ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00882

ГЕРБАРИЙ НАМУНАЛАРИНИНГ ТАҲЛИЛИ – ЯНГИ ТАДҚИҚОТ ЙЎНАЛИШИ: *ACER* L. ТУРКУМИ МИСОЛИДА

К. И. Раҳматова
Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси Ботаника институти

Ю. О. Ибодуллаева
Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети

Г. С. Бозорова
Тошкент давлат аграр университети

Т. Х. Махкамов
Тошкент давлат аграр университети

К. Ш.Тожибаев
Тошкент давлат аграр университети
mturobzhon@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Мақолада Ўзбекистон Миллий гербарийсида (TASH) сақланаётган *Acer* L. туркуми гербарий намуналарининг инвентаризацияси бўйича натижалар келтирилди. *Acer* туркумининг замонавий флористик рўйҳати шакллантирилди ва каталоги тузилди. Гербарий намуналари терилган йиллари, ботаник-географик округлари ва коллекторлари бўйича тўлиқ таҳлил қилинди.

Калит сўзлар. Ўзбекистон Миллий гербарийси (TASH), гербарий намунаси, *Acer*, флора, каталог.

ANALYSIS OF GERBARIAN SAMPLES - A NEW DIRECTION OF RESEARCH: ON THE EXAMPLE OF ACER L.

ABSTRACT

The article presents the results of an inventory of herbarium specimens of the genus *Acer* stored in the National Herbarium of Uzbekistan (TASH). A modern floristic composition and a catalog of the genus *Acer* L. has been compiled.

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00882

Herbarium samples were analyzed in detail by collection years, botanical and geographical areas, and collectors.

Keywords. National Herbarium of Uzbekistan (TASH), herbarium specimen, *Acer*, flora, catalog.

КИРИШ

Ботаник тадқиқотларнинг муҳим таркибий қисми бўлган гербарий йиғиш жараёни сўнгги 400–450 йил давомида дунёнинг деярли барча мамалакатларидаги 3000 дан ортиқ гербарий фондларида сақланаётган 381 млн. дан ортиқ намуналарни тўплашга эришди [1]. Бу коллекциялар йил сайин кенгайиб бормоқда ва ундаги мавжуд маълумотлар мажмуаси табиий экотизимлардаги ўсимликлар ҳилма-хиллигини вақт бирлигида, яъни тарихий даврлардан то кечаги кунгача бўлган таркибини акс эттирадиган энг ишончли манба бўлиб келмоқда. Дунёнинг турли минтақаларидаги табиий флора таркибини ўрганилиш даражаси турлича бўлгани каби гербарий тўплаш билан боғлиқ бўлган тадқиқотларни молиялаштириш ҳолати ҳам турлича ҳолатда. Шу сабабга кўра, ўтган асрнинг 70–80 йилларигача бўлган даврда тўпланган гербарий намуналарининг катта кўлами билан ажралиб турадиган фондларнинг ўзига хос аҳамияти бор. Классик ботаник тадқиқотларни, жумладан гербарий тўплаш билан боғлиқ илмий изланишларни молиялаштириш хажмини пасайиб бориши юзасидан келиб чиқадиган йўқотишларни сўнгги йилларда кескин суратлар билан ривожланаётган рақамли технологияларни қўллаш орқали қисман қоплаш мумкин. Тарихий (классик) намуналарга бой коллекцияларни юқори ҳажмли тасвирлар билан бойитилган маълумотлар базалари шаклига ўтказиш, гербарий намуналарининг электрон каталогларини тузиш, виртуал флоралар яратиш ва биохилмахиллик бўйича глобал аҳамиятга эга бўлган электрон ресурларни яратиш катта илмий аҳамиятга эга бўлиб бормоқда [2].

АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ ВА МЕТОДОЛОГИЯ

Бу ўринда дунёдаги энг йирик 50 та гербарий қаторидан ўрин олган Ўзбекистон Миллий гербарийси (TASH) [3] рақамли технологияларни биологик хужжатлаштириш ва кенг кўламли маълумотлар мажмуасини таҳлил этишга қаратилган янги тадқиқотларнинг объектига айланмоқда.

Сўнгги ўн йилликда компьютер технологияларининг жадал ривожланиши, яхши рақамли камералар, юқори сифатли сканерлар ва таъсирчан сақлаш мосламаларининг пайдо бўлиши систематик олимларнинг

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00882

ишини тубдан ўзгартирди. Юқори аниқликдаги электрон график файлларни яратиш бир қатор муаммоларни ҳал қилишга ёрдам беради. Электрон нусхалар табиий офатлар, урушлар, ёнғинлар ва бошқа нохуш ҳодисалар пайтида ноёб коллекцияларнинг қайтариб бўлмайдиган йўқотилишини олдини олиш имконини беради [2].

Гербарий намунасини электрон шаклда тақдим этишга ёндашувнинг ривожланиши ўсимликларни ўрганиш бўйича жуда кўп фактик материалларни таҳлил қилиш, тизимлаштириш, умумлаштиришга имкон бериб, таксономия, флористика, филогения, ресурсшунослик, экология соҳаларидаги кенг кўламли муаммоларни ҳал қилишда асосий манба бўлиб хизмат қилади [2].

Мазкур мақола TASH фондида сақланаётган заранг (*Acer* L.) туркумига мансуб бўлган гербарий намуналари рақамли форматга ўтказиш ва уларни таҳлилига бағишланган.

Acer туркуми илк бор К. Линней томонидан “Genera Plantarum” келтирилган (Linnaeus, 1737). Кейинчалик К. Линней “Species Plantarum” (Linnaeus, 1753) асарида туркумнинг 10 турини тавсифлайди ва *Acer pseudoplatanus* турини туркум учун тип сифатида келтиради [4].

2009 йилда нашр этилган “Angiosperm Phylogeny Group classification” – ёпиқуруғли ўсимликлар филогенияси гурухи таснифида [5] туркум Sapindales қабиласининг Sapindaceae оиласи таркибида келтирилди. Туркум жануби-ғарбий ва ғарбий Хитойда пайдо бўлган деб хисобланиб, таркибига нафақат мавжуд – тирик турларни, балки қирилиб кетган турларни ҳам бирлаштирган. Туркум таркибидаги турлар ва алохида индивидлар сони бўйича энг юқори чўққисига чиқиш билан бирга энг катта қуриқлик майдонини ҳам эгаллаб олди [4].

Заранг дарахтлари товар маҳсулотлари манбаи сифатида ишлатилган, масалан, *Acer saccharum* Marshall дан олинган заранг сиропи ва *A. saccharum*, *A. rubrum* L. va *A. pseudoplatanu*s L. дан олинган ёғоч маҳсулотлар [6].

Acer ва Diperonia туркумлари анъанавий равишда Aceraceae оиласига киритилган. Аммо яқинда ўтказилган филогенетик таҳлиллар ушбу икки туркум Sapindaceae [7, 8] оиласидан келиб чиқишини кўрсатмоқда. Шу сабабли, Acer va Dipteroniya Sapindaceae оиласидаги кенжа оила сифатида кўриб чиқилган [5; 9]. Diferoniya туркумининг иккита тури бўлиб, юмалоқ мевақанотчали (зарангдаги апикал қанотдан фарқли ўлароқ) икки тури Хитой эндемлари хисобланади [10]. Пластид геномидаги нуклеотидлар кетма-кетлиги Acer ва Dipteronia монофилиясининг ўзаро мослигини тасдиқлайди [11, 12, 13].

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00882

Acer турларининг кенг тарқалганлиги ва морфологиясининг хилма-хиллиги кўплаб ботаникларни эътиборини тортган ва шунинг учун бир нечта таксаномик тизимлар ишлаб чиқилган [14, 15, 16, 17].

Acer туркуми Gelderen ва бошқалар таснифига асосан [6] 16 секцияга ажратилган. Туркум турлари қарама-қарши барглари ва мевалари ёрдамида осон фарқланади. Бошқа морфологик белгилари эса жуда хилма хилдир. Морфологик белгиларининг турли туманлиги сабабли кўплаб тур хиллари ва шакллари яратилган бўлиб, бу туркумни таксономик жихатдан мураккаблаштиради [18, 19, 20]. Acer турлари кўп миқдорда чанг хосил қилмайди, чангги, одатда, учбаргли, изополяр ва деярли шарсимон шаклга эга [17]. Бу туркумнинг чанг доначаларининг хусусиятларини ўрганиш мақсадида ёруғлик ва электрон (СЭМ) микроскоплари ёрдамида бир нечта тадқиқотлар ўтказилган [4, 21, 22]. Натижада, чангнинг морфологик белгилари, хаттоки, битта турнинг популяцияси таркибидаги турли тупларда ҳам юқори даражада фарқланиши аниқланди [21]. Бироқ Lama ва бошқ. [4] Химолайда тарқалган Acer айрим турларини идентификацияси ва таксономиясида чангнинг белгилари мухимлигини таъкидлаган. Acer туркумида чангнинг экзин орноментлари асосида 4 хил гулчанг аниқланди: чизиқли, ругулозли, гранулали ва микроретикулятли [22]. Бундан ташқари, Pozhidaev [23] Aesculus секциясининг чанг хусусиятлари секция бўлинишига мос келишини такидлади. Шу билан бирга, бу туркумда табиий полиморфизм ва одатдаги шакллардан четланиш ҳам кузатилади [24].

МУҲОКАМА ВА НАТИЖАЛАР

Тадқиқот объекти сифатида Ўзбекистон Миллий гербарийси (TASH) фондида сақланаётган *Acer* L. туркумига мансуб 1137 нусхадаги гербарий намуналари ҳисобланади. Турларнинг номлари ва уларнинг асосий синонимлари Plants of the World online [25] асосида келтирилди. Мавжуд гербарий намуналарининг ёрлиқлари MS Excel дастури асосидаги маълумотлар базасига киритилди. Гербарий ёрлиқларидаги маълумотлар қайси тилда ёзилган бўлса шундайлигича (таржима қилинмасдан) келтирилди. Намуналарнинг терилган жойлари WGS84 Бутунжаҳон координаталар тизими бўйича Google Earth дастуридан фойдаланган ҳолда аниқланган. Сўнгра координаталар ArcGIS 10.0 дастурига ўтказилиб, турларнинг тарқалишини акс эттирвучи ГАТ хариталари яратилган. Гербарий намуналарини рақамли форматга ўтказиш ишларида HerbScan TM 224 + Epson Expression 10000 XL. ва Nikon nano Crystal

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00882

coat SWM EDIF Aspharical Micro 1:1 62 (Thailand) қурилмаларидан фойдаланилган. Гербарий намуналарининг ботаник-географик таҳлили Tojibaev & al. [26] томонидан ишлаб чиқилган районлаштириш схемаси асосида амалга оширилди.

Acer L. (заранглар) шимолий яримшар кенг баргли ўрмонларининг энг мухим туркумларидан бири хисобланади [27], 130 тур Шарқий Осийда, 10 тур Шимолий Америкада ва 12 тур Европа ва Ғарбий Осиёда [28], 14 тур Ўзбекистонда тарқалган [29]. Ўзбекистон Миллий гербарийси ноёб илмий объекти фондида сақланаётган *Acer* туркумини инвентаризация қилиниши натижасида қуйидаги турлардан жами 1137 дона гербарий намуналари мавжудлиги аниқланди (1-жадвал).

Жадвал 1

Ўзбекистон Миллий гербарийсида сақланаётган *Acer* L. турлари

	Турлар	**Гербарий намунаси сони**
	Acer campestre L., Sp. Pl. 2: 1055 (1753).	1
	Acer pentapomicum J.L. Stewart, Forest Fl. N.W. India [Brandis] 111 (1874).	1
	Acer negundo L., Sp. Pl. 2: 1056 (1753).	8
	Acer platanoides L., Sp. Pl. 2: 1055 (1753).	2
	Acer pseudoplatanus L., Sp. Pl. 2: 1054 (1753).	1
	Acer pubescens Franch., Ann. Sci. Nat., Bot. sér. 6, 15: 246 (1883).	335
	Acer semenovii Regel & Herder, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 39(1): 550 (1866).	417
	Acer tataricum L., Sp. Pl. 2: 1054 (1753).	8
	Acer turcomanicum Pojark. & Pojark., Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk S.S.S.R., Ser. 1, Fl. Sist. Vyssh. Rast. 1: 143 (1933), descr. (1933).	40
0	*Acer turkestanicum* Pax, Pflanzenr. (Engler) Acerac. 49 (1902).	306
1	*Acer* sp.	18
Жами намуналар сони		**1137**

Мавжуд гербарий намуналари 14 турга мансуб бўлиб, уларнинг 5 тури табиий шароитда учрайди 9 тури эса интродуцентлардан иборат. Қуйидаги 2 жадвалда турларнинг таркиби, замонавий классификация бўйича қабул

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00882

қилинган илмий номлари ва ўсиш муҳити тўғрисидаги маълумотлар келтирилган.

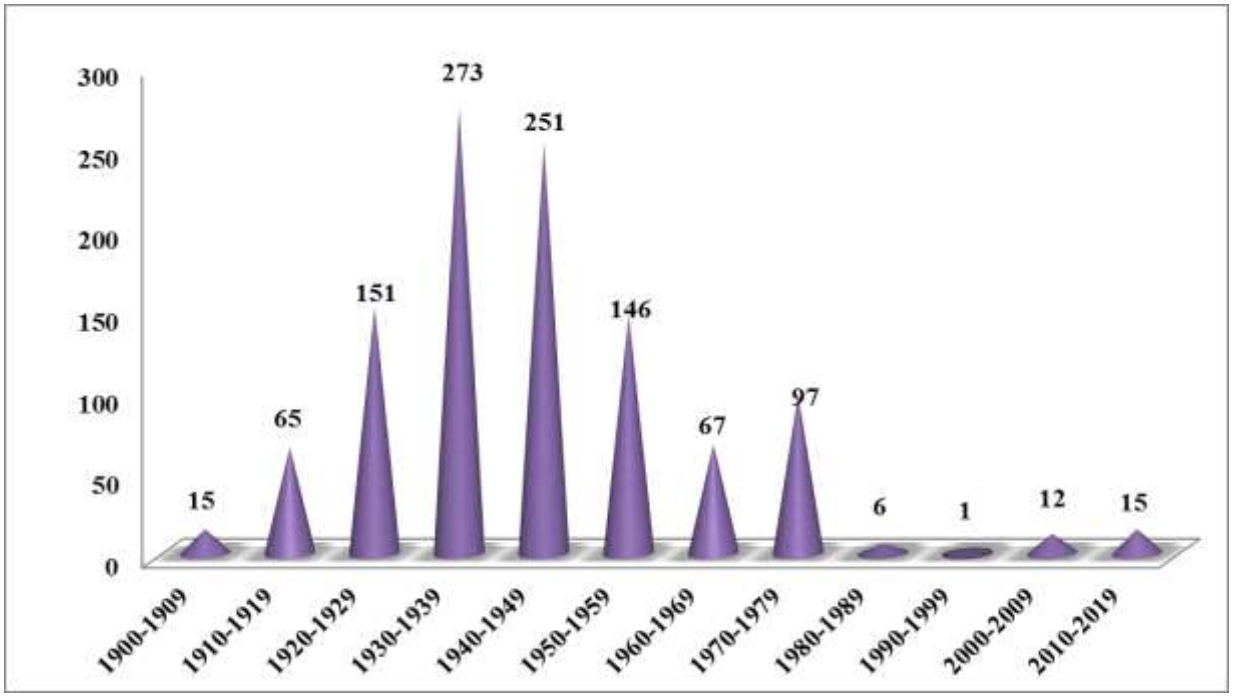
Жадвал 2

“Флора Узбекистана” (1955) асарида келтирилган *Acer* туркуми турлари рўйҳати

	Турнинг номи	**Қабул қилинган номи** http://www.plantsoftheworldonline.org/ асосида	**Ўсиш шароити**
	Acer turkestanicum Pax	*Acer platanoides* subsp. *turkestanicum* (Pax) P.C.de Jong	табиий
	Acer platanoides L.	*Acer platanoides* L.	интродуцент, Европа, Кавказ, Кичик Осиё
	Acer pubescens Franch	*Acer pentapomicum* J.L.Stewart	табиий
	Acer regelii Pax	*Acer regelii* Pax	табиий
	Acer xerophillum Bunk	*Acer pentapomicum* J.L.Stewart	табиий
	Acer campestre L.	*Acer campestre* L.	интродукция
	Acer pseudoplatanus L.	*Acer pseudoplatanus* L.	интродукция
	Acer trautvetteri Medw.	*Acer heldreichii* subsp. *trautvetteri* (Medw.) A.E.Murray	интродукция
	Acer tataricum L.	*Acer tataricum* subsp. *semenovii* (Regel &Herder) A.E.Murray	интродукция
0	*Acer semenovii* Regel & Herder	*Acer semenovii* Regel & Herder	табиий
1	*Acer trifidum* Thunb.	*Dendropanax trifidus* (Thunb.) Makino ex H.Hara	интродукция
2	*Acer saccharinum* L.	*Acer saccharinum* L.	интродукция
3	*Acer negundo* L.	*Acer negundo* L.	интродукция
4	*Acer californicum* (Torr. & A.Gray) D.Dietr.	*Acer negundo* var. *californicum* (Torr. & A.Gray) Sarg.	интродукция

TASH фондида мавжуд *Acer* турларининг 1901 йилдан 2019 йилгача бўлган муддат давомида терилган гербарий намуналарининг сони бўйича маълумотлар 2-расмда келтирилди.

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00882



2-расм. TASH фондидаг *Acer* L. турларининг гербарий намуналарини йиллар бўйича тақсимланиши

Таҳлилларнинг кўрсатишича, туркумга мансуб бўлган гербарий намуналарининг катта қисми 1930–1949 йиллар оралиғига тўғри келиб, 524 донани ташкил этади. Шу вақтда ҳозирги кунда TASH фондида сақланаётган *Acer* намуналарнинг 46 % дан ортиқ қисми йиғилган. Бу давр Марказий Осиё флораси бўйича дастлабки йирик илмий асаарларни яратилиши, Марказий Осиёдаги энг биринчи университетни ташкил этилиши (1920) ва номдор ботаник олимлар сафи билан тўлдирилиши ҳамда ўсимликлар қопламини ўрганиш билан боғлиқ бўлган тадқиқотларнинг кучайиши билан чамбарчас боғлиқ. Ушбу йиллар оралиғида туркум турларидан йилига ўртача 26 донадан гербарий намунаси йиғилган. Туркумнинг Ўзбекистон флорасида интродуцент ўсимликлар билан бирга 9 тури (8 тур ва 1 кенжа тур) учраса, ҳар бир турдан ўртача 3 донадан гербарий намунаси йиғилган. Қарийб 120 йил давомида терилган гербарий намуналари йилига ўртача 9,5 донадан тўғри келади. Кўрсаткичнинг бундай паст даражадалиги 1980-2009 йиллар мобайнида гербарий намуналари кам сонда терилгани билан изохланади. Ушбу йиллар давомида флористик тадқиқотлар жадаллиги сусайган ва дала тадқиқотлари давомида терилган гербарий намуналарини аксарият қисми TASH асосий фондига тўлиқ жойлаштирилмаганлиги билан изоҳлаш мумкин. Сўнгги йиллар эса Ўзбекистон Миллий гербарийсида тадқиқотлар кўлами кенгайиб бораётганлиги билан ажралиб туради. 2010 йилдан бошлаб кам ўрганилган

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00882

турли маҳаллий флораларнинг таркиби аниқланди, тўр тизимли хариталаш, алоҳида таксономик бирликларнинг таҳлилига бағишланган изланишлар TASH фондини янги намуналар билан бойишига олиб келмоқда.

Энг дастлабки гербарий намунаси Миряхин томонидан (08.05.1901) Зарафшон тизмаси Омон Қўтон давонининг юқори қисмидан терилган *Acer pubescens* Franch. турига тегишли. Энг сўнгги гербарий намунаси О.Тургинов томонидан (14.05.2012) жануби-ғарбий Хисор, Бойсун тоғи, Омонхона қишлоғи яқинидан терилган *Acer semenovii* Regel & Herder турига тегишли.

TASH фондида сақланаётган *Acer* туркумига оид намуналарнинг каталогини шакллантириш давомида коллекторларга алоҳида эътибор қаратилди. 1901 ва 2019 йиллар давомида туркум намуналарини терган барча коллекторларнинг рўйхати шакллантирилди. Бу рўйхат 200 дан ортиқ тадқиқотчилар таркибидан иборат бўлсада, терилган намуналар сонига кўра, Ўрта Осиёда флористик изланишлар олиб борган классик тадқиқотчилар етакчилик қилиши аниқланди (жадвал 3). Улар орасида Пятаева А.Д., Набиев М., Чевреniди С.Х., Кудряшев С.Н., Бутков А.Я., Демурина Е.М., Попов М.Г., Короткова Е.Е., Гомолицкий П., Дробов В.П., Бондаренко О.Н., Бочанцев В.П. каби олимларнинг улкан хиссалари бўлган (3-жадвал).

Жадвал 3

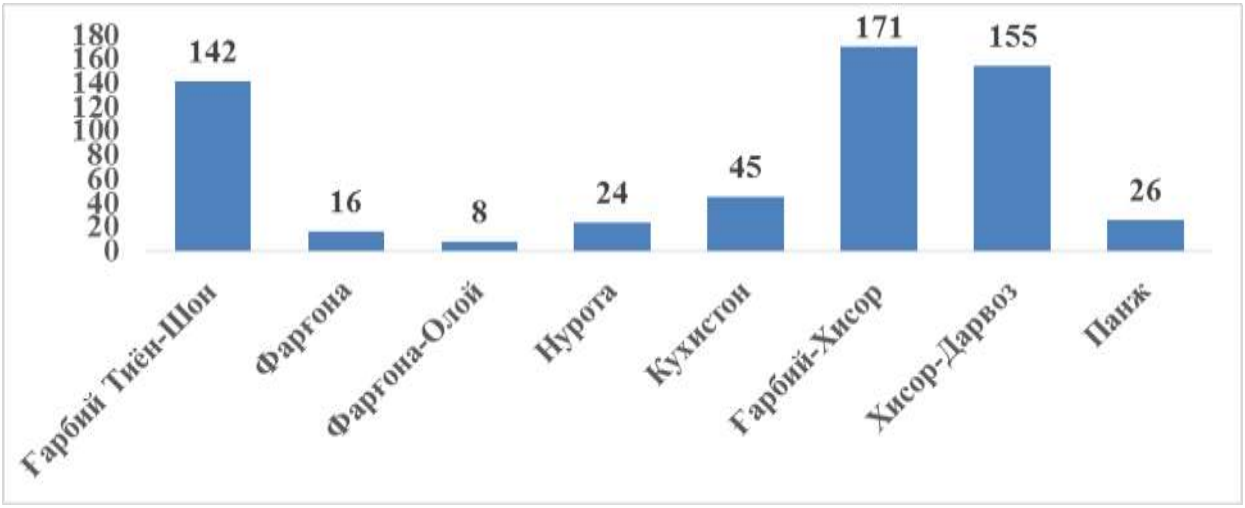
***Acer L.* туркуми турларининг асосий коллекторлари**

	Коллекторлар	**Йиллар оралиғи**	**Гербарий намунаси сони**
	Пятаева А.Д.	1938-1976	129
	Набиев М.	1951-1978	68
	Чевреniди С.Х.	1948-1955	52
	Кудряшев С.Н.	1929-1940	50
	Бутков А.Я.	1931-1959	45
	Демурина Е.М.	1931-1905	33
	Попов М.Г.	1914-1927	32
	Короткова Е.Е.	1936-1957	30
	Гомолицкий П.	1924-1949	25
0	Дробов В.П.	1922-1949	19
1	Бондаренко О.Н.	1948-1959	17
	Бочанцев В.П.	1930-1949	17

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00882

2			
3	Аширова А. А.	1953-1976	15
4	Гранитов А.И.	1930-1951	15
5	Аболин Р.И.	1915-1927	14
6	Арифханова М.М.	1946-1951	11
Жами			**572**

TASH фондида сақланаётган *Acer* туркуми турларига оид гербарий намуналарини ботаник-географик округлар бўйича тақсимланиши таҳлил қилинганда, энг кўп терилган гербарий намуналари Ғарбий-Хисор, Хисор-Дарвоз ва Ғарбий Тиён-Шон округларига, энг кам терилган гербарий намуналари Фар-она-Олой, Фарғона ва Нурота округларига тўғри келиши аниқланди (2 расм). Демак, туркум турлари учун мос экологик маконлар тоғли худудларда жойлашган. Чўл минтақасини эса туркум турлари учун хос бўлмаган экологик маконлар сифатида қайд этиш мумкин (3-расм).



Расм-3. TASH фондида сақланаётган Acer L. туркуми турларига оид гербарий намуналарини ботаник-географик округлар бўйича тақсимланиши

ХУЛОСА

Олиб борилган изланишлар натижасида Ўзбекистон Миллий гербарийси ноёб илмий объектида сақланаётган *Acer* L. туркуми турлари бўйича каталог тайёрланди. Олинган натижаларнинг таҳлили айрим мулоҳазаларни келтириб

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00882

чиқаради. Жумладан, гербарий намуналарининг асосий қисми терилган вақт оралиғи Ўзбекистонда флорани инвентаризациядан ўтказишнинг айни қизиган даврларига (1930–1949 йиллар) тўғри келади. Бу бир томондан ўз мантиғига эга бўлсада, кейинги йиллар оралиғида туркумга мансуб бўлган намуналарнинг кам бўлиши, хусусан, 1980–2009 йилларда кам бўлгани тадқиқотларнинг суръатини пасайганлиги, бу туркум устида махсус тадқиқотлар олиб борилмаганлиги, гербарий иши тўғри ташкиллаштирилмаганлигидан дарак беради. Худди шу каби ҳолат коллекторлар таркибида ҳам кўринади. Охирги ўн йилликлар давомида маҳаллий ботаник олимлар томонидан бу туркумга эътибор қаратилмаган. Бир оз ўсиш суръатлари 2010–2019 йилларга тўғри келиши эса айни кунларда флористик тадқиқотларни ривожланаётганлиги, Ўзбекистондаги кам ўрганилган маҳаллий флоралар таркибини аниқлаш, маълумотлар базасини шакллантириш бўйича олиб борилаётган иўланишларнинг сонини ортаётганлиги, Ўзбекистон Миллий гербарийси ноёб илмий объектида гербарий ишини яхши йўлга қўйила бошлаганлиги билан изоҳланиши мумкин. Шунингдек, бу каби каталогларни тузилиши ва улардаги маълумотларнинг таҳлили Ўзбекистон Миллий гербарийсидаги тадқиқотларни режалаштириш, кам ўрганилган худудлар ва таксономик бирликларни аниқлаштириш ва улар бўйича мақсадли изланишларни ташкил этишга ёрдам беради. Бу борадаги тадқиқотларни ривожлантириш йирик масштабдаги фундаментал тадқиқотларни қўллаб-қувватлаши баробарида соҳага кириб келаётган ёш олимларнинг салоҳиятини оширишга ҳам хизмат қилади.

REFERENCES

1. Thiers B.M. The World’s Herbaria 2018: a summary report based on data from Index Herbariorum. Issue 3.0. New York. 18 p. http://sweetgum.nybg. org/The_Worlds_Herbaria_ 2018.pdf.
2. Баландин С.А., Майоров С.Р., Симонов С.С., Соколов Д.Д. Роли цифровых гербариев в современной систематике и номенклатуре растений // Журн. общ. биологии. — М.: Биол. факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, 2001. — Т. 62, № 3. — С. 263–269.
3. Thiers B.M. The World’s Herbaria 2020: a summary report based on data from Index Herbariorum. New York. 2020.
4. Lama D., Moktan S., Das A.P. Diversity and distribution of Acer Linnaeus (Sapindaceae) in Darjiling and Sikkim Himalayas. Pleione, 2015. 9(1): 61 – 73.

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00882

5. Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III (англ.) // Botanical Journal of the Linnean Society : журнал. — Лондон, 2009. — Vol. 161, no. 2. — P. 105—121.
6. van Gelderen D.M., de Jong P.C., Oterdoom H.J. Maples of theworld. Portland: Timber Press, 1994. 458 pp.
7. Gadek P.A., Fernando E.S., Quinn C.J., Hoot S.B., Terrazas T., Sheahan M.C., Chase M.W. Sapindales: Molecular delimitation and infraordinal groups. American Journal of Botany, 1996. 83: 802–811.
8. Harrington M.G., Edwards K.J., Johnson S.A., Chase M.W., Gadek P.A. Phylogenetic inference in Sapindaceae sensu lato using plastid matK and rbcL DNA sequences. Systematic Botany, 2005. 30: 366–382.
9. Byng J.W., Chase M.W., Christenhusz M.J.M., Fay M.F., Judd W.S., Mabberley D.J., Sennikov A.N., Soltis D.E., Soltis P.S., Stevens P.F., Briggs B., Brockington S., Chautems A., Clark J.C., Conran J., Haston E., Moeller M., Moore M., Olmstead R., Perret M., Skog L., Smith J., Tank D., Vorontsova M., Weber A., Angiosperm Phylogeny Group. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society, 2016. 181: 1–20.
10. Ying Z.S., Zhang Y.L. Seed plant genera endemic to China. Beijing: Science Press. 1994.
11. Li J., Yue J., Shoup S. Phylogenetics of Acer (Aceroideae, Sapindaceae) based on nucleotide sequences of two chloroplast non-coding regions. Harvard Papers in Botany, 2006. 11: 101–115.
12. Renner S.S., Beenken L., Grimm G.W., Kocyan A., Ricklefs R.E. The evolution of dioecy, heterodichogamy, and labile sex expression in Acer. Evolution, 2007. 61: 2701–719.
13. Renner S.S., Grimm G.W., Schneeweiss G.M., Stuessy T.F., Ricklefs R.E. Rooting and dating maples (Acer) with an uncorrelated-rates molecular clock: Implications for North American/Asian disjunctions. Systematic Biology, 2008. 57: 795–808.
14. Mai D.H. Die endokarpien bei der gattung Acer L. (Aceraceae) – eine biosystematische studie. Gleditschia, 1984. 11: 17–46.
15. Xu T.Z. A new system of the genus Acer. Acta Botanica Yunnanica, 1996. 18: 277–292.

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00882

16. Huang S.F., Ricklefs R.E., Raven P.H. Phylogeny and historical biogeography of Acer I—Study history of the infrageneric classification. Taiwania, 2002. 47: 203–218.
17. De Jong P.C. Worldmapplediversity. In:Wiegrefe SJ, Angus H, Otis D, Gregory P eds. International Maple Symposium, Westonbirt Arboretum and Royal Agricultural College in Gloucestershire, England, 2004. Gloucestershire: Westonbirt Arboretum, 2004. 2–11.
18. Delendick T.J. A survey of foliar flavonoids in the Aceraceae. Mem New York Bot Gard, 1990. 54:1-129.
19. Park C.W., Oh S., Shin H. Reexamination of vascular plants in Ullung Island, Korea II: Taxonomic identity of Acer takeshimense Nakai (Aceraceae). Korean J. PI. Taxon, 1993. 23: 217-231.
20. Judd W.S., Campbell C.S., Kellogg E.A., Donoghue M.J. Plant Systematics: A Phylogenetic Approach, 2nd ed. Sinauer Associates, Sunderland, MA. 2002. 576 pp.
21. Philbrick C.T., Bogel A.L. The pollen morphology of the New England species of the genus Acer (Aceraceae). Rhodora, 1981. 83(834): 237-258.
22. Biesboer D.D. Pollen morphology of the Aceraceae. J Grana, 1975. 15 (1-3): 19-28.
23. Pozhidaev A. Pollen morphology of the genus Aesculus (Hippocastanaceae). Grana, 1995. 34: 10-20.
24. Dzyuba O.F., Schurekova O.V., Tokarev P.L. On the natural polymorphism of pollen grains of Acer tataricum L. Paleontol J., 2006. 40(5): 90-S594.
25. Plants of the World online. www.plantsoftheworldonline.org (accessed may 2021).
26. Тожибаев К.Ш., Бешко Н.Ю., Попов В.А. Ботанико-географического районирование Узбекистана // Ботанический журнал. – Санкт-Петербург: Наука, 2016. – №10 (101). – С. 1105-1130.
27. Wolfe J.A., Tanai T. Systematics, phylogeny, and distribution of Acer (maples) in the Cenozoic of western North America. Journal of the Faculty of Science, 1987. Hokkaido University, Series IV, 22: 1–246.
28. Xu T.Z. Geographic distribution of Acer. In: Lu A-M ed. Phytogeography of seed plants. Beijing: Science Press, 1999. 430–437.
29. БутковА.Я. Род Acer. Флора Узбекистана. Т. IV. – Т.: Издательство Академии наук Узбекской ССР, 1959. – С. 134-143.