

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ,
ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԳՐԱՐԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ**

ՀԱՄԱՐՁՈՒՄՅԱՆ ԱՐՄԻՆԵ ՄԿՐՏՉԻ

ՀԱԶՎԱԳՅՈՒՏ ԲՈՒՍԱՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ՏԱՐԱԾՄԱՆ ԱՐԵԱԼՆԵՐԻ

ՔԱՐՏԵԶԱԳՐՄԱՆ ԵՎ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

ՀՀ ԼԵՌՆԱՄԱՐԳԱԳԵՏՆԱՅԻՆ ԳՈՏՈՒՄ

2.01.01 - «Ընդհանուր երկրագործություն, հողագիտություն, հիդրոմելիորացիա և ագրոքիմիա և ագրոէկոլոգիա» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության

Ս Ե Ղ Մ Ա Գ Ի Ր

ԵՐԵՎԱՆ - 2025

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ, КУЛЬТУРЫ И СПОРТА
РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРМЕНИИ**

АМБАРЦУМЯН АРМИНЕ МКРТЫЧЕВНА

**ПРОБЛЕМЫ КАРТИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РЕДКИХ
ВИДОВ РАСТЕНИЙ В ГОРНОЙ ЗОНЕ РА**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

Диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 06.01.01 - “Общее земледелие, почвоведение, гидромелиорация и агрохимия и агроэкология”

ЕРЕВАН – 2025

Ատենախոսության թեման հաստատվել է Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանի գիտական խորհրդում

Գիտական ղեկավար՝

գյուղ. գիտ. դոկտոր, պրոֆեսոր

Գ.Մ. ԵՂԻԱԶԱՐՅԱՆ

Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝

տեխնիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր

Պ.Ս. Էֆենդյան

կենսաբանական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ

Ն.Հ. Զաքարյան

Առաջատար կազմակերպություն՝

ՀՀ ԳԱԱ Ա. Լ. Թախտաջյանի անվան
բուսաբանության ինստիտուտ

Պաշտպանությունը կայանալու է 2025 թ. սեպտեմբերի 5-ին ժամը 13⁰⁰-ին
Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանում գործող ՀՀ ԲԿԳԿ 011
մասնագիտական խորհրդի նիստում, հասցեն՝ 0009, ք. Երևան, Տերյան 74
(I մասնաշենք, 425 լսարան):

Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ ՀԱԱՀ գիտական գրադարանում:
Սեղմագիրն առաքված է 2025 թ. հուլիսի 10-ին:

Մասնագիտական խորհրդի գիտական քարտուղար՝

գյուղ. գիտ. թեկնածու, դոցենտ



Գ.Վ. Ավագյան

Тема диссертации утверждена на ученом совете Национального аграрного
университета Армении

Научный руководитель:

доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Г.М. ЕГИАЗАРЯН

Официальные оппоненты:

доктор технических наук, профессор
кандидат биологических наук, доцент

Պ.Ս. Էֆենդյան

Ն.Գ. Զաքարյան

Ведущая организация: Институт ботаники имени А.Л. Тахтаджяна, НАН РА
Защита диссертации состоится 05 сентября 2025 г. в 13⁰⁰ на заседании
специализированного совета 011 КВОН РА при Национальном аграрном
университете Армении по адресу 0009, г. Ереван, Теряна 74 (I корпус, 425
аудитория).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке НАУА.

Автореферат разослан 10 июля 2025 г.

Ученый секретарь специализированного совета,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент



Գ.Յ. Ավակյան

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Աշխատանքի արդիականությունը: Հողային պաշարների և հողօգտագործման համակարգերի հիմնախնդիրներից է հազվագյուտ բույսերի պահպանումը և կենսաբազմազանության կայուն կառավարումը: Հազվագյուտ բուսատեսակների գոյության առկա սպառնալիքներն ու մարտահրավերները արդյունավետ հաղթահարելու նպատակով պահանջվում է ուսումնասիրել և ստեղծել դրանց վերաբերյալ այնպիսի տեղեկատվական բազա, որը թույլ կտա հողօգտագործման և հողային պաշարների կառավարման որոշումները կայացնել այնպես, որպեսզի դրանց բացասական ազդեցությունը կենսաբազմազանության և հատկապես հազվագյուտ բուսատեսակների վրա լինի նվազագույն:

Համաշխարհային շուկայում շարունակում է աճել բարձրակարգ բույսերի պահանջարկը: Աշխարհում արտադրվող դեղորայքի բոլոր տեսակների 46 %-ը, իսկ սրտանոթային և նյարդային հիվանդությունների դեղորայքի մոտ 95 %-ը ունեն բուսական ծագում:

Հազվագյուտ բույսերի և դեղաբույսերի բարձր արդյունավետության շնորհիվ դրանք օգտագործվում են գրեթե բոլոր ոլորտներում. բույսի տարբեր հատվածներ հնարավոր է օգտագործել տարբեր արդյունաբերական գործընթացներում, ինչպես նաև գյուղատնտեսությունում՝ որպես բնական փոշոտիչներ, հողագոյացնող գործընթացները խթանող միջոցներ և այլն:

Ներկայումս Հայաստանում թեյի արտադրության ոլորտում առկա են մոտավորապես 15-20 խոշոր և 200 մանր ընկերություններ, որոնք կատարում են արժեքավոր բույսերի վայրի հավաք և զգալի վնաս են հասցնում վայրի ուտելի, դեղատու բույսերի բնական ռեսուրսներին:

Հազվագյուտ բույսերի վտանգված տեսակների քարտեզագրումը հնարավորություն կտա արդյունավետ կառավարել դրանց պոպուլյացիաների տեղաշարժը, բարձրացնել տեղական տեսակների պահպանության մակարդակը տնտեսական և ագրոկլիմայական առկա մարտահրավերների պայմաններում:

Աշխատանքի նպատակը: Գնահատել ՀՀ լեռնամարգագետնային գոտում հազվագյուտ բուսատեսակների տեղաբաշխման, անհետացող տեսակների հաշվառման և պահպանման խնդիրները դաշտային, հետախուզական ուսումնասիրությունների արդյունքների, վարչատարածքային սահմանների, տեղագրական, հողօգտագործման, բնակլիմայական և հողային պայմանների թվային քարտեզագրման հիման վրա:

Խնդիրները: Առենախոսության կատարման ընթացքում առաջադրվել և լուծվել են հետևյալ խնդիրները.

- ՀՀ լեռնամարգագետնային գոտում հազվագյուտ բուսատեսակների անհետացող տեսակների հաշվառման, գնահատման և պահպանման նպատակով կատարել դաշտային, հետախուզական և քարտեզագրական տվյալների համակողմանի ուսումնասիրություններ:

- Ուսումնասիրել ՀՀ լեռնամարգագետնային գոտու 20 հազվագյուտ բուսատեսակների բնութագրերը (բուսաբանական, տեղագրական, քարտեզագրական, գրաֆիկական), օգտվելով տարածական տվյալների բազայից (<https://www.gbif.org/>, <http://www.env.am/>):
- Գնահատել լեռնամարգագետնային գոտում հազվագյուտ բուսատեսակների պահպանման ռիսկերը, քարտեզագրել դրանք, բացահայտել տարածման արեալների առավել խոցելի տարածքները:
- Տարածաշրջանում էկոտուրիզմի զարգացման նպատակով քարտեզագրել ՀՀ լեռնամարգագետնային գոտու հազվագյուտ բույսերի տարածքները:
- R ծրագրի միջոցով իրականացնել տարածական տվյալների վերլուծություն և արդյունքների վիզուալիզացիա բնապահպանական խնդիրների լուծման նպատակով:
- Կիրառել մասնագիտական հավելվածներ, երկրատեղեկատվական համակարգեր և հեռազննման տեխնոլոգիաներ հազվագյուտ բուսատեսակների տարածման արեալները ուսումնասիրելու համար:

Գիտական նորույթ:

- Կարմիր գրքի հազվագյուտ բուսատեսակների պահպանման համար իրականացվող թվային քարտեզագրման գործընթացն առավել արդյունավետ դարձնելու նպատակով Հայաստանում առաջին անգամ կատարվել է կենսաբազմազանության ռիսկերի գնահատում՝ լեռնամարգագետնային գոտու օրինակով, հաշվի առնելով հողօգտագործման համակարգը՝ հողերի նպատակային և գործառնական նշանակությունը, հողի նկատմամբ սեփականության իրավունքը և կլիմայի փոփոխության հնարավոր ազդեցությունը. մշակվել է գործողությունների հաջորդականություն (ալգորիթմ):
- Գնահատվել են ՀՀ լեռնամարգագետնային գոտում տարբեր լոկալիտետներ ունեցող բուսատեսակների տարածվածության օրինաչափությունները՝ ըստ ռելիեֆի և տեղանքի՝ ծովի մակարդակից ունեցած բարձրության ու դիրքադրության:
- Էկոտուրիզմի զարգացման շրջանակներում գնահատվել է հազվագյուտ բուսատեսակների աճման վայրերի այցելությունների հնարավոր ազդեցությունը ներհամայնքային տնտեսության զարգացման վրա, ստեղծվել են ինտերակտիվ քարտեզներ՝ մասնագիտական հավելվածներով:
- Գնահատվել են R ծրագրի հնարավորությունները՝ որպես հողօգտագործման փոփոխություններն ուսումնասիրելու, լանդշաֆտների մոնիտորինգի և բնապահպանական միտումները հայտնաբերելու ունիվերսալ բաց կոդով ծրագիր:
- Կատարվել է հողային ծածկույթի մոնիտորինգ երկու սպեկտրային ինդեքսների (NDVI, NDWI) տարածաժամանակային փոփոխությունների ուսումնասիրության եղանակով՝ կիրառելով RS և GIS տեխնոլոգիաների միջոցով Sentinel 2 արբանյակային պատկերների վերծանման արդյունքները:

Հետազոտության օբյեկտը: Որպես հետազոտության օբյեկտ ընտրվել է ՀՀ լեռնամարգագետնային գոտին, որը տեղաբաշխված է Շիրակի, Լոռու, Տավուշի, Գեղարքունիքի, Սյունիքի, Վայոց ձորի, Արագածոտնի, Արարատի և Կոտայքի մարզերի վարչական տարածքներում՝ ծովի մակարդակից 2200-3500 մ բարձրությունների վրա:

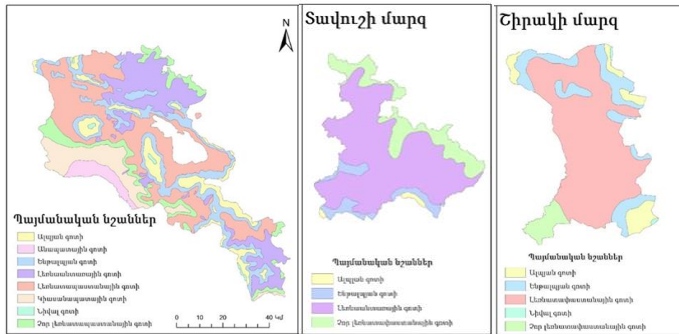
Գործնական նշանակությունը: Ատենախոսության գիտական արդյունքներն ունեն գործնական կիրառություն կենսաբազմազանության պահպանման, բնապահպանական ներդրումային ծրագրերի արդյունավետության բարձրացման, այդ թվում՝ հազվագյուտ բուսատեսակների, հողային և ջրային ռեսուրսների կայուն կառավարման և դիտարկման նպատակով՝ հաշվի առնելով հողօգտագործման համակարգի առանձնահատկությունները և ագրոկլիմայական պայմանների փոփոխությունները: Ատենախոսության գործնական արդյունքները տրամադրվել են «Տուրիզմի հայկական ֆեդերացիա» ՀԿ-ին՝ զբոսաշրջային ռեսուրսների գրանցամատյանում ներառելու նպատակով:

Փորձաքննություն և հրատարակված աշխատանքներ: Աշխատանքի հիմնական արդյունքները 2020-2024 թթ. զեկուցվել են ՀԱԱՀ ճարտարագիտական ֆակուլտետի գիտական խորհրդի, Ջրային և հողային ռեսուրսների կառավարման ամբիոնի ամփոփիչ նիստերում, միջազգային և հանրապետական գիտաժողովներում, այդ թվում՝ Շիրակի պետական համալսարանում (2021 թ., 2024 թ.), Գավառի պետական համալսարանում (2023 թ., 2024 թ.), Երևանի պետական համալսարանում (2023 թ., 2024 թ.), «GISCA-2023» միջազգային համաժողովին (Ղրղզստան, 2023 թ.): Ատենախոսության թեմայով հրատարակվել է 6 գիտական հոդված:

Աշխատանքի ծավալը և կառուցվածքը: Ատենախոսության ընդհանուր ծավալը կազմում է 125 էջ: Այն բաղկացած է ներածությունից, 4 գլուխներից, եզրակացություններից և առաջարկություններից, հավելվածից, 208 անուն գրականության ցանկից, ինչպես նաև ներառում է 8 աղյուսակ և 50 նկար:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ատենախոսության առաջին գլխում ներկայացված են Հայաստանում ձևավորված 10 լանդշաֆտակլիմայական գոտիներին բնորոշ պայմանները, որի արդյունքում առկա են ինքնատիպ համակեցություններ, էնդեմիզմի բարձր մակարդակ և հարուստ ագրոկենսաբազմազանություն: Այս ամենի արդյունքում՝ մեր երկրի ոչ մեծ տարածքում աճում են շուրջ 3800 տեսակի անոթավոր բույսեր, 428 հողային և ջրային ջրիմուռներ, 399 մամուռներ, 4207 սնկեր, 464 քարաքոսեր, բնակվում են 549 տեսակի ողնաշարավոր և շուրջ 17200 տեսակի անողնաշար կենդանիներ: Հայաստանի կենսաբազմազանությունն աչքի է ընկնում բարձր էնդեմիզմով. մոտ 500 կենդանատեսակ (ֆաունայի շուրջ 3 %-ը) և 144 բուսատեսակ (ֆլորայի 3,8 %-ը) Հայաստանի էնդեմիկներ են: Լեռնամարգագետնային գոտու տեղաբաշխման քարտեզը ներկայացված է նկար 1-ում:



Նկ. 1. ՀՀ Լեռնամարզագետնային գոտու տեղաբաշխվածությունը
Տավուշի, Շիրակի մարզերում:

Կենսաբազմազանության պահպանությունը Հայաստանում հիմնականում իրականացվում է Բնության հատուկ պահպանվող տարածքներում (ԲՀՊՏ), որոնց ընդհանուր մակերեսը կազմում է 387054 հա կամ ՀՀ ընդհանուր տարածքի 13,1 %-ը:

Բնական էկոհամակարգերի և կենսաբազմազանության վրա կլիմայի փոփոխության հետևանքները մեղմելու նպատակով առաջարկվում է իրականացնել մի շարք միջոցառումներ.

- բնական էկոհամակարգերի վրա մարդածին գործոնի ազդեցության կրճատում,
- գոյություն ունեցող ԲՀՊՏ-ների էկոհամակարգերի և կենսաբազմազանության գնահատում, զարգացում և մոնիտորինգ,
- հազվագյուտ բուսատեսակների աճելավայրերի պահպանություն,
- անտառների պահպանություն հրդեհներից,
- ապօրինի անտառահատումների կանխարգելում:

ՀՀ բույսերի կարմիր գրքում բուսատեսակները գնահատված են ըստ դրանց թվաքանակի, աշխարհագրական տարածվածության, որակական մի քանի ցուցանիշների, բազմացման առանձնահատկությունների և այլն: Դրա հիման վրա տեսակներին տրվել են հետևյալ կարգավիճակները.

- կրիտիկական վիճակում գտնվող տեսակ (CR). վայրի բնության մեջ այս տեսակի անհետացման ռիսկը չափազանց բարձր է,
- վտանգված տեսակ (EN). վայրի բնության մեջ այս տեսակի անհետացման ռիսկը շատ բարձր է,
- խոցելի տեսակ (VU). վայրի բնության մեջ այս տեսակի անհետացման ռիսկը բարձր է:

Լեռնամարզագետնային հողերը ձևավորվել են ծովի մակարդակից 2200-2600 մետրից բարձր տարածվող մասնատված լեռնալանջերում, հարթ ջրբաժաններում ու սարահարթերում, լեռնային ցուրտ ու խոնավ կլիմայի պայմաններում,

ալայան և ենթալայան խիտ ու ցածրաճ բուսական խմբավորումների տակ, որտեղ ցայտուն են արտահայտված ճմառաջացնող գործընթացները: ՀՀ լեռնամարգագետնային գոտու հազվագյուտ բուսատեսակների թվային քարտեզագրման, անհետացող բուսատեսակների հաշվառման, գնահատման և պահպանման նպատակով կատարվել են դաշտային, հետախուզական և քարտեզագրական տվյալների համակողմանի ուսումնասիրություններ: Հազվագյուտ բուսատեսակների պահպանության խնդիրների լուծման նպատակով գնահատվել են լեռնամարգագետնային գոտում տարբեր լոկալիտետներ ունեցող բուսատեսակների տարածվածության օրինաչափություններն ըստ տեղանքի՝ ծովի մակարդակից ունեցած բարձրության: Հազվագյուտ բուսատեսակների պահպանության միջոցառումների մշակման համար կարևոր ցուցանիշներ են դրանց թվաքանակի, աշխարհագրական տարածվածության վերաբերյալ տվյալները, որակական ցուցանիշները, բազմացման առանձնահատկությունները և այլն, որոնք ամփոփված են Կարմիր գրքում:

Հայաստանի Հանրապետությունում բնապահպանական խնդիրները և կենսաբազմազանության պահպանության առանձնահատկություններն ու դժվարությունները կապված են նաև կլիմայի փոփոխության հետևանքների հետ: Առավել բարդ խնդիր է բնական էկոհամակարգերի փոփոխությունների կանխատեսումը՝ կախված կլիմայի փոփոխության տարբեր սցենարներից:

Կլիմայի փոփոխության ազդեցությունը էկոհամակարգերի վրա գնահատելու նպատակով մշակվել են տարբեր մոդելներ ու մեթոդներ, սակայն դրանք ոչ բոլոր դեպքերում են կարողանում հաշվի առնել և գնահատել կենսաբազմազանության և դրա բաղադրիչների էկոլոգիական, գենետիկ, սոցիալ-տնտեսական, գիտական, կրթական, մշակութային, հանգստի և գեղագիտական նշանակությունը:

Տարբեր ուսումնասիրությունների և հետազոտությունների արդյունքները ցույց են տալիս, որ կենսաբազմազանության կառավարման հիմնախնդիրն ունի իրականացման որոշակի բարդություն, որը կապված է առաջին հերթին հողօգտագործման համակարգի հետ: Այս հանգամանքը ստեղծում է այնպիսի մի իրավիճակ, որի պարագայում հազվագյուտ բուսատեսակների պահպանության խնդիրը դառնում է կառավարման տեսանկյունից անլուծելի, քանի որ այդ տարածքները հանդիսանում են մասնավոր սեփականություն:

Բնապահպանական տարաբնույթ խնդիրների լուծման և դրանց արդյունավետ կառավարման նպատակով ներկայումս լայն տարածում է ստացել նորմալացված տարբերության բուսականության ինդեքսը (NDVI), որը հնարավորություն է տալիս չափել տարածքի բուսապատվածության աստիճանը: Սակայն, ինչպես ցույց են տալիս մի շարք հետազոտություններ, այնքան էլ հստակ չէ, թե NDVI-ն բուսատեսակների առումով ինչ չափումներ է կատարում: Բացի այդ՝ կարևոր է նաև հասկանալ, թե ինչպես կարելի է մեկնաբանել միջին NDVI ազդեցության փոփոխությունները՝ կապված բուսականության քանակի և տեսակների փոփոխության հետ:

Հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ NDVI-ի և բուսականության առանձին տեսակների միջև հարաբերությունները հիմնականում ենթարկվում են ոչ գծային օրինաչափությունների:

Բացահայտվել է, որ խոտածածկույթը, ստվերածածկույթը տարբեր ազդեցություններ են թողնում NDVI-ի արժեքի վրա: Բացահայտվել է, որ NDVI-ի ազդեցության միջին արժեքների աճը ցածր, միջին և բարձր միջակայքերում կարող է կապված լինել կանաչ տարածքի ընդհանուր տոկոսի և առանձին բուսատեսակների փոփոխությունների հետ:

Կենսաբազմազանության կառավարումը լուծում է նաև այս գոտիների կադաստրի վարման, դրանց քարտեզագրման և պահպանության հիմնախնդիրները: Այսպիսի մոտեցումը թույլ է տալիս հավաքագրել և ստեղծել կենսաբազմազանության կայուն կառավարման տեղեկատվական բազա, որի արժանահավատությունը և հավաստիությունը լուծում են արդյունավետ կառավարման հիմնախնդիրները: Ներկայումս այն իրականացվում է հեռազոնդավորման տեխնոլոգիաների կիրառմամբ (RS): Հեռազոնդավորման տեխնոլոգիաներում օգտագործում են Landsat, ERTS-1 արբանյակների լուսանկարահանման պատկերները՝ տարբեր լուծաչափով, որոնք մշակվում են GIS միջավայրում, իսկ ստացված արդյունքները կիրառվում են ագրոէկոլանդաֆտների կառավարման համար:

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) վեգետացիոն ինդեքսը կախված է բույսերի կենսազանգվածի և քլորոֆիլի ակտիվությունից: Եթե NDVI արժեքը տատանվում է 0-0,33 միջակայքում, նշանակում է՝ բույսերում վեգետացիան արդեն կանգ է առել, 0,33-0,66-ի դեպքում՝ բույսերի աճի հետ կապված ինչ-որ խնդիրներ կան, իսկ 0,66-ից բարձր արժեքների դեպքում՝ ընթանում է նորմալ վեգետացիա:

GIS տեխնոլոգիան մեծ հնարավորություններ է ընձեռում քարտեզների օգտագործմամբ ժամանակակից զբոսաշրջային հավելվածների զարգացման համար: Այս տեխնոլոգիան միավորում է տվյալների բազայի ընդհանուր գործառնությունները, ինչպիսիք են հարցումը, քարտեզների կողմից առաջարկվող եզակի վիզուալիզացիան և աշխարհագրական վերլուծության առավելությունները:

Աշխարհագրական տեղեկատվական համակարգերը (GIS), որպես զբոսաշրջության ոլորտում արագորեն ընդլայնվող ոլորտ, հնարավորություն են տալիս մշակել հավելվածներ և ստեղծել աշխարհագրական տեղեկատվական բազա թվային քարտեզների, ֆայլերի, զբոսաշրջային ծրագրերի մշակման համար:

Ագրոլանդաֆտների կառավարման ոլորտում գտնվող ռեսուրսների շարքին են դասվում գյուղատնտեսական հողատեսքերը (վարելահողեր, արոտավայրեր, խոտհարքներ, բազմամյա տնկարկներ, մարգագետիններ), բուսական ու կենդանական աշխարհը, ջուրը և օդը:

Հայաստանի բուսական աշխարհում հաշվվում է 9000 տեսակ, որից 3960-ը համարվում է բարձրակարգ, 154-ը՝ հազվագյուտ, իսկ հայաստանյան արոսենին, արարատյան և ուրարտական ցորենները, Վափկովի տարեկանը գրանցված են Բնության պահպանության միջազգային կարմիր գրքում:

Բնական էկոհամակարգերին բնորոշ են կենսաբազմազանությունը և ածխածնի պահեստավորումը: Այս երկու գործառույթները հաճախ չեն համատեղվում, ինչն էլ խոչընդոտում է կենսաբազմազանության պահպանման և զարգացման նպատակներին հասնելու և էկոհամակարգի հավասարակշռությունը պաշտպանելու, պահպանելու և կայուն կառավարում ապահովելու գործընթացը:

Ամփոփելով կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքները՝ կարելի է արձանագրել, որ ներկայումս կենսաբազմազանության կառավարման թույլ կողմերը հիմնականում պայմանավորված են կառավարման համակարգերի թերությունների, սոցիալ-տնտեսական, քաղաքական և մշակութային գործոններով: Կենսաբազմազանության վերաբերյալ տվյալների սահմանափակությունը, դրանց վերաբերյալ գիտական հետազոտությունների և տվյալների բազայի պակասը, տեղեկատվական տեխնոլոգիաների և գիտական նորարարությունների ցածր կիրառությունը թույլ չեն տալիս իրականացնել լայնամասշտաբ արժանահավատ հետազոտություններ: Հոդօգտագործողների շրջանում տեղեկատվության պակասը և ֆինանսական սահմանափակումները խոչընդոտում են կենսաբազմազանության պահպանման ծրագրերի (անօրինական անտառահատումների և հողերի ոչ նպատակային օգտագործման կանխարգելում) արդյունավետ իրականացումը, այդ ծրագրերում տեղական համայնքների ակտիվ ներգրավվածության ապահովումը: Կենսաբազմազանության կառավարման խնդիրների լուծումը առավել դժվարանում է կլիմայի փոփոխության պայմաններում, քանի որ բույսերը դժվարանում են ադապտացվել նոր կլիմայական պայմանների հետ:

Ատենախոսության երկրորդ գլխում ներկայացված է հետազոտության օբյեկտի նկարագիրը. այն տեղակայված է լեռնամարգագետնային գոտում, որի հողային ծածկույթը ձևավորվել է ծովի մակարդակից 2200-3500 մ բարձրության վրա գտնվող մասնատված թեք լեռնալանջերում, հարթ ջրբաժաններում ու սարահարթերում, իսկ լեռնային սառը կլիմայական պայմաններում ձևավորվել է ենթալպյան և ալպյան գոտիներին բնորոշ խիտ խոտածածկ: Առատ տեղումների, օդի խոնավության և ջերմաստիճանի կտրուկ տատանումների, կարճատև վեգետացիոն շրջանի ու միջավայրի թթվային ռեակցիայի պայմաններում ձևավորվել են լեռնամարգագետնային ճմատորֆային, լեռնամարգագետնային ճմային (դարչնագույն), մարգագետնային թույլ ճմային (մուգ երանգի) հողային ենթատիպերը: Լեռնամարգագետնային ճմատորֆային հողերը տարածված են ալպյան գոտում՝ ծովի մակարդակից 2700-3000 մ բարձրության վրա, տեղումների տարեկան միջին քանակը տատանվում է 800-900 մմ, բուսածածկը ներկայացված է առավելապես ցածր (կարճ) և խիտ խոտածածկ ունեցող ալպիական մարգագետիններով: Ալպյան և ենթալպյան գոտում լեռնամարգագետնային հողերը ձևավորվել են ծովի մակարդակից 2700-3500 մ բարձրության վրա, օդի տարեկան միջին ջերմաստիճանը տատանվում է 3-20 °C սահմաններում:

Լեռնամարգագետնային ճմային հողերի վերին հորիզոններում հումուսի քանակը տատանվում է 7,8-15,9 %-ի սահմաններում, պարունակվում են զգալի քանակությամբ ջրակայուն ագրեգատներ: Հողերը զարգանում են խիտ խոտա-

ծածկույթի տակ, գերակշռում են ընդավորները, հացազգիները և տարախոտերը: Տեղումների տարեկան միջին քանակը կազմում է 700 մմ, հումուսային հորիզոնի հզորությունը հասնում է մինչև 75 սմ, բնորոշվում են սննդարար նյութերի զգալի պարունակությամբ և ջրաֆիզիկական բարենպաստ հատկություններով: Այդ հողերն օգտագործվում են հիմնականում որպես խոտհարքներ և արոտներ, որոնց արդյունավետության բարձրացման նպատակով կիրառվում են արոտաշրջանառություն, խոտհարքաշրջանառություն, իսկ հողերը էրոզիայից պաշտպանելու համար՝ հակաէրոզիոն համալիր գործողություններ: Հողերի այս ենթատիպի բերրիության բարձրացման նպատակով վարը կատարվում է հորիզոնականներին զուգահեռ՝ համատեղելով քարիավաք աշխատանքների, խոտի ենթացանքի, հանքային պարարտանյութերի հող ներմուծման և ջրարբիացման աշխատանքների հետ:

Մեխանիկական կազմը հիմնականում ավազակավային և թեթև ավազակավային է, ինչը նպաստում է խոնավության և օդափոխության նպաստավոր պայմանների ստեղծմանը:

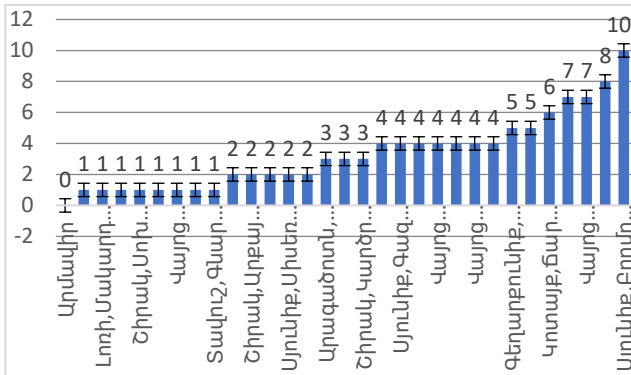
Լեռնամարգագետնային գոտու ենթալայան և ալպյան գոտիների բուսածածկը փարթամ է, տեսակային կազմը ներառում է հացազգիների և բոշխերի տեսակները, բերքատվությունը տատանվում է 10-18 ց/հա սահմաններում, կերային հատկանիշները բավականին բարձր են: Ալպյան գոտում հանդիպում են հացազգատարախոտային տեսակները: Բույսերը հիմնականում բուրավետ են և ունեն բարձր սննդային արժեք:

Հետազոտությունները կատարվել են հազվագյուտ բուսատեսակների ուսումնասիրման, դրանց հաշվառման, գնահատման, պահպանության տեսական, գործնական, դաշտային և լաբորատոր հետազոտության մեթոդներով: Քարտեզագրման աշխատանքներն իրականացվել են արդի թվային տեխնոլոգիաներով՝ GIS և RS ծրագրային հավելվածների օգնությամբ: Հազվագյուտ բուսատեսակների քարտեզագրման աշխատանքների իրականացման նպատակով ՀՀ կարմիր գրքի տեղեկատվական բազայից լեռնամարգագետնային գոտու համար 452 բարձրակարգ բուսատեսակներից ընտրվել են 138-ը՝ հիմք ընդունելով դրանց տեղաբաշխման հաճախականությունները և բարձրությունները: Ընտրությունը կատարվել է ըստ լոկալիտետների թվի, կատեգորիայի և ֆլորիստիկ շրջանի: Հետազոտությունների իրականացման ժամանակ օգտվել ենք նաև ՀՀ ԳԱԱ բուսաբանության ինստիտուտի (ERE) հերբարիումի տվյալների բազաներից: Հազվագյուտ բուսատեսակների քարտեզագրման նպատակով ուսումնասիրվել է դրանց տեղաբաշխումն ըստ համայնքի, բնակավայրի, հողամասերի գործառնական նշանակության, հողատեսքի, որոնց հիման վրա ԱՏՀ (GIS) միջավայրում կատարվել է թվային քարտեզագրում և վերլուծություն:

Որպես հետազոտության օբյեկտ ընտրվել են լեռնամարգագետնային գոտում տարածված և Կարմիր գրքում ընդգրկված 20 հազվագյուտ բուսատեսակներ, որոնք տեղաբաշխված են (նկ. 2) ծովի մակարդակից 2200-3500 մ բարձրությունների վրա (*Draba araratica* Rupr., *Cicer anatolicum*, *Corydalis verticillaris*

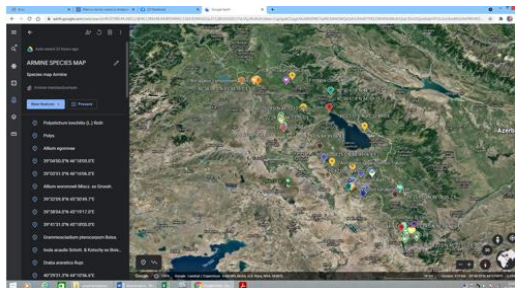
DC., *Inula acaulis* Schott & Kotschy ex Boiss., *Fritillaria collina* Adam., *Galium valantioides* Bieb., *Acanthus dioscoridis*, *Allium woronowii* Misch. ex Grossh., *Grammosciadium pterocarpum* Boiss., *Scleranthus perennis* L., *Astragalus campylosema*, *Bromopsis zangezura* Oganisian, *Polystichum lonchitis* (L.) Roth, *Allium egorovae* M.V. Agab. & Ogan., *Astragalus prilipkoanus*, *Astragalus*, *Oxytropis karjaginii*, *Primula amoena* M. Bieb., *Tulipa sosnovskiyi* Achverdov & Mirzoeva, *Thesium procumbens* C.A. Mey.): Այս ուսումնասիրության ընթացքում կայուն կենսաբազմազանության զարգացման, պահպանման, բնականոն կենսական միջավայրի ապահովման նպատակով ուսումնասիրվել են երկու սպեկտրային ինդեքսների (NDVI, NDWI) տարածաժամանակային փոփոխությունները: ՀՀ ռելիեֆի թվային մոդելի հիման վրա, օգտագործելով Sentinel 2 արբանյակային պատկերները, առաջին անգամ համադրվել են Կարմիր գրքի *Allium woronowii* Misch. ex Grossh. *Inula acaulis* Schott & Kotschy ex Boiss., *Draba araratrica* Rupr., *Scleranthus perennis* L., *Primula amoena* M. Bieb., *Acanthus dioscoridis* հազվագյուտ բուսատեսակների կոորդինատները NDVI, NDWI քարտեզների վրա, նպատակ ունենալով բացահայտել վերը նշված ինտեգրալ ինդեքսների արժեքների քանակական փոփոխության ազդեցությունը բույսերի տարածման արեալների վրա: Նախկինում իրականացված ուսումնասիրությունները հիմնականում հիմնված են եղել պասիվ սենսորներից ստացված տվյալների վրա: Սույն հետազոտություններում հաշվարկվել են տարբեր տարիների NDVI և NDWI ինդեքսները՝ օգտագործելով ակտիվ սենսորներով ստացված պատկերների արդյունքները: Հազվագյուտ բույսերի հայտնաբերման և պահպանման նպատակով ստեղծված տվյալների բազաները մշակված են այնպես, որ թույլ են տալիս կատարել տվյալների հավաքագրում, պահպանություն և կայուն կառավարում:

Հետազոտությունների ընթացքում կիրառվել են **ռեկադիոն (SQL)** և **աշխարհագրական տարածական տվյալների բազաները**, որոնք մշակված և հարմարեցված են բույսերի բազմազանության, տարածական դիրքի և էկոլոգիական տվյալների հետ աշխատանքի համար: Աշխարհատարածական տվյալների բազաներից են ArcGIS, PostGIS, Google Earth Engine, որոնք հիմնականում օգտագործվում են տարածական տվյալների կառավարման համար, ունեն շատ առավելություններ, մասնավորապես տարածքների քարտեզագրում, տարածական հարցումներ և վերլուծություններ, բույսերի տարածման քարտեզների գեներացում: Կենսաբազմազանության հարթակները ևս նախատեսված են կենսաբազմազանության պահպանման հիմնախնդիրների լուծման համար: Այդ հարթակներից են GBIF (Global Biodiversity Information Facility), iNaturalist, BGCI PlantSearch-ը:



Նկ. 2. Լեռնամարգագետնային գոտում հազվագյուտ բուսատեսակների քանակական բաշխման օրինաչափությունն ըստ մարզերի:

Ատենախոսության երրորդ գլխում ուսումնասիրվել են լեռնամարզագետնային գոտու հազվագյուտ բուսատեսակների քարտեզագրման խնդիրները: Ուսումնասիրվել և գնահատվել են լեռնամարզագետնային գոտու 2200-3500 մ բարձրությունների վրա հաշվառված բուսատեսակների տարածման վայրերի առանձնահատկությունները: Բացահայտվել են այն տիպային տնտեսությունները (Գնիշիկ, Խաչիկ, Սարատովկա, Մարտունի), որոնց ուսումնասիրության արդյունքները կարելի է տարածել այլ տնտեսությունների վրա: Այնուհետև կատարվել է քարտեզագրվող 20 բուսատեսակների վերլուծություն (նկ. 3):



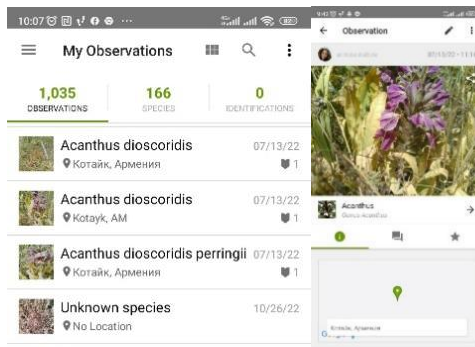
Նկ. 3. ՀՀ լեռնամարզագետնային գոտու հազվագյուտ բուսատեսակների թվաին քարտեզագրման արդյունքները Google Earth համակարգում:

Բուսատեսակի տարածման արեալը որոշելու համար (GBIF), Free and open access to biodiversity data կենսաբազմազանության տվյալների բազաներից օգտվելով, Google Earth-ի օգնությամբ կազմվել են քարտեզներ:

Հետազոտության շրջանակներում դիտարկվել են անհետացող բույսերի քարտեզներն առանձին-առանձին՝ բազմակողմանի ուսումնասիրելով լեռնամար-

գագետնային գոտու հազվագյուտ բուսատեսակների տարածման արեալները: Կադաստրային շերտերի ուսումնասիրությունից պարզ է դարձել, որ հազվագյուտ բուսատեսակների կայուն կառավարման վրա ազդում են հողամասի սեփականության ձևը, նպատակային նշանակությունը, հողատեսքը և գործառնական նշանակությունը: Դրանց տարածվածության արեալները հասկանալու համար քարտեզագրում է կատարվել նաև ArcMAP հավելվածի օգնությամբ:

Հազվագյուտ բուսատեսակների պահպանման միջոցառումների մշակման, քարտեզագրման գործընթացն առավել արդյունավետ դարձնելու նպատակով մշակվել է ալգորիթմ, ըստ որի քարտեզագրվել են Վայոց ձորի, Կոտայքի և Գեղարքունիքի մարզերում աճող հազվագյուտ 3 բույսերի (*Inula acaulis* Schott & Kotschy ex Boiss. (Վայոց ձոր և Գեղարքունիք), *Acanthus dioscoridis* և *Draba araratica* Rupr. (Կոտայք)) հետազոտության արդյունքները: GBIF կենսաբազմազանության տվյալների բազայից առանձնացված INaturalist հավելվածում առկա տվյալների բազա է մուտքագրվել 1035 բույս, 166 բուսատեսակ, ինչը հնարավորություն կտա համաշխարհային բազայում իրականացնել Հայաստանի կենսաբազմազանության տվյալների թարմացում և ավելացում (նկ. 4):

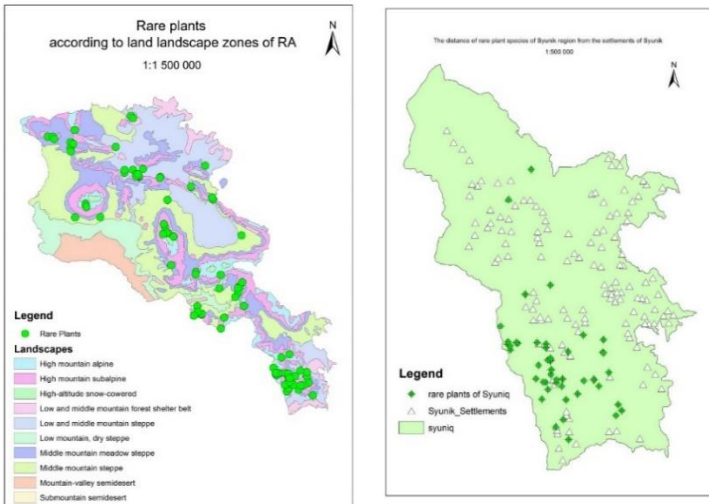


Նկ. 4. INaturalist հավելվածում թարմացված և ավելացված տվյալների տեսքը (<https://www.inaturalist.org/>):

Հետազոտություններից պարզ է դառնում, որ *Inula acaulis* Schott & Kotschy ex Boiss. բուսատեսակի աճման վայրն ըստ նպատակային նշանակության գյուղատնտեսական հողատեսք է, ըստ գործառնական նշանակության՝ այլ հողատեսք (վարելահող, արոտավայր), ըստ սեփականության ձևի՝ համայնքային, պետական և քաղաքացու սեփականություն: *Acanthus dioscoridis* հազվագյուտ բուսատեսակի տարածման արեալը գյուղատնտեսական հողատեսք է, ըստ գործառնական նշանակության՝ վարելահող, որը Կոտայքի մարզի Ակունք համայնքի Զառ բնակավայրի քաղաքացու սեփականությունն է:

Ատենախոսության չորրորդ գլխում ներկայացված են R ծրագրային գործիքակազմով քարտեզագրման արդյունքները: Այս ծրագիրը հնարավորություն

է տալիս հազվագյուտ բուսատեսակների և կենսաբազմազանության էկոլոգիական հետազոտություններ իրականացնել ըստ օդերևութաբանական ցուցանիշների (T_{max} , T_{min} , RH, V) և հողի խոնավության ապահովվածության չափանիշների:



ա

բ

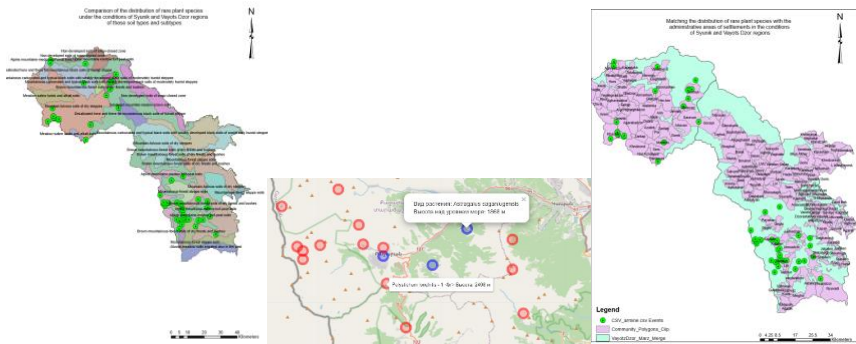
Նկ. 5. (ա) Հազվագյուտ 20 բուսատեսակների բաշխվածությունն ըստ հողային գոտիների, (բ) ըստ Սյունիքի մարզի բնակավայրերի

Հողի խոնավության ապահովվածությունն ըստ օդերևութաբանական ցուցանիշների որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$K = \frac{P}{ET_0}, \quad (1)$$

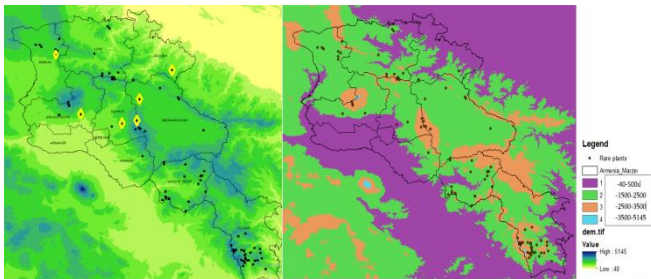
որտեղ P -ն մթնոլորտային տեղումներն են, ET_0 -ն՝ հաշվարկային էվապոտրանսպիրացիան, մմ:

Օդերևութաբանական տվյալների վերլուծության արդյունքում պարզվել է, որ հողի խոնավության ապահովվածության գործակիցն ըստ երկրի մակարդակից բարձրության միջինում տատանվում է 0,45-0,65 սահմաններում: Այսինքն՝ ուսումնասիրվող գոտում աճող հազվագյուտ բուսատեսակները հայտնվում են հողի խոնավաապահովվածության պակասի պայմաններում: Վերլուծությունը կատարվել է Քաջարանի (1843 մ) և Ջերմուկի (2064 մ) օդերևութաբանական կայանների տվյալների հիման վրա, այնուհետև կատարվել է հազվագյուտ բուսատեսակների խոնավաապահովվածության գնահատում, ինչպես նաև առավել վտանգավոր ժամանակահատվածների գնահատում՝ բույսերի կյանքի և աճի զարգացման համար (նկ. 5, 6):



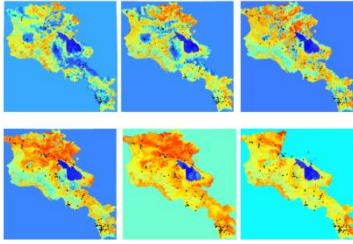
Նկ. 6. R ծրագրակազմով հազվագյուտ բույսերի ինտերակտիվ քարտեզագրման արդյունքները Սյունիքի մարզի պայմաններում:

Ամփոփվել են նաև լեռնամարգագետնային գոտու բուսատեսակների թվային քարտեզների և լադշաֆտների, պահպանվող տարածքների քարտեզների համադրման արդյունքները (նկ. 7):

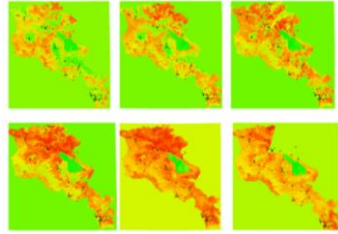


Նկ. 7. ՀՀ բարձրությունների թվային մոդելը 20 հազվագյուտ բույսերի համադրմամբ:

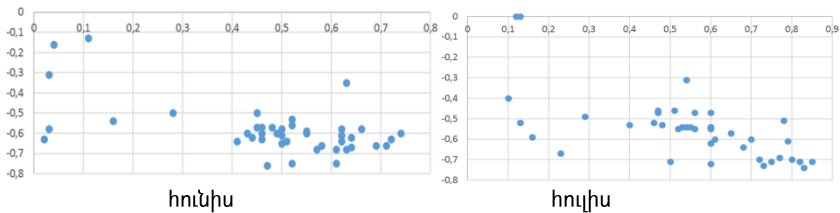
Բացահայտվել է NDVI և NDWI ինդեքսների արժեքների տարածա-ժամանակային փոփոխությունների ազդեցությունը հազվագյուտ բուսատեսակների՝ *Allium woronowii* Misch. ex Grossh., *Inula acaulis* Schott & Kotschy ex Boiss., *Draba araratica* Rupr., *Scleranthus perennis* L., *Primula amoena* M. Bieb., *Acanthus dioscoridis* տարածման արեալների վրա: Դրանց հետագա պահպանման միջոցառումների մշակման ընթացքում ստացված տվյալները համադրվել են և գնահատվել ըստ տարիների ու ամիսների: Ուսումնասիրվող տարածաշրջաններն են ՀՀ Շիրակի, Տավուշի, Գեղարքունիքի, Կոտայքի և Արագածոտնի մարզերի Կրաշեն (231 մարդ), Արծվաբերդ (2768 մարդ), Լճաշեն (4173 մարդ), Զառ (1563 մարդ), Զովաշեն (169 մարդ), Անտառուտ (393 մարդ) բնակավայրերը (նկ. 8, 9, 10):



Նկ. 8. NDWI ինդեքսի արժեքը (2023 թ.):



Նկ. 9. NDVI ինդեքսի արժեքը (2023 թ.):



Նկ. 10. NDVI և NDWI փոխկախվածության գրաֆիկը (2019 թ.):

2019 և 2023 թվականների հունիս և հուլիս ամիսների համար NDVI և NDWI արժեքներով 6 բուսատեսակների (*Allium woronowii* Misch. ex Grossh., *Inula acaulis* Schott & Kotschy ex Boiss., *Draba araratica* Rupr., *Scleranthus perennis* L., *Primula amoena* M. Bieb., *Acanthus dioscoridis*) համար կատարված քարտեզագրման արդյունքները ցույց են տալիս, որ լեռնամարգագետնային գոտու հազվագյուտ բուսատեսակների տարածման արեալները խոցելի են մթնոլորտային տեղումների և գոլորշացման հարաբերակցության տեսանկյունից (Նկ. 10):

Եզրակացություններ

1. Հազվագյուտ բուսատեսակների տարածման արեալների քարտեզագրման և պահպանման համար մշակված գործողությունների հաջորդականությունը (ալգորիթմը)¹, որը հիմնված է տարածական տվյալների բազաների և թվային քարտեզագրման վերլուծությունների վրա, կիրառվել է Կոտայքի և Գեղարքունիքի մարզերի վարչական տարածքների լեռնամարգագետնային գոտում տեղաբաշխված *Inula acaulis* Schott & Kotschy ex Boiss., *Acanthus dioscoridis* հազվագյուտ բուսատեսակների քարտեզագրման և դրանց պահպանման միջոցառումների մշակման համար:
2. Սյունիքի մարզի 2000-3399 մ բացարձակ բարձրություններում տարածված *Astragalus prilipkoanus* Grossh., *Cicer anatolicum*, *Polystichum lonchitis* (L.) Roth,

¹ Տե՛ս Համբարձումյան Ա.Մ. Հազվագյուտ բուսատեսակների տարածման արեալների քարտեզագրման և կառավարման խնդիրները ՀՀ լեռնամարգագետնային գոտում: Ատենախոսություն տ.գ.թ. հայցման, 05.09.2025 թ., նկ. 3.2.8:

Astragalus saganlugensis, *Corydalis verticillaris* DC., *Tulipa sosnovskyi* Achverdov & Mirzoeva, *Bromopsis zangezura* Oganisian և Կոսայքի մարզի 2022-3147 մ բարձրություններում *Acanthus dioscoridis* և *Draba araratica* Rupr. հազվագյուտ բուսատեսակների պահպանման ռիսկեր առաջացնող հիմնական գործոններ են հանդիսացել կլիմայի փոփոխության հետևանքները, անօրինական հողօգտագործման դեպքերը, տեղական բնակչության անբավարար իրազեկվածությունը, կենսաբազմազանության նկատմամբ վերահսկման պակասը, գյուղատնտեսական և արոտավայրերի էկոլոգիական բեռնվածությունը:

3. Հազվագյուտ բուսատեսակներից *Inula acaulis* Schott & Kotschy ex Boiss. (2300-2800 մ) Լճաշենի կիկլոպյան ամրոցից 1,5 կմ հյուսիս-արևմուտք, *Draba araratica* Rupr. (2300 մ) Սևանա լճից 16 կմ արևմուտք, *Cicer anatolicum*-ը Խոսրովի արգելոցում, *Polystichum lonchitis* (L.) Roth, *Astragalus saganlugensis*, *Corydalis verticillaris* DC., *Tulipa sosnovskyi* Achverdov & Mirzoeva (Շիկահողի արգելոցում) բուսատեսակների քարտեզագրումը տարբեր ենթակառուցվածքների և բնական օբյեկտների համադրությամբ² նպատակամղված է համայնքներում էկոտորիզմի և գյուղական համայնքների տնտեսական կայուն զարգացմանն ուղղված միջոցառումների արդյունավետության բարձրացմանը:
4. Ք ծրագրի կիրառմամբ Վայոց ձորի և Սյունիքի մարզերում թվային քարտեզագրման ուսումնասիրությունների արդյունքները տեղանքի 1500-2500 մ և 2500-3500 մ բարձրությունների համար ցույց են տալիս, որ լեռնամարգագետնային գոտում հազվագյուտ բուսատեսակների (*Astragalus prilipkoanus* Grossh., *Cicer anatolicum*, *Polystichum lonchitis* (L.) Roth, *Astragalus saganlugensis*, *Corydalis verticillaris* DC., *Tulipa sosnovskyi* Achverdov & Mirzoeva, *Bromopsis zangezura* Oganisian, *Allium woronowii* Misch. ex Grossh., *Oxytropis karjaginii*, *Inula acaulis* Schott & Kotschy ex Boiss.) տեղաբաշխման և կլիմայական ցուցանիշներով պայմանավորված խոնավապահովվածության գործակիցը՝ $K = \frac{P}{ET_0}$, համապատասխանաբար փոփոխվում է 0,68...1,2 և 1,2-2,4-ի սահմաններում: Հետազոտության արդյունքները ցույց են տալիս, որ խոնավապահովվածության գործակիցը առավել փոփոխության է ենթարկվել 2200-2800 մ բարձրությունների համար՝ փոփոխվելով 1,1-1,6 սահմաններում:
5. Հազվագյուտ բույսերի տարածման արեալների բացահայտման նպատակով, վերլուծելով 10 մ լուծաչափով Sentinel 2 արբանյակային պատկերները, հաշվարկվել են հողային և բուսական ծածկույթի երկու սպեկտրային ինդեքսների (NDVI, NDWI) տարածաժամանակային փոփոխությունները և դրանց համահարաբերակցական կապը հունիս և հուլիս ամիսների 2019 և 2023 թթ. համար: Արդյունքներից պարզ է դառնում, որ 2019 թ.-ի հունիս ամսվա համար

² Տե՛ս Համբարձումյան Ա.Մ. Հազվագյուտ բուսատեսակների տարածման արեալների քարտեզագրման և կառավարման խնդիրները ՀՀ լեռնամարգագետնային գոտում: Ատենախոսություն տ.գ.թ. հայցման, 05.09.2025 թ., նկ. 3.2.7, 3.3.2, 4.1.1, 4.1.2, 4.3.1, 4.3.3, 4.3.5, 4.3.7:

NDVI/NDWI հարաբերությունը փոփոխվում է 0,4-0,75 սահմաններում, իսկ հուլիս ամսվա համար՝ 0,45-0,85 սահմաններում, 2023 թ.-ի համար, համապատասխանաբար՝ 0,25-0,58 և 0,3-0,5: Այս ուսումնասիրությունը ցույց է տալիս, որ վերը նշված ինդեքսների արժեքների քանակական փոփոխությունը ազդում է Կարմիր գրքում ընդգրկված հազվագյուտ բուսատեսակների տարածման արեալների վրա, ինչն այն դարձնում է կարևոր գործիք նման տեսակների բաշխման ուսումնասիրության համար:

6. Հողաշինարարական պարամետրերի հետ հազվագյուտ բույսերի թվային քարտեզագրման արդյունքները ցույց տվեցին, որ ուսումնասիրված 20 բույսերի 102 կոորդինատներով լոկալիտետների տեղաբաշխման վայրերն ըստ նպատակային նշանակության 75,5 % գտնվում են գյուղատնտեսական հողատեսքերի վրա, անտառային՝ 3,9 %, բնակավայրի հողերի վրա՝ 0,9 %, հատուկ պահպանվող՝ 13,7 %, և արդյունաբերության՝ 0,9 %: Գործառնական նշանակության հողերում՝ արոտավայրեր՝ 41,1 %, այլ հողատեսքեր՝ 20,6 %, վարելահողեր՝ 9,8 %, բնակելի կառուցապատման՝ 0,9 %, անտառ՝ 5,9 %, հատուկ պահպանվող տարածքներ՝ 15,7 %, խոտհարք՝ 4,9 %, արդյունաբերական՝ 0,9 %: Ըստ սեփականության սուբյեկտների՝ պետական սեփականություն՝ 52,9 %, համայնքային՝ 38,2 % և քաղաքացիների սեփականություն՝ 8,8 %:
7. GBIF և Կարմիր գրքի բազաներից բուսաբանական, գրաֆիկական, քարտեզագրական և տեղագրական պայմանների ուսումնասիրության հիման վրա Կոտայքի Հովաշեն բնակավայրի վարչական տարածքում 2022 մ բարձրության վրա իրականացվել է *Acanthus dioscoridis*-ի նույնականացման ուսումնասիրություն և ցույց է տրվել կլիմայի գլոբալ փոփոխության իրական ազդեցությունը նույն բույսի տարածման արեալների փոփոխության վրա:

Առաջարկություններ

1. Առաջարկվում է լեռնամարգագետնային գոտում հազվագյուտ բուսատեսակների տարբեր լոկալիտետների համար մշակված թեմատիկ 7 քարտեզները կիրառել այս գոտում բուսատեսակների տարածվածության օրինաչափությունները բացահայտելու համար, կախված տեղանքի՝ ծովի մակարդակից ունեցած բարձրությունից և աշխարհագրական կոորդինատներից: Առաջարկվում է այս մեթոդաբանությունը կիրառել նաև ՀՀ բնահողային մյուս գոտիների համար:
2. Հայաստանի Հանրապետության էկոհամակարգերը բացահայտելու, տեղի բնակչության բարեկեցությունը բարելավելու, կենդանական աշխարհը պահպանելու և զբոսաշրջությունը զարգացնելու նպատակով քարտեզագրված ՀՀ լեռնամարգագետնային գոտու հազվագյուտ բույսերի տարածքները, օգտագործել իրենց շրջակայքում պատմական, մշակութային և գեղատեսիլ արժեք ունեցող արժեքավոր բնական վայրերերում էկոտուրզմի զարգացման համար:
3. Առաջարկվում է Հարունակել և ընդլայնել հազվագյուտ բույսերի տարածման արեալների քարտեզագրումը GIS միջավայրում՝ որպես կարևոր գործիք

տեղական համայնքների վայրի բնության և մշակութային արժեքների պաշտպանության, մարդկանց եկամուտների ավելացման, բնական լանդշաֆտների կայուն կառավարման և տեղի բնակիչների զբաղվածության խնդիրների լուծման համար:

4. **Էկոզբոսաշրջային երթուղիների նախագծման** աշխատանքներում Տեղական ինքնակառավարման մարմինների ներգրավմամբ անհրաժեշտ է ստեղծել հատուկ զբոսաշրջային արահետներ և ծրագրեր, որոնք ուղղված կլինեն զբոսաշրջիկներին բնության հետ անվտանգ և պատասխանատու շփում ապահովելուն՝ խթանելով բնապահպանական իրազեկվածությունը:

Ատենախոսության հիմնական դրույթները հրատարակված են հետևյալ գիտական հոդվածներում

1. Եղիազարյան Գ.Մ., Համբարձումյան Ա.Մ. Հազվագյուտ բուսատեսակների արդյունավետ կառավարման հիմնախնդիրները լեռնամարգագետնային գոտու օրինակով, Շիրակի պետական համալսարան, գիտական տեղեկագիր, Պրակ Ա, Եր., 2021 թ., 66-73 էջ, doi:10.54151/27382559-2021.2a-66.
2. Համբարձումյան Ա.Մ. Կոտայքի և Գեղարքունիքի մարզերի լեռնամարգագետնային գոտու հազվագյուտ բուսատեսակների քարտեզագրումը GIS միջավայրում // Ագրոգիտություն և տեխնոլոգիա: Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան: 2023: N 1 (81): էջ 42-48, doi:10.52276/25792822-2023.1-42.
3. Егиазарян Г.М., Амбарцумян А.М. Решение экологических проблем и картирование редких видов растений Армении с помощью программного обеспечения R. Национальный аграрный университет Армении. doi:10.52276/25792822-2023.3-218, 2023, 218-223 с.
4. Yeghiazaryan G., Hambardzumyan A., Aloyan N. Prospects of the economic significance of ecological tourism in the areas of rare plants distribution. Ministry Of Education, Science And Youth Of Georgia Tsotne Mirtskhulava Water Management Institute Of Georgian Technical University, collected papers №76 dedicated to the 90 anniversary of professor Vakhtang Tevzadze, Tbilisi – 2023, ISSN – 1512 – 2344, doi:10.36073/1512-2344, pp. 118-125.
5. Եղիազարյան Գ.Մ., Թովմասյան Գ.Ա., Համբարձումյան Ա.Մ. ՀՀ լեռնամարգագետնային գոտու հազվագյուտ բուսատեսակների պահպանության դիսկերի գնահատումը Սյունիքի մարզի օրինակով, 2023 թ., Գավառի պետական համալսարան, գիտական հոդվածների ժողովածու, ISSN 1829-4480, doi:10.56246/18294480-2023.15-07:
6. Համբարձումյան Ա.Մ. ՀՀ Հազվագյուտ բուսատեսակների տարածման արեալներում NDVI և NDWI ինդեքսների արժեքների տարածաժամանակային փոփոխության գնահատումը, Գիտություններ երկրի մասին, Շիրակի Մ. Նալբանդյանի անվան պետական համալսարան, գիտական տեղեկագիր, doi:10.54151/27382559-24.1pa-52.

**ПРОБЛЕМЫ КАРТИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РЕДКИХ
ВИДОВ РАСТЕНИЙ В ГОРНОЙ ЗОНЕ РА**

АННОТАЦИЯ

Сбор и анализ полевых, обзорных и картографических данных для цифрового картографирования, учета, оценки, сохранения редких и исчезающих видов растений в горно-луговой зоне Армении позволили определить ареалы распространения этих видов. Эти ареалы были разграничены в соответствии с административными делениями, землевладением, землепользованием, а также топографическими, климатическими и почвенными условиями. На основе результатов анализа ботанических, топографических, картографических и графических характеристик 20 редких видов растений горно-луговой зоны Армении составлены карты их распространения. Разработан и применен алгоритм цифрового картографирования трех редких видов растений, распространенных на административных территориях Котайкского и Гегаркуникского районов. Риски сохранения этих видов были оценены с учетом систем землепользования, функционального и целевого назначения земель, прав собственности на землю, а также потенциального воздействия изменения климата, в зависимости от видов растений и наиболее уязвимых территорий. Анализ геопространственных данных, проведенный с помощью картографической программы R, позволил проанализировать и визуализировать экологические данные, изучить изменения в землепользовании, провести мониторинг ландшафтов и спрогнозировать экологические тенденции с помощью универсального программного обеспечения с открытым исходным кодом. Это позволило избежать необходимость в дорогостоящих программных инструментах. С помощью спутниковых снимков Sentinel-2 с пространственным разрешением 10 метров были отображены изменения в почвенно-растительном покрове. Проанализированы пространственно-временные изменения двух спектральных индексов - NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) и NDWI (Normalized Difference Water Index) - и выявлены закономерности динамики различий и корреляций в ареалах распространения редких видов растений. Сопоставление ареалов распространения редких видов растений с историческими памятниками и местами позволило разработать новые мероприятия, направленные на поддержку устойчивого развития экотуризма. В рамках развития экотуризма была проведена оценка потенциального влияния посещения мест произрастания редких растений на местную экономику. Полученные результаты свидетельствуют о значительном потенциале экотуризма в плане содействия экономическому росту сельских общин. При хорошо скоординированном планировании общины могут получить ощутимую выгоду и использовать новые возможности для развития своего потенциала. *Hydromet*

HAMBARDZUMYAN ARMINE

**PROBLEMS OF MAPPING AND MANAGEMENT OF DISTRIBUTION AREAS OF
RARE PLANT SPECIES
IN THE MOUNTAIN-MEADOW ZONE OF RA**

SUMMARY

Field-, survey-based, and cartographic data collection and analysis focused on the digital mapping, inventory, assessment, and conservation of rare and endangered plant species in Armenia's mountain-meadow zone have enabled the identification of the distribution ranges of these species. These ranges have been delineated according to administrative divisions, land ownership, land use, as well as topographical, climatic, and soil conditions. The distribution data of 20 rare plant species in Armenia's mountain-meadow zone have been mapped, based on the results of studies analyzing their botanical, topographic, cartographic, and graphical characteristics. An algorithm has been developed and applied for the digital mapping of three rare plant species located in the administrative territories of Kotayk and Gegharkunik regions. The conservation risks for these species have been assessed by taking into account the land use systems, the functional and designated purposes of the land, land ownership rights, and the potential impacts of climate change, disaggregated by species type and vulnerability of the areas. Geospatial data analysis conducted through the R cartographic program has made it possible to analyze and visualize environmental data, examine changes in land use, monitor landscapes, and forecast environmental trends through the use of an open-source universal software, thereby avoiding reliance on costly proprietary software tools. Using Sentinel-2 satellite imagery with a spatial resolution of 10 meters, changes in land cover have been mapped. The spatiotemporal variations of two spectral indices—NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) and NDWI (Normalized Difference Water Index)—have been analyzed, and patterns of difference and correlation dynamics within the distribution areas of rare plant species have been identified. Overlaying the distribution areas of rare plant species with historical monuments and sites has enabled the development of new initiatives aimed at supporting the sustainable development of ecotourism. As part of ecotourism development efforts, the potential impact of visits to rare plant sites on local economies has been assessed. The findings reveal significant potential for ecotourism to contribute to the economic growth of rural communities. With well-coordinated planning, communities can derive tangible benefits and tap into new opportunities for utilizing their development potential.

