C.A.Mey.s.l.* [Materials on the systematics of the genus Acanthophyllum C.A.Mey. s.l.]. Tashkent: Fan.

3. Tursunov, J. (1988). *Antekologiya i embriologiya saponinonosnyh gvozdichnyh Srednej Azii* [Antecology and embryology of saponin-bearing Caryophyllaceae of Central Asia]. Tashkent: Fan.

4. Madumarov, T.A. (2005). *Morfologo-anatomicheskoe stroenie predstavitelej saponinonosnyh rodov sem. Caryophyllaceae Juss*. [Morpho-anatomical structure of representatives of saponin-bearing genera of the family Caryophyllaceae Juss]. Doctoral dissertation in biological sciences. Tashkent.

5. Vvedenskij, A.I. (1953). *Acanthophyllum* C.A.Mey. – kolyuchelistnik [Acanthophyllum C.A.Mey. – pricklyleaf]. In: *Flora Uzbekistana* [Flora of Uzbekistan]. Vol. 2. Tashkent: Publishing House of the Academy of Sciences of the Uzbek SSR. Pp. 409-415.

6. Bondarenko, O.N. (1971). Acanthophyllum C.A.Mey. – Kolyuchelistnik [Acanthophyllum C.A.Mey. – pricklyleaf]. In: *Opredelitel rastenij Srednej Azii*. In 10 volumes. Vol. 2. Tashkent: Fan.

7. Bykova, N.B., Tursunov, D.Yu. (1981). K anatomii kolyuchelistnikov [On the anatomy of Acanthophyllum species]. *Morfologicheskaya evolyuciya vysshih rastenij* [Morphological Evolution of Higher Plants]. Tezisy dokladov soveshchaniya po fiziologii rastenij [Abstracts of reports from the meeting on plant physiology]. Moscow: MOIP. Pp. 20-22.

8. Musaeva, M. (1977). Osobennosti rosta i razvitiya Acanthophyllum glandulosum Bge. v usloviyah bogary [Growth and developmental features of Acanthophyllum glandulosum Bge. under rainfed conditions]. *Uzbekskij biologicheskij jurnal*. No 6. Pp. 37-39.

9. Musaeva, M. (1981). Sroki hraneniya i vskhozhest semyan vidov roda Acanthophyllum C.A.Mey. [Storage period and seed germination of species of the genus Acanthophyllum C.A.Mey.]. *Uzbekskij biologicheskij jurnal*. No 3. Pp. 56-57.

10. Musaeva, M. (1983). *Eksperimentalnoe izuchenie predstavitelej rodov Acanthophyllum C.A.Mey. i Allochrusa Bge*. [Experimental study of representatives of the genera Acanthophyllum C.A.Mey. and Allochrusa Bge.] Abstract of Dissertation for the Candidate of Biological Sciences. Tashkent.

11. (2009). *O‘zbekiston Respublikasining Qizil kitobi. O‘simliklar* [Red Data Book of the Republic of Uzbekistan. Plants]. In 2 volumes. Vol. 1. Tashkent: Chinor ENK.

12. Ruzmatov, E.Y., Madumarov, T.A. (2006). Morfologicheskoe izuchenie rastenij razlichnyh populyacij Acanthophyllum albidum Schischk. v ontogeneze [Morphological study of plants from different populations of Acanthophyllum albidum Schischk. in ontogenesis]. *O‘zbekiston biologiya jurnali*. No 5. Pp. 21-24.

Mualliflar haqida ma’lumot:

RO‘ZMATOV Ergashali Yuldashevich – biologiya fanlari nomzodi, Andijon davlat universiteti Ekologiya va barqaror rivojlanish kafedrasi professori. E-mail: ergashali@adu.uz

MADUMAROV Tolibjon Abdumalikovich – biologiya fanlari doktori, Andijon davlat universiteti Ekologiya va barqaror rivojlanish kafedrasi mudiri, professor. E-mail: madumarov@gmail.com