UO‘K 58.(006).581.9.(949).2

PHLOMOIDES MOENCH (LAMIACEAE) TURLARINING MORFOLOGIK BELGILARI VA ULARNING DIAGNOSTIK TAHLILI

R.K. G‘ulomov

Farg‘ona vodiysida tarqalgan Phlomoides turkumi turlarining 22 morfobelgilari asosida diagnostik tahlili amalga oshirildi. Bu Markaziy Osiyoda turning evolyutsion morfobelgilarini zamonaviy usullar asosida aniqlashga qaratilgan dastlabki urinishdir. Tadqiqot natijasida Phlomoides turkumining 26 turi va 1 ta tashqi guruhining (Phlomis hypoleuca Vved.) kladistik tahlilidan foydalangan holda 22 ta morfologik belgiga asoslangan daraxti yaratildi. Bootstrap qiymatlari nisbatan past ko‘rsatkichda bo‘lsa-da, turlarning morfologik belgilari asosida tuzilgan daraxt A.N.Sennikov, G.A.Lazkov (2013) tomonidan taklif etilgan natijalarga mos kelishi aniqlandi. Phlomoides urodonta morfobelgilariga ko‘ra Filipendula seksiyasiga mansubligi tasdiqlandi. Turlarning primitiv va progressiv morfobelgilari keltirildi va tahrirlandi. Olingan natijalarning ishonchliligini tekshirish maqsadida 22 ta morfologik belgi bo‘yicha tuzilgan daraxtni alohida morfologik organlar – ildiz bo‘g‘zi barglari, gulkosacha, gulyonbargchalar shakli va gultoji rangi bo‘yicha olingan filogenetik daraxtlar bilan kross-tahlil qilindi.

Kalit so‘zlar: *Phlomoides, Farg‘ona vodiysi, morfologiya, daraxt, seksiya*.

Проведен диагностический анализ по 22 морфопризнакам видов Phlomoides, распространенных в Ферганской долине. Это первая попытка определить эволюционные морфопризнаки вида в Центральной Азии на основе современных методов. В результате исследований с помощью кладистического анализа на основе 22 морфологических признаков создано 26 видов рода Phlomoides и 1 аутгруппа (Phlomis hypoleuca Vved.). Хотя значения бутстрапа относительно невысоки, установлено, что дерево, основанное на морфологических признаках видов, соответствует результатам, предложенным А.Н.Сенников, Г.А.Лазьковым (2013). Подтверждено, что Phlomoides urodonta по своим морфо-признакам относится к секции Filipendula. Приведены и отредактированы примитивные и прогрессивные морфопризнаки вида. Для проверки достоверности полученных результатов проведен кросс-анализ дерева, составленного из 22 морфологических признаков, с филогенетическими деревьями, полученными по отдельным морфологическим органам, листьям корневой шейки, чашечке, форме лепестков и окраске венчика.

Ключевые слова: *Phlomoides, Ферганская долина, морфология, дерево, секция.*

KIRISH

Phlomoides Moench – Phlomideae (Lamioideae, Lamiaceae) bo‘g‘inining (triba) yirik polimorf turkumlaridan biri bo‘lib, geografik diapazoni Markaziy Yevropa va Rossiyaning Uzoq Sharqigacha tarqalgan [1]. Turlar xilmaxilligining asosiy markazlari sifatida Xitoy (51 tur), Markaziy Osiyo va Eronning tog‘li (41 tur) hududlari (shu jumladan, Afg‘oniston) e’tirof etiladi [1, 2] (1-rasm). Turkumning dunyo florasida 150–170 turi [3, 4], Markaziy Osiyoda 79 turi [5], shu jumladan, Qirg‘izistonda 36 turi [6], Tojikistonda 27 turi [7], O‘zbekiston florasida esa 43 turi tarqalgan [8]. Farg‘ona vodiysi bo‘ylab 2020–2023-yillar davomida maqsadli tadqiqotlar olib borildi va bu tadqiqotlar Botanika institutining ilmiy tadqiqot ishlari rejasining F5-FA-0-64792 raqamli “O‘zbekiston florasidagi polimorf oilalarning taksonomik reviziyasi” (2021–2025) mavzusidagi fundamental loyiha doirasida amalga oshirilgan. Tadqiqotlar davomida turkumning vodiy bo‘ylab 26 turi uchrashi aniqlangan [9].



1-rasm. *Phlomoides* turkumining tarqalish diapozoni va xilma xillik markazlari

Bugungi kunga qadar turkum turlari ustida ko‘plab amaliy va nazariy tadqiqotlar olib borilgan. Jumladan, *Phlomoides* turlarining taksonomiyasi, molekulyar filogeniyasi Y.Salmaki (2012a, 2012b), trixomalar morfologiyasi va ularning taksonomiyadagi ahamiyati Z.Seyedi, Y.Salmaki (2015), E.Eyvazadeh, Y.Salmaki (2019), sitologiyasi M.Ranjbar (2016); urug‘lar mikromorfologiyasi E.Eyvazadeh, Y.Salmaki (2018), ayrim turlarning xloroplast genomi Zhao (2019); senopopulyatsiyasini o‘rganishga qaratilgan tadqiqotlar Y.K.Komarevseva (2018) va boshqa xorijlik olimlar tomonidan olib borilgan.

O‘rta Osiyo hududida tarqalgan turkum turlar va umuman Lamiaceae oilasiga bag‘ishlangan taksonomik tadqiqot natijalari T.A.Adilov (1986), R.V.Kamelin, A.M.Mahmedov (1990a), A.M.Mahmedov (1991), T.X.Xudoyberdiyev (1995), A.N.Sennikov, G.A.Lazkov (2013), G.A.Lazkov (2011, 2016) va boshqalarning ishlarida o‘z aksini topgan.

M.M.Arifxanova (1967), P.X.Holqo‘ziyev (1971), R.S.Vernik va T.T.Raximova (1982), G.Gaffarov (1991), I.Turaqulov (1998), K.Sh.Tojibaev (2002, 2010), I.F.Karimov (2016), G.A.Ibragimova (2020), N.M.Naraliyeva (2022) va boshqa olimlar tomonidan Farg‘ona vodiysi o‘simliklarini o‘rganishga qaratilgan floristik, geobotanik tadqiqotlar olib borilgan va *Phlomoides* turkumining taksonomik tarkibi to‘g‘risida ma’lumotlar berilgan. Turlarning dorivorlik xususiyati D.R.Xaydarovaning (2022) tadqiqoti natijalarida keltirilgan [10].

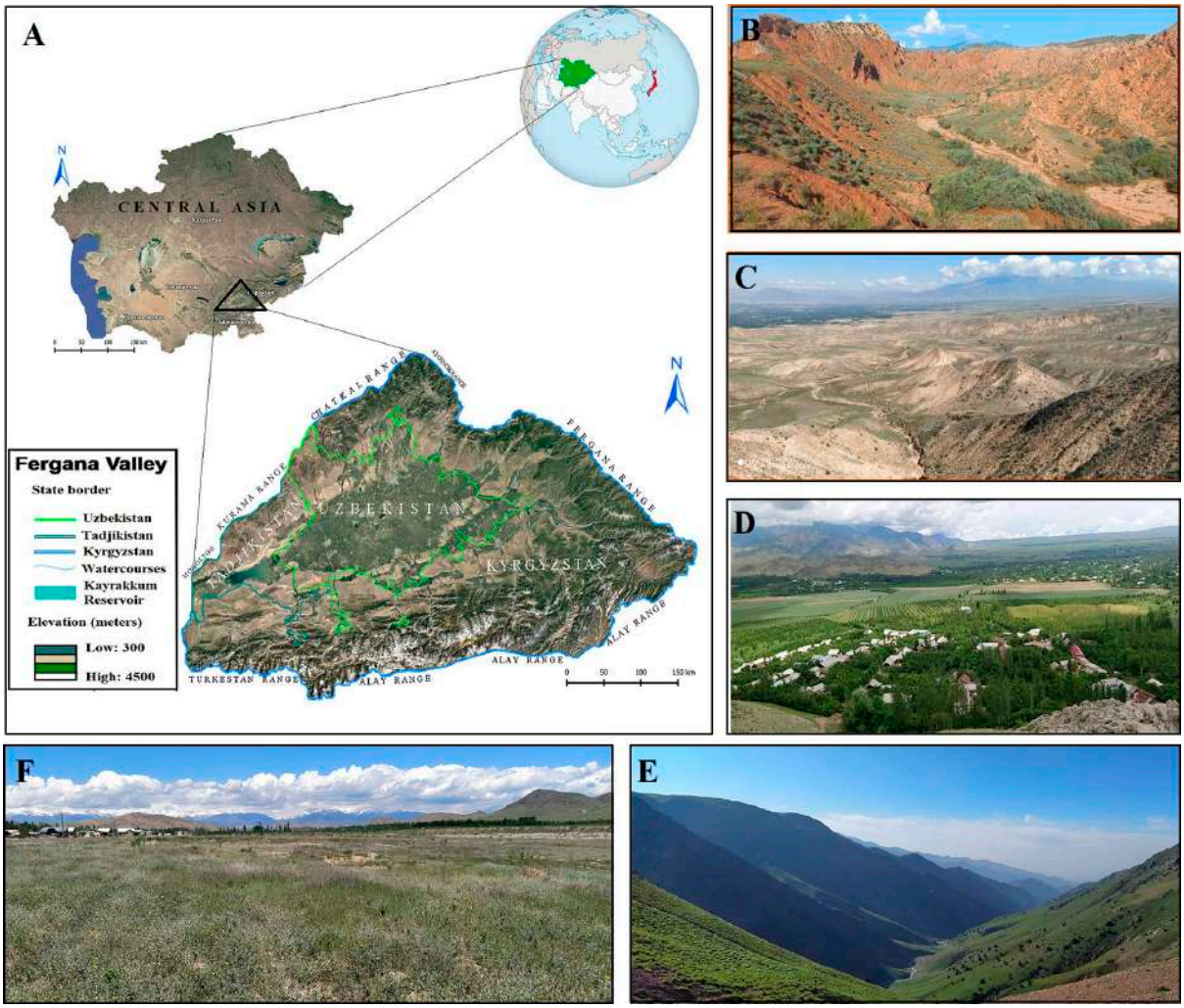
So‘nggi yillarda *Phlomoides* turlarining filogeniyasi, trixomalar va urug‘ mikromorfologiyasi hamda taksonomiyasiga oid intensiv tadqiqotlar olib borilgan bo‘lishiga qaramay, mazkur turkum morfologik jihatdan kam o‘rganilgan taksonlar qatoriga kiradi va taksonomiyasi, morfologiyasi bo‘yicha yangi tadqiqotlarni talab etadi.

Tadqiqot vazifasi: 1) Farg‘ona vodiysida tarqalgan *Phlomoides* turkum turlarining 22 ta morfologik belgisiga asoslangan filogenetik dendrogrammasini tayyorlash; 2) so‘nggi yillarda amalga oshirilgan taksonomik tadqiqotlar (Kamelin, Mahmedov, 1990; Sennikov, Lazkov,

2013) natijalariga morfobelgilar asosida yaratilgan daraxt qay darajada muvofiq kelishini tekshirish; 3) turlarning primitiv va progressiv morfobelgilarini tahlil etishdan iborat.

MATERIAL VA USULLAR

Farg‘ona vodiysi Markaziy Osiyo hududining 22000 km^2 maydonini egallaydi [29]. Vodiy atrofini G‘arbiy Tiyon-Shon va Pomir-Oloy tog‘ sistemalari tarkibiga kiruvchi tizmalar o‘rab turadi [11] (2-rasm).



2-rasm. Tadqiqot hududi (A) va ekologiyasi (B-F; Rustamjon G‘ulomov tomonidan suratga olingan).

Vodiyni shimoli-g‘arbdan Qurama (Qamchiq dovoni), shimoldan Chotqol (41.4 E–70.5 N ва 41.93 E–72.07 N), shimoli-sharq hamda sharqiy tomondan (41.41 E–73.32 N ва 40.48 E–74.73 N) Farg‘ona va Otoynok, janubi-sharqiy tomondan Oloy (39.77 E–71.96 N), janubdan g‘arbga tomon Turkiston (39.57 E–69.80 N) tizmasi, g‘arbdan esa Mogoltog‘ o‘rab turadi [12]. Farg‘ona vodiysining iqlimi kontinental, qishi sovuq, yozi issiq, yog‘ingarchilik odatda cheklangan bo‘lsa-da, tog‘ daryolari orqali suv bilan yaxshi ta’minlanadi [13, 14].

Farg‘ona vodiysida tarqalgan *Phlomoides* turkumiga oid 26 turning 22 ta morfologik belgisini tahlil etishda muallif tomonidan 2020–2023-yillardan amalga oshirilgan dala tadqiqotlari davomida terilgan 800 ga yaqin gerbariy namunalari (O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining 2022-yil 23-iyundagi 4/1255-1469-son ma’lumotnomasi), 1871–2020 yillar davomida

Farg‘ona vodiysidan terilgan va hozirgi kunda O‘zbekiston Fanlar akademiyasi Botanika institutining O‘zbekiston Milliy gerbariysi (TASH), Komorov nomidagi Rossiya Botanika instituti gerbariysi (LE), Qirg‘iziston Fanlar akademiyasi Biologiya instituti gerbariysi (FRU), Xo‘jand davlat universiteti gerbariy fondi va virtual gerbariy fondlarida (MW, https://www.plant.depo.msu.ru) saqlanayotgan jami 730 ga yaqin gerbariy namunalaridan hamda Global bioxilmaxillik ma’lumotlar bazasidan (GBIF, https://www.gbif.org) foydalanildi. Turlarning morfologik qismlari raqamli fotoapparat (Canon EOS 400D) bilan suratga olingan va turlarning morfologik illyustratsiyasi Photoshop CS6x64 dasturi yordamida tayyorlangan. Taksonlarning nomenklaturasi va ilmiy nomlari Plants of the World Online (POWO, https://www.plantsoftheworldonline.org), International Plant Name Index (IPNI, https://www.ipni.org/) xalqaro katalogi bo‘yicha keltirildi.

Filogenetik tahlillar uchun ma’lumotlar matritsasi bo’yicha PAUP* v4.0b10 (Swofford 2002) dasturi asosida maksimal parsimonik usul (MP) yordamida amalga oshirildi. Evristik qidiruv opsiyasi ACCTRAN optimallashtirish va TBR (ajraladigan daraxt) shoxlarini almashtirish bilan tasodifiy qo‘shish ketma-ketligini 100 ta takrorlash yordamida tanlangan. PAUP dasturida olingan natijalar va morfobelgilar Mesquite v3.02 (Maddison va Maddison, 2015) ga birlashtirilgan va belgilar o‘rtasidagi munosabatlar ko‘rsatilgan. *Phlomoides* turlarining morfologik belgilari ro‘yxati va filogenetik tahlilida foydalaniladigan ma’lumotlar matritsasi oldin nashr etilgan ma’lumotlar asosida keltirildi [15]. Alohida organlar bo‘yicha tayyorlangan daraxtdagi morfobelgilarning primitiv va progressiv holatini aniqlash A.M.Mahmedov tomonidan baholangan tasnif bo‘yicha keltirildi [16].

NATIJALAR VA ULARNING TAHLILI

Olingan natijalar va ularning tahlili turkumning morfologik filogeniyasi bo‘yicha amalga oshirilgan tadqiqotlarning davomi sanaladi [16].

Morfologik belgilar va ularning diagnostik tahlili yuzasidan amalga oshirilgan tadqiqotlar natijasida *Phlomoides* turkumining 26 turi va 1 ta tashqi guruhning (*Phlomis hypoleuca* Vved.) kladistik tahlilidan foydalangan holda 22 ta morfologik belgiga asoslangan daraxti yaratildi. Bunda daraxt indekslarini yaxshilash va gomoplaziyani ifodalovchi belgilarning daraxt topologiyalariga ta’sirini kamaytirish maqsadida ketma-ket qayta tortish strategiyasi qo‘llandi [17]. Teng vaznli belgilar yordamida uzunlik (1.0), mustahkamlik (CI=0.462) va ushlab turish indeksi (RI=0.731) asosida 100 ta daraxt olindi. Olingan daraxtlar MulTrees o‘chirilgan holda 10000 replikatsiya yordamida [18] qayta baholandi. Natijada maksimal parsimonlik evristik qidiruv opsiyasi eng maqbul bitta daraxtni saqladi (3-rasm). Olingan ma’limotlar kladistik tahlildan o‘tkazildi [19].

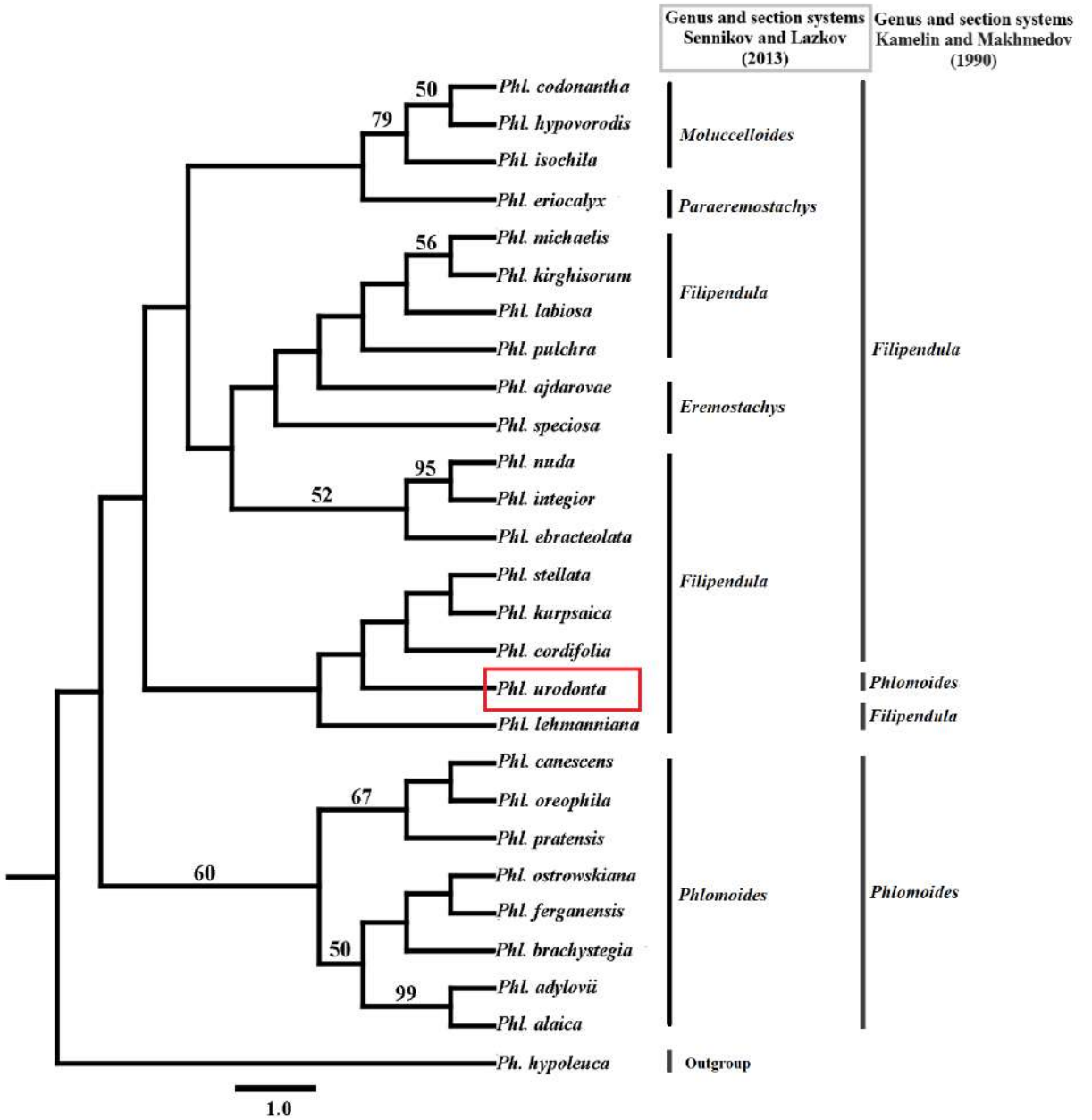
Tadqiqot naijalarida Bootstrap qiymatlari nisbatan past ko‘rsatkichda bo‘lsa-da, Farg‘ona vodiysida tarqalgan turlarning morfologik belgilariga asoslanib tuzilgan daraxt oldin chop etilgan, xususan, A.N.Sennikov, G.A.Lazkov (2013) tomonidan taklif etilgan natijalarga mos kelishi aniqlandi [15].

Shu o‘rinda ta’kidlash lozimki, A.N.Sennikov va G.A.Lazkov (2013) tomonidan amalga oshirilgan so‘nggi taksonomik tahrirlash [37], R.V.Kamelin, A.M.Mahmedov (1990) tomonidan [20] taklif etilgan *Phlomoides* (Bunge) Sennikov, *Filipendula* Kamelin & Mahmedov seksiyasiga qo‘shimcha ravishda, *Eremostachys* (Bunge) Sennikov, *Moluccelloides* (Bunge) Sennikov, *Paraeremostachys* (Adylov, Kamelin & Makhm.) Sennikov kabi seksiyalar kiritildi.

Har bir seksiya uchun umumlashtiruvchi tasnif quyida keltirildi;

I *Phlomoides* (Bunge) Sennikov, Flora, 213 (2015) 40–48.

Phlomoides seksiyasi morfologik va biogeografik jihatdan boshqa seksiya vakillaridan farq qiladi. Umumiy morfologik tasnifga ko‘ra, barglari oddiy, tishli yoki butun. Gultoji doimo bir xil rangda; binafsha, pushti, sariq yoki oq, gultojining yuqori qismi yoysimon. Mazkur seksiya vakillari Xitoyning Yunnan va Sichuan provinsiyasida eng yaxshi ifodalangan. Seksiyaga vodiyda tarqalgan *P. canescens, P. pratensis, P. oreophila, P. ostrowskiana, P. brachystegia, P. ferganensis, P. adylovii, P. alaica* mansub.

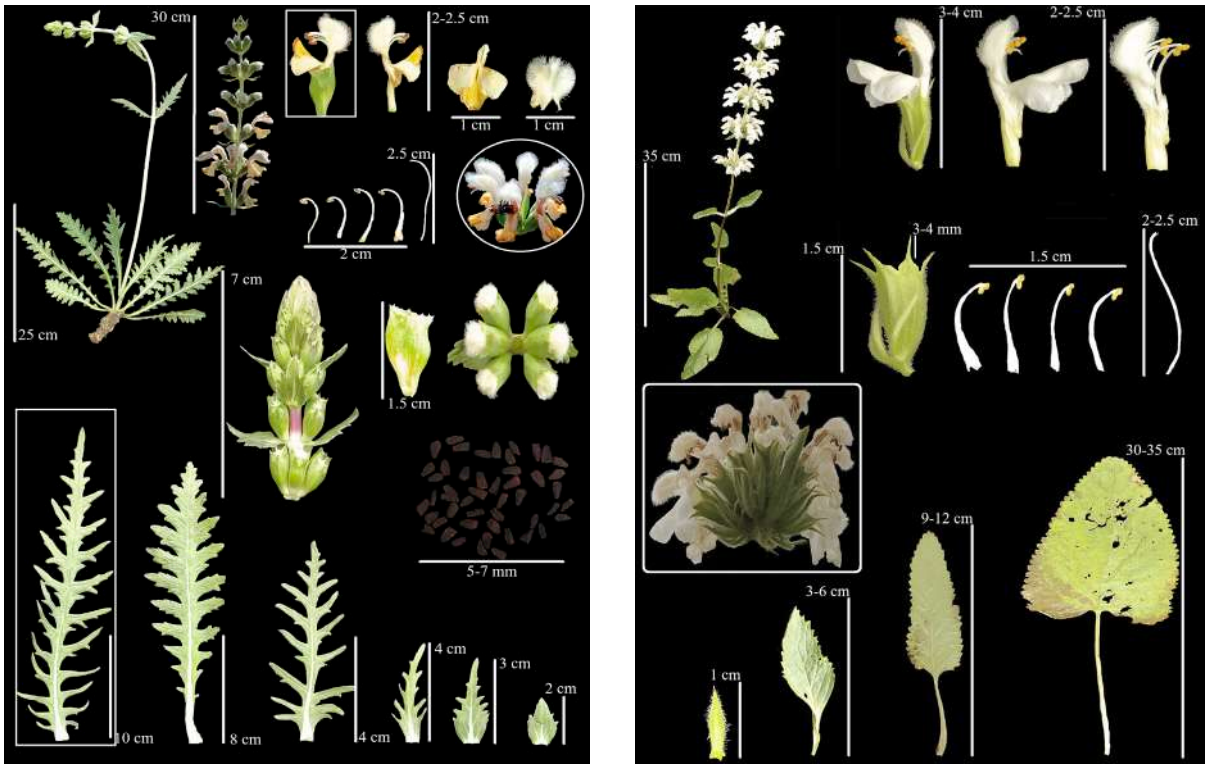


3-rasm. *Phlomoides* turlarining 22 ta morfologik belgisi bo‘yicha tayyorlangan filogenetik daraxti. “Bootstrap”ning <50% dan kichik qiymatlari daraxtda ko‘rsatilmagan.

II *Filipendula* Popov ex Kamelin & Machmedov in Bot. J. (Moscow & Leningrad) 75(2): 245 (1990).

Filipendula seksiyasi *Phlomoides* turkumining eng katta, xilma-xil va bahsli guruhi hisoblanadi. Barglari patsimon (kamdan-kam hollarda butun), gultoji ikki xil rangda. Vodiyda tarqalgan 12 tur mazkur seksiyaga mansub.

Har ikki seksiya vakillari tarqalishiga ko‘ra, *Phlomoides* seksiyasiga mansub turlar soni g‘arbga tomon kamayib boradi, *Filipendula* seksiya vakillari esa ortadi. Mazkur seksiyaga mansub turlar xilmaxilligining asosiy markazlari sifatida Eron, Afg‘oniston va O‘rta Osiyo mintaqalari keltirilgan [21, 1]. Vodiyda har ikki seksiyaning ko‘plab vakillari uchraydi va turlar xilmaxilligi bo‘yicha oraliq o‘rinni egallaydi (4-rasm).



A **B**

4-rasm. A) *P. urodonta*; **B)** *P. nuda* turlarining morfologik diagnosikasi.

III *Eremostachys* (Bunge) Sennikov, comb. nova. 2013, Memoranda Soc. Fauna Fl. Fenn. 89: 133.

Mazkur seksiya vakillari mustahkam poyasi, patsimon barglari, yirik gulkosachasi, sariq, qaymoqrang yoki oq gultoji bilan ajiralib turadi. Vodiyda tarqalgan *P. speciosa, P. ajdarovae* mazkur seksiyaga mansub.

IV *Molucelloides* (Bunge) Sennikov, 2013, Memoranda Soc. Fauna Fl. Fenn. 89: 132.

Filogenetik nuqtayi nazardan *P. molucelloides* monofiletikdir [3] va turkumning qolgan turlari bilan solishtirganda quyi o‘rinni egallaydi. Ildizi sholg‘omsimon, barglari butun, mayda tishli yoki to‘mtoq. Gulkosacha voronkasimon, gultoji sariq. *P. isochila, P. codonantha, P. hypoviridis* mazkur seksiyaga mansub.

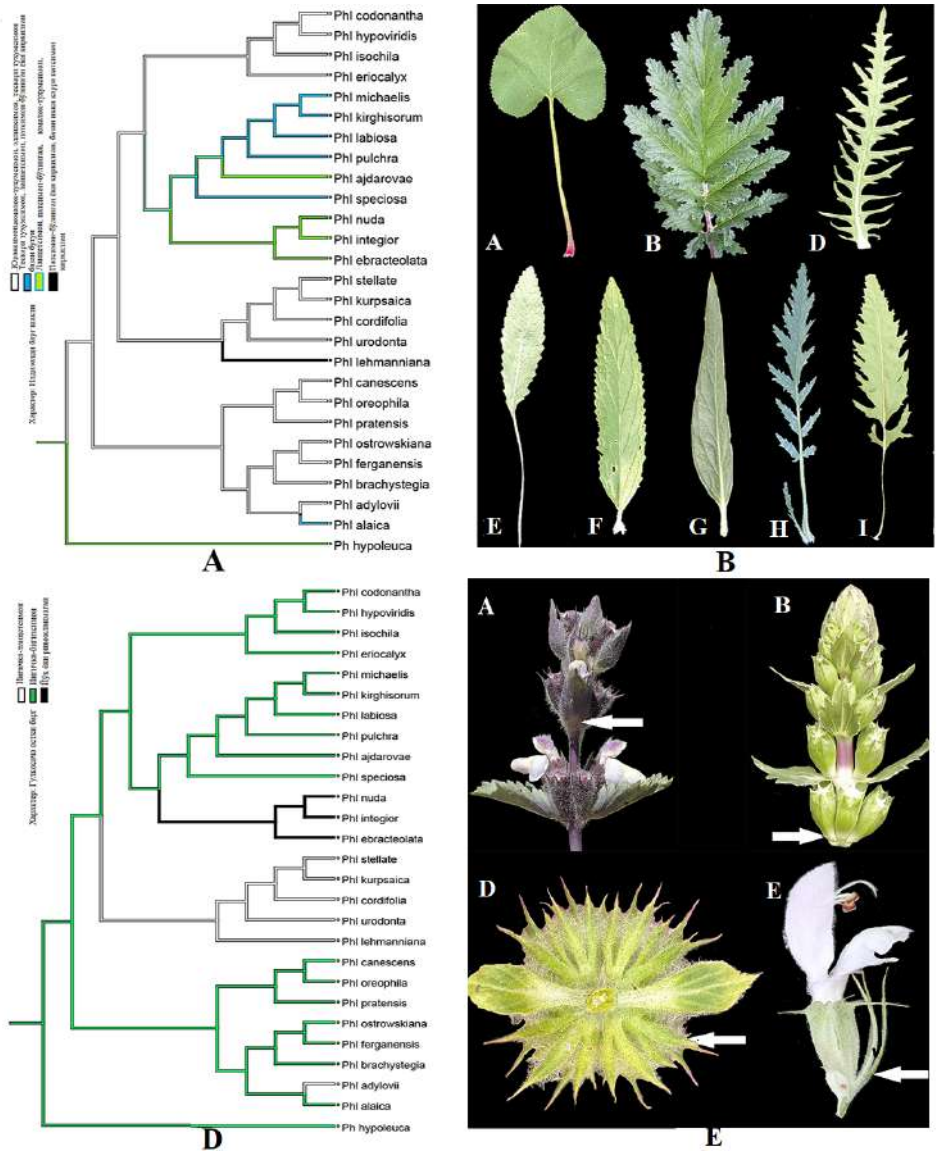
V *Paraeremostachys* (Adylov, Kamelin & Machmedov) Sennikov, 2013, Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica, 89: 133.

Phlomideae bo‘g‘ini (triba) ustida olib borilgan molekulyar filogenetik tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, *Paraeremostachys* alohida turkum sifatida qaralishiga hech qanday asos yo‘qligi isbotlandi [3]. A.N.Sennikov va G.A.Lazkov (2013) tomonidan mazkur turkum seksiya darajasiga tushurildi. *P. eriocalyx* mazkur seksiyaga mansub.

Morfologik daraxtda tasvirlangan turlar tahlili quyidagi natijalarni berdi. Jumladan, *P. urodonta* R.Kamelin va A.Mahmedov tomonidan *P. pratensis, P. oreophila, P. canescens* turlari bilan birgalikda *Phlomoides* seksiyasini *Alpinae* (Knorr.) R. Kam. et Machmedov subseksiyasiga biriktirilgan bo‘lib [20], subseksiya vakillarining ildiz bo‘g‘zi barglari yuraksimon yoki tuxumsimon, to‘mtoq yoki tishli, urug‘i tuksiz yoki kamdan-kam hollarda siyrak tukchali kabi umumiy morfologik xususiyatlar bilan ifodalangan. A.N.Sennikov va G.A. Lazkov (2013) tomonidan keltirilgan so‘nggi tasnifga ko‘ra, mazkur tur *Filipendula* seksiyasini *Cordatae* (M.Pop.) R. Kam. et Machmedov subseksiyasiga biriktirilgan. Mazkur seksiya *P. urodonta* uchun xos bo‘lgan quyidagi xususiyatlar bilan ifodalangan. Ildiz bo‘g‘zi bargi katta, yuraksimon-tuxumsimon, tishli yoki to‘mtoq, gulyonbargchasi lansetsimon, gultoji oq, urug‘ining yuqori qismi zich dag‘al tukchali. Morfologik belgilarning tah-

liliga ko‘ra, mazkur tur *Filipendula* seksiyasiga mansubligi tasdiqlandi va bu tayyorlangan morfologik daraxtda o‘z isbotini topdi. Bundan tashqari, so‘nggi taksonomik tasnifga ko‘ra *Filipendula* seksiyasini *Regelianae* R. Kam. et Machmedov subseksiyasiga mansub turlar (*P. codonantha*) sholg‘omsimon ildiz, varonkasimon gulkosacha tuzulishiga asoslangan holda *Molucelloides* seksiyasiga biriktirildi [22]. Mazkur kombinatsiyalar morfologik belgilarga katta e’tibor qaratish lozimligini ko‘rsatdi.

Olingan natijalarning ishonchliligini tekshirish maqsadida, 22 ta morfologik belgi bo‘yicha tuzilgan daraxt alohida morfologik organlar – ildiz bo‘g‘zi barglari, gulkosacha, gulyonbargchalar shakli (5-rasm) va gultoji rangi (6-rasm) bo‘yicha olingan filogenetik daraxtlar bilan kross-tahlil qilindi. Natijada alohida organlar bo‘yicha tayyorlangan daraxtlar, maksimal parsimonlik evristik qidiruv opsiyasi yordamida olingan umumiy morfologik daraxtga mos kelishi aniqlandi. Turkum turlarining ildiz shakli, ildiz bo‘g‘zi barglarining tuklanishi, to‘pgullar soni, gulyonbargchalar uzunligi, gulkosacha tuklari shakli, gulkosacha uzunligi, urug‘ tuklanishi, to‘pgullardagi gullar soni maqolaga ilova qilingan 1-2-rasmlarda aks etgan (*Ilova*.1-rasm va *Ilova*.2-rasm).



5-rasm. A-D – morfologik belgilarga asoslangan daraxt; **B –** ildiz bo‘g‘zi bargi; **E –** gulyonbargchalar shakli.

Ildiz bo‘g‘zi barglari bo‘yicha o‘tkazilgan tahlil natijasida yuraksimon (A), yumaloq-tuxumsimon, ellipssimon va teskari tuxumsimon barglar barcha seksiya vakillarida uchrashi hamda ular orasida korrelyativ bog‘liqlik mavjud ekanligini ko‘rsatdi.

Phlomoides seksiyasini *Oreantalis* R. Kam. et Machmedov subseksiya (*P. alaica*) va *Filipendula* seksiyasini *Fulgentes* (M.Pop.) R.Kam. et Machmedov (*P. pulchra*), *Gymnocalyx* (M.Pop.) R.Kam. et Machmedov (*P. michaelis, P. kirghisorum*), *Labiosae* R.Kam. et Machmedov (*P. labiosa*) subseksiyalariga mansub turlar orasida teskari tuxumsimon, lansetsimon (E, F), patsimon bo‘lingan yoki qirqilgan (H, I) barg formalari bilan o‘zaro yaqin ekanligini ko‘rsatdi. *Nudae* Lazkov (*P. nuda, P. integior*), *Integrifolia* R.Kam. et Machmedov (*P. ebracteolata*) subseksiyalar va Outgroup sifatida olingan *Phlomis hypoleuca* turlarida lansetsimon (G), patsimon bo‘lingan (B, D), yumaloq-tuxumsimon kabi barglari o‘xshash ekani aniqlandi.

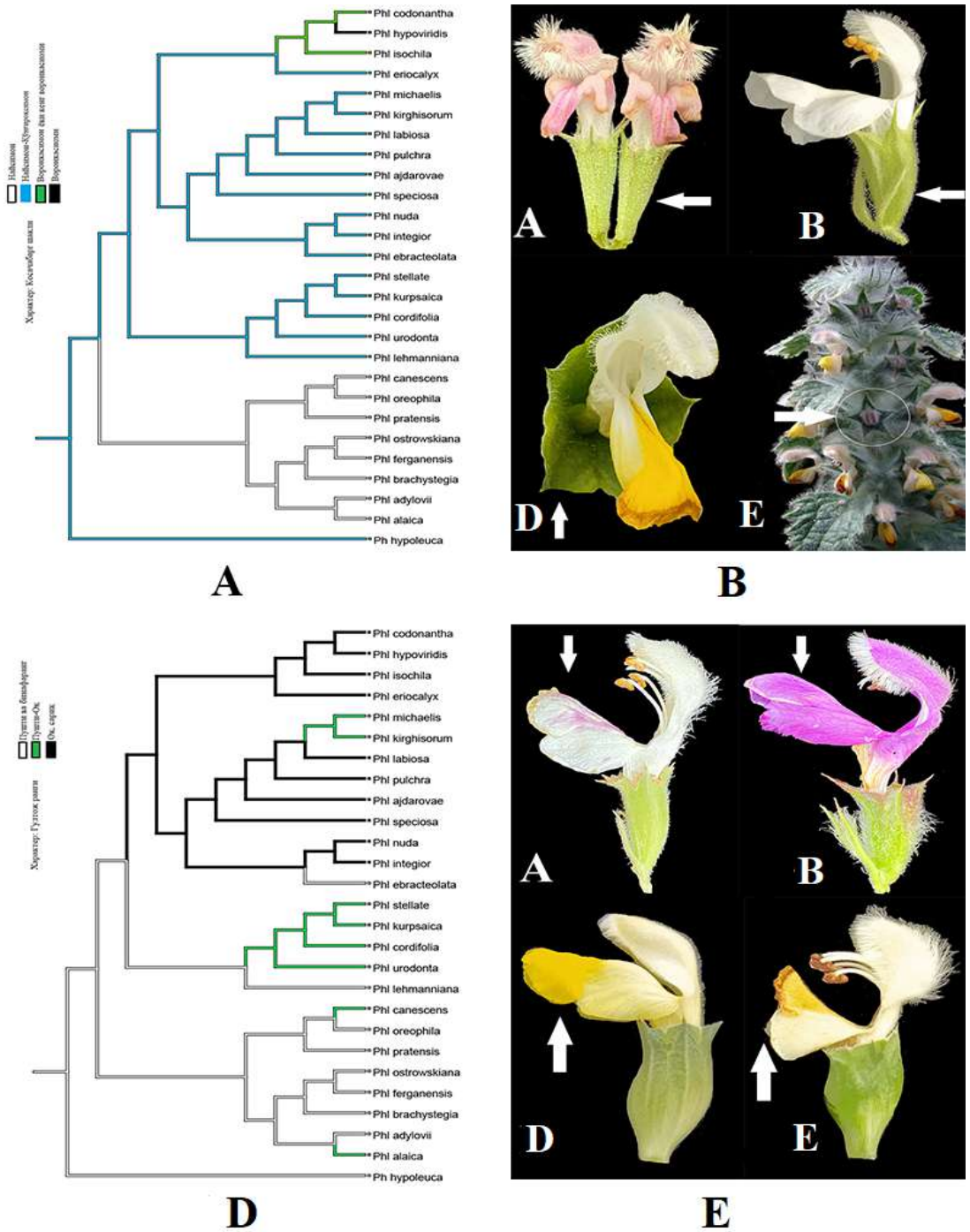
O‘ziga xos barg tuzilishi bilan *Rhodanthae* (M.Pop.) R.Kam. et Machmedov subseksiyasi (*P. lehmanniana*) patsimon bo‘lingan yoki qirqilgan (B) barg bilan ajralib turadi. Shu o‘rinda ta’kidlash lozimki, turlarning ildiz bo‘g‘zi barglarida polimorfizm hodisasi yaxshi ifodalangan morfologik belgilardan sanaladi.

Gulyonbargchalari bo‘yicha tahlil etilganda, *Cordatae* (M.Pop.) R.Kam. et Machmedov va *Rhodanthae* (M.Pop.) R.Kam. et Machmedov subseksiyalari orasida naysimon-lansetsimon shaklda (D), *Nudae* Lazkov (*P. nuda, P. integior*), *Integrifolia* R.Kam. et Machmedov (*P. ebracteolata*) subseksiyalarida bu qism shakllanmagan yoki yo‘qligi (A, B) ildiz bo‘g‘zi barglari bo‘yicha olingan daraxtdagi turlarning taksonomik joylashuv o‘rniga muvofiq ekanligini yana bir bor tasdiqladi. Qolgan seksiya vakillari esa ingichka-bigizsimon shakllar bilan ifodalangan.

Mazkur turkum turlari evolyutsion kelib chiqishida ko‘plab morfologik tabaqalanishni boshidan kechirgan. Bir tomondan, o‘rmon landshaftiga moyil bo‘lgan butun bargli turlar, ikkinchi tomondan, kserofit sharoitga moslashgan patsimon bo‘lingan bargli turlardir. Geografik kesishgan hududlarda tarqalgan turlarning esa tabiiy duragaylanish yoki gibridizatsiya natijasida ko‘plab oraliq formalari shakllanib borgan [4]. Mazkur holat organlar polimorfizmiga sabab bo‘luvchi asosiy omil sifatida izohlanadi. Buni butun barg – patsimon o‘yilgan yoki qirqilgan – patsimon bo‘lingan barg kabi primitiv va progressiv morfobelgilar misolida ham ko‘rish mumkin.

Gulkosacha shakli bo‘yicha *Phlomoides* seksiyasida naysimon (A), *Filipendula*, *Paraeremostachys* seksiya vakillarida naysimon-qo‘ng‘iroqsimon (B), *Molucelloides* seksiya vakillarida (*P. isochila, P. codonantha*) esa varonkasimon yoki keng varonkasimon (D) shaklda, *P. hypoviridis* turida esa varonkasimon (E) shaklda ekanligi keltirildi. Shu o‘rinda ta’kidlash lozimki, gulkosacha shakli turkum taksonomiyasida turlarni bir-biridan ajiratuvchi asosiy morfologik birlik sifatida qaraladi. Keltirilgan morfobelgilarga asoslangan holda gulkosachani 3 xil shaklda ifodalash mumkin. Qolgan shakllar oraliq o‘rinni egallaydi. Buni quyida keltirilgan primitiv va progressiv belgilar ketma-ketligi ham tasdiqlaydi. Jumladan, gulkosacha naysimon – qo‘ng‘iroqsimon – varonkasimon.

Yuqorida keltirilgan ketma-ketlik asosida shuni ta’kidlash mumkinki, primitiv belgilar sifatida *Phlomoides* seksiya vakillarini keltirish mumkin. *Filipendula* va *Paraeremostachys* seksiya vakillari bu holat bo‘yicha oraliq o‘rinni egallaydi. *Molucelloides* seksiya vakillarida esa progressiv belgilardan biri sifatida varonkasimon gulkosachasi mavjudligi sababli filogenetik daraxtda quyi o‘rinni egallaydi. *Filipendula, Molucelloides* va *Paraeremostachys* seksiyaga mansub turlarda gultoji asosan monoxrom sifatida primitiv, *Phlomoides* seksiyaga kiruvchi turlarda esa geteroxrom, ya’ni har xil ranglar bilan ifodalanishi progressiv morfobelgilar sifatida ta’kidlangan.



6-rasm. A-D – morfologik belgilarga asoslangan daraxt;
B – gulkosacha shakli; **E –** gultojibarg rangi.

XULOSA

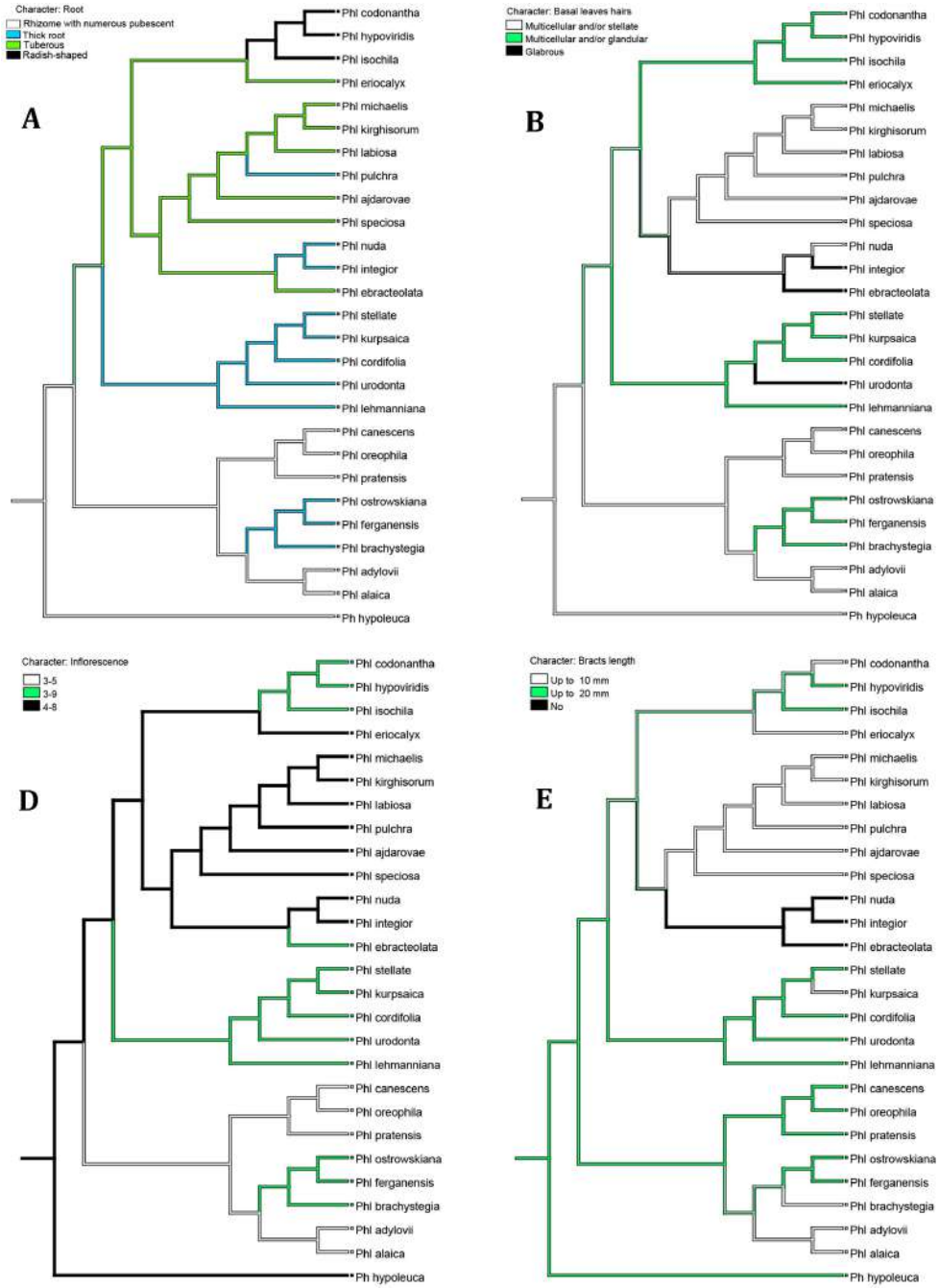
Shakllanayotgan morfologik belgilar ekologik o‘zgarishlar negizida yuzaga keladi. Bu esa taksonomik izlanishlarni nafaqat molekulyar, balki morfologiyaga asoslangan tadqiqotlar doirasida ham olib borish lozimligini ko‘rsatadi. Morfologik belgilar bo‘yicha olingan natijalarni molekulyar tadqiqotlarga jalb etish va solishtish maqsadida O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika instituti tarkibidagi Molekulyar filogeniya va biogeografiya lab-

oratoriyasi ilmiy xodimlari bilan hamkorlikda turlarning DNK barkoding qilish bo‘yicha amaliy ishlar davom ettirilmoqda. Umid qilamizki, *Phlomoides* turlarining morfologik xususiyatlariga asoslangan filogenetik tahlil natijalari turkumning kelib chiqishida morfologik belgilarning o‘rnini aniqlash hamda navbatdagi molekulyar tadqiqotlar uchun xizmat qiladi.

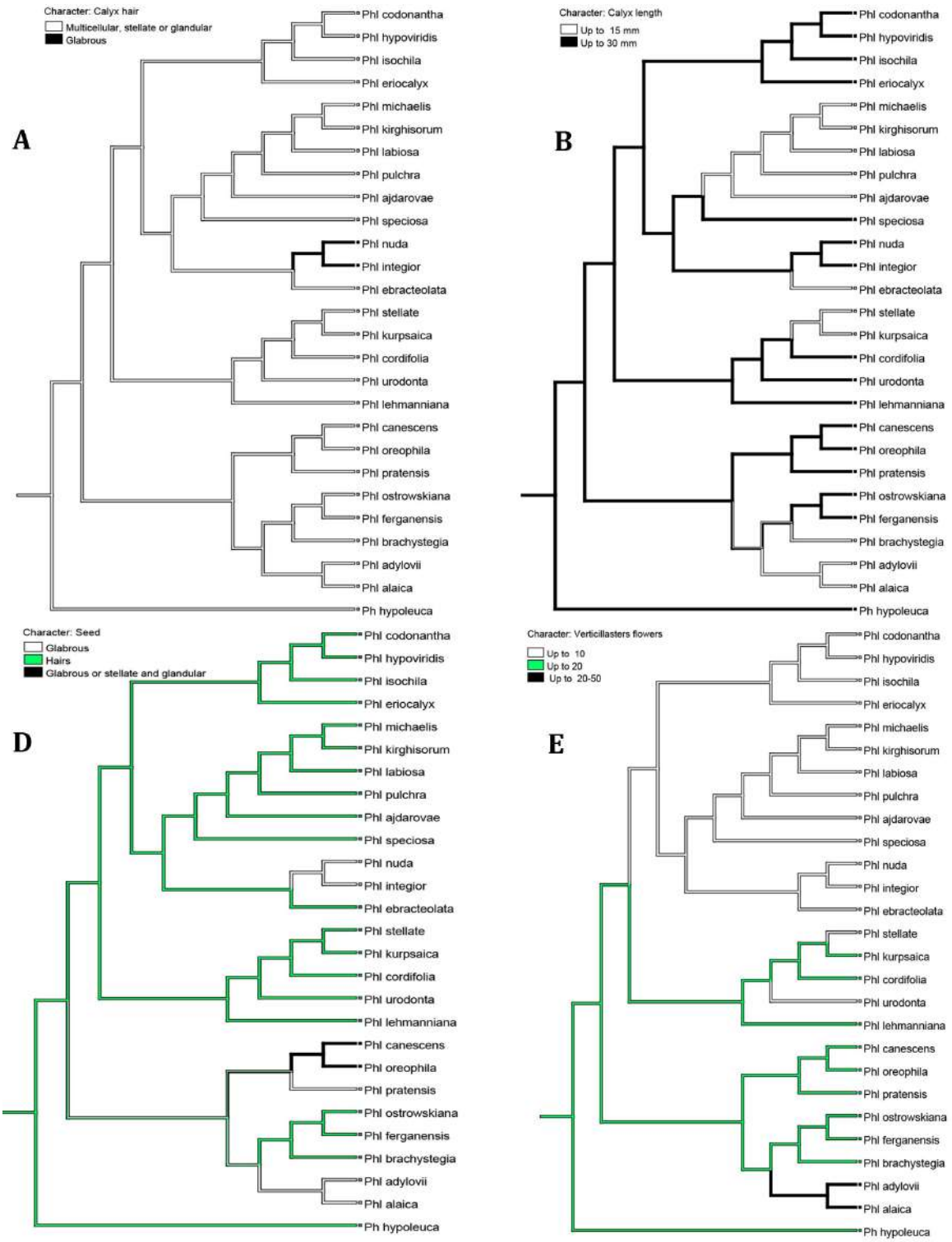
Minnatdorchilik

O‘zbekiston Milliy gerbariysida (TASH) saqlanayotgan namunalardan foydalanishda amaliy yordam ko‘rsatgan O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika instituti rahbariyati va ilmiy xodimlariga o‘z minnatdorchiligimizni bildiramiz.

Ilova. Ayrim morfologik belgilarning filogenetik dendrogrammadagi ahamiyati



Ilova. 1-rasm. A) ildiz shakli; B) ildiz bo‘g‘zi barglarining tuklar shakli; D) to‘pgullar soni; E) gulyonbargchalarning uzunligi.



***Ilova*. 2-rasm.** A) gulkosacha tuklanishi; B) gulkosacha uzunligi; D) urug‘larning tuklasnishi; E) to‘pgullardagi gullar soni.

Adabiyotlar:

1. *Seyedi Z., Salmaki Y*. Trichomes morphology and its signifiance in the systematics of Phlomoides (Lamiaceae; Lamioideae; Phlomideae) // Flora, 2015. – №213 – P. 40-48.

2. *Zhao Yue, Jian-Cai Chi, Ya-Ping Chen, Cun-Zhu Liang, Turginov T.O., Pulatov S.O., Rakhmatov A.A., Aromov T.B., Chun-Lei Xiang*. Three new records of Lamiaceae from China and Uzbekistan // Phytotaxa, 2022. – №2 (531) – P. 111-119.

3. Salmaki Y., Zarre S., Ryding O., Lindqvist C., Schneunert A., Brauchler C. & Heubl G. Phylogeny of the tribe Phlomideae (Lamioideae: Lamiaceae) with special focus on Eremostachys and Phlomoides: New insights from nuclear and chloroplast sequences // Taxon, 2012. – №1(61). – P. 161-179.

4. *Salmaki Y., Zarre S., Heubl G*. The genus Phlomoides Moench (Lamiaceae; Lamioideae; Phlomideae) in Iran: an updated synopsis // Iran. J. Bot., 2012. – №18 – P. 207-219.

5. *Khassanov F*. Conspectus Florae Asiae Mediae. Vol. 11. Tashkent: Fan, 2015.

6. *Lazkov G.A.* Family Labiatae Juss. in flora of Kyrgyzstan. – Pocheon, Republic of Korea, 2016. – P. 176-215.

7. *Флора Таджикистана.* В 8 т. – Москва-Ленинград: изд.-во АН СССР, 1986. – С. 174-208.

8. *Турғинов О.Т., Ғуломов Р.К*. Ўзбекистон флорасида тарқалган *Phlomoides* Moench (Lamiaceae) турлари // Ўзбекистон Миллий университети ҳабарлари. – Тошкент, 2017. – №3/1. – Б. 36-41.

9. *Ғуломов Р.К., Батошов А.Р*. Ўзбекистон миллий гербарий фондида сақланаётган Phlomoides Moench туркуми турларининг таҳлили (Фарғона водийси мисолида) // Наманган давлат университети илмий ахборотномаси, 2020. – Махсус сон. – Б. 216-222.

10. *Ғуломов Р.К*. Фарғона водийсида тарқалган *Phlomoides* Moench туркуми (таксономияси, географияси, экологияси ва муҳофазаси): биол. фан. бўйича фалс. докт. дисс. – Тошкент, 2022. – 43 б.

11. *Наралиева Н.М*. Фарғона водийсида алоҳида аҳамиятга эга ботаник ҳудудларни танлаш ва антропоген омиллар таъсирида бўлган ноёб турларни сақлаб қолиш тамойиллари: биол. фан. докт. дисс. – Нукус, 2022. – 260 б.

12. *Dekhkonov D*, et al. Mapping and analyzing the distribution of the genus *Tulipa* (*Liliaceae*) species in the Ferghana Valley of Central Asia // Korean J. Pl. Taxon, 2021. – Vol. 51(3). – P. 1-11.

13. Ўзбекистон Миллий энциклопедияси. 9-жилд. – Тошкент: Ўзбекистон Миллий энциклопедияси, 2005.

14. *Koparkar R*. Issues and Dynamics of the Fergana Valley: Regional Implications (Monograph). New Delhi, 2019. – P. 8-15.

15. *Gulomov R.K., Batoshov A.R*. Morphological Phylogeny of the Species *Phlomoides* Moench (Lamiaceae) Distributed in the Fergana Valley // International Journal of Virology and Molecular Biology. – USA, 2022. – № 11(1). – P. 9-15.

16. *Махмедов А.М*. Губоцветние Средней Азии (систематика, география и филогенея, ботанико-географическо и флорогенетический анализ): дисс. на соиск. ученой степ. докт. биол. наук – Ташкент, 1991. – 220 с.

17. *Farris J*. A successive approximations approach to character weighting // Systematic Biology, 1969. – Vol. 18. – P. 374-385.

18. *Felsenstein J*. Confidence limits on phylogenies: an approach using the bootstrap // Evolution, 1985. – Vol. 39. – No. 4. – P. 783-791.

19. *Maddison W., Maddison D*. Mesquite: a modular system for evolutionary analysis, 2015. Version 3.02. // URL: http://mesquiteproject.org.

20. *Камелин Р.В., Махмедов А.М*. Система рода *Phlomoides* (Lamiaceae). – Ботанический журнал, 1990. – №2(75). – С. 241-250.

21. *Mathiesen C., Scheen A.C., Lindqvist C*. Phylogeny and biogeography of the lamioid genus *Phlomis* (Lamiaceae) // Kew Bull, 2011. – №66. – P. 1-17.

22. *Sennikov A. N., Lazkov G.A*. Taxonomic corrections and new records in vascular plants of Kyrgyzstan 2 // Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica, 2013. – Vol. 89. – P. 132-134.

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *PHLOMOIDES* MOENCH (LAMIACEAE) SPECIES AND THEIR DIAGNOSTIC ANALYSIS

Rustamjon K. Gulomov[1]

Ilmiy xabarnoma. Seriya: Biologik tadqiqotlar – Scientific Bulletin. Series: Biological Research. 2023. 4(72). 82-95.

[1]Namangan State University, 160119, Boburshokh str., 136 (Namangan, Uzbekistan). E-mail: gulomovr92@mail.ru

Keywords: Phlomoides, Ferghana Valley, morphology, tree, section.

In recent years, despite the fact that intensive studies have been conducted on the phylogeny, trichomes and seed micromorphology, and taxonomy of *Phlomoides* species, this group is among the morphologically less studied taxa and requires new studies on taxonomy and morphology.

Research task; 1) Preparation of a phylogenetic dendrogram based on 22 morphological characters of *Phlomoides* species distributed in the Fergana Valley; 2) To check the extent to which the tree created on the basis of morphocharacters corresponds to the results of taxonomic studies carried out in recent years (Kamelin, Mahmedov, 1990; Sennikov, Lazkov, 2013); 3) It consists in the analysis of primitive and progressive morpho-signs of species.

A diagnostic analysis was carried out based on 22 morpho-characteristics of *Phlomoides* species distributed in the Fergana Valley. This is the first attempt to determine the evolutionary morpho-signs of the species in Central Asia based on modern methods. As a result of the research, 26 species of the genus *Phlomoides* and 1 outgroup (*Phlomis hypoleuca* Vved.) were created using cladistic analysis based on 22 morphological characters. Although the bootstrap values are relatively low, the tree based on the morphological characteristics of species A.N. Sennikov, G.A. It was found to be consistent with the results proposed by Lazkov (2013). It was confirmed that *Phlomoides urodonta* belongs to the section *Filipendula* according to its morpho-characteristics. In particular, *P. urodonta* Kamelin and Mahmedov, together with the species *P. pratensis, P. oreophila, P. canescens*, assigned the section *Phlomoides* to the subsection *Alpinae* (Knorr.) Kamelin et Machmedov, and the rhizome leaves of the representatives of the subsection are heart-shaped or ovoid, obtuse or toothed, seed glabrous or rarely sparsely pubescent, represented by common morphological features. According to the latest classification given by Sennikov and Lazkov (2013), this species belongs to the section *Filipendula* to the subsection *Cordatae* (M.Pop.) Kamelin et Machmedov. This section is characterized by the following characteristics typical for *P. urodonta*. The leaf of the rhizome is large, heart-shaped-ovate, toothed or blunt, the petiole is lanceolate, buffy white, the upper part of the seed is densely hairy. According to the analysis of morphological characters, it was confirmed that this species belongs to the section *Filipendula*, and this was confirmed in the prepared mordological tree. In order to check the reliability of the obtained results, the tree composed by 22 morphological characters was cross-analyzed with the phylogenetic trees obtained by separate morphological organs, root neck leaves, calyx, petal shape, and corolla color.

Morphological signs are formed on the basis of environmental changes. This shows that taxonomic research should be conducted not only within the framework of molecular, but also morphological research. In order to involve and compare the results of morphological characters in molecular research, practical work on DNA barcoding of species is being continued in cooperation with the scientific staff of the Laboratory of Molecular Phylogeny and Biogeography within the Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan. We hope that the results of the phylogenetic analysis based on morphological characteristics of *Phlomoides* species will serve to determine the position of morphological characters in the origin of the genus and for further molecular studies.

References:

1. Seyedi, Z., Salmaki, Y. (2015). Trichomes morphology and its signifiance in the systematics of *Phlomoides* (Lamiaceae; Lamioideae; Phlomideae). *Flora*, 213. Pp. 40-48.

2. Zhao, Yue, Jian-Cai, Chi, Ya-Ping, Chen, Cun-Zhu, Liang, Turginov, T.O., Pulatov, S.O., Rakhmatov, A.A., Aromov, T.B., Chun-Lei Xiang. (2022). Three new records of Lamiaceae from China and Uzbekistan. *Phytotaxa*, 531(2). Pp. 111-119.

3. Salmaki, Y., Zarre, S., Ryding, O., Lindqvist, C., Schneunert, A., Brauchler, C., Heubl G. (2012). Phylogeny of the tribe Phlomideae (Lamioideae: Lamiaceae) with special focus on *Eremostachys* and *Phlomoides*: New insights from nuclear and chloroplast sequences. *Taxon*, 61(1). Pp. 161-179.

4. Salmaki, Y., Zarre, S., Heubl, G. (2012b.). The genus *Phlomoides* Moench (Lamiaceae; Lamioideae; Phlomideae) in Iran: an updated synopsis. *Iranian Journal of Botany*, 18. Pp. 207-219.

5. Khassanov, F. (2015). Conspectus Florae Asiae Mediae. Vol. 11. Tashkent: Fan.

6. Lazkov, G.A. (2016). Family Labiatae Juss. in flora of Kyrgyzstan. Pocheon, Republic of Korea. Pp. 176-215.

7. (1986). *Flora Tadzhikistana* [Flora of Tajikistan]. Vol. 8. – Moscow-Leningrad: Publishing House of the USSR Academy of Sciences.

8. Turginov, O.T. G‘ulomov, R.K. (2017). O‘zbekiston florasida tarqalgan Phlomoides Moench (Lamiaceae) turlari [Species of Phlomoides Moench (Lamiaceae), distributed in the flora of Uzbekistan.]. *O‘zMU xabarlari*. 3(1). Pp. 36-41.

9. G‘ulomov R.K., Batoshov A.R. (2020). O‘zbekiston milliy gerbarij fondida saqlanayotgan *Phlomoides* Moench turkum turlarining tahlili (Farg‘ona vodiysi misolida) [Analysis of Phlomoides Moench species preserved in the national herbarium fund of Uzbekistan (using the example of the Fergana Valley)]. *NamDU axborotnomasi*, Maxsus son. Pp. 217-223.

10. G‘ulomov R.K. (2022). *Farg‘ona vodiysida tarqalgan Phlomoides Moench turkumi (taksonomiyasi, geografiyasi, ekologiyasi va muhofazasi)* [Distribution of the genus Phlomoides Moench in the Fergana Valley (taxonomy, geography, ecology and conservation)]. Abstract of PhD dissertation in biological sciences. Tashkent.

11. Naraliyeva N.M. (2022). Farg‘ona vodiysida alohida ahamiyatga ega botanik hududlarni tanlash va antropogen omillar ta’sirida bo‘lgan noyob turlarni saqlab qolish tamoyillari [Principles of selection of botanical areas of special importance in Fergana Valley and protection of unique species affected by anthropogenic factors]. Doctoral dissertation in biological sciences. Nukus.

12. Dekhkonov D, et al., (2021). Mapping and analyzing the distribution of the genus *Tulipa* (Liliaceae) species in the Ferghana Valley of Central Asia. *Korean Journal Plant Taxonю* Vol. 51(3). Pp. 1-11.

13. (2005). *O‘zbekiston Milliy ensiklopediyasi* [National encyclopedia of Uzbekistan]. Vol. 9. Tashkent.

14. Koparkar R. (2019). *Issues and Dynamics of the Fergana Valley: Regional Implications* (Monograph). New Delhi. Pp. 8-15.

15. Gulomov R.K., Batoshov A.R. (2022). Morphological Phylogeny of the Species *Phlomoides* Moench (Lamiaceae) Distributed in the Fergana Valley. *International Journal of Virology and Molecular Biology*. 11(1). Pp. 9-15.

16. Mahmedov A.M. (1991). *Gubocvetnie Srednej Azii (sistematika, geografiya i filogeneya, botaniko-geograficheskо i florogeneticheskij analiz)* [Lamiaceae of Central Asia (systematics, geography and phylogeny, botanical-geographical and florogenetic analysis)]. Doctoral dissertation in biological sciences. Tashkent.

17. Farris J.A. (1969). Successive approximations approach to character weighting. *Systematic Biology*. Vol. 18. Pp. 374-385.

18. Felsenstein J. (1985). Confidence limits on phylogenies: an approach using the bootstrap. *Evolution*. Vol. 39. No. 4. Pp. 783-791.

19. Maddison W., Maddison D. (2015). *Mesquite: a modular system for evolutionary analysis*. Version 3.02. URL: http://mesquiteproject.org.

20. Kamelin R.V., Mahmedov A.M. (1990). Sistema roda *Phlomoides* (Lamiaceae). *Botanicheskij zhurnal*. 75(2). Pp. 241-250.

21. Mathiesen C., Scheen A.C. & Lindqvist C. (2011). Phylogeny and biogeography of the lamioid genus *Phlomis* (Lamiaceae). *Kew Bull*. 66. Pp. 1-17.

22. Sennikov A. N., Lazkov G. A. (2013). Taxonomic corrections and new records in vascular plants of Kyrgyzstan, 2. *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica*. Vol. 89. Pp. 132-134.

Muallif haqida ma’lumot:

G‘ULOMOV Rustamjon Komiljon o‘g‘li – biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), Namangan davlat universiteti Biologiya kafedrasi katta o‘qituvchisi. E-mail: gulomovr92@mail.ru