

ՀԱՍՏԱՏՈՒՄ ԵՄ՝

«Հիդրոոգեոլոգիայի և
մոնիթորինգի կենտրոն» ՊՈԱԿ-ի տնօրեն
տեխն. գիտ. թեկնածու Լևոն Ազիզյան



«07» օգոստոսի 2026թ.

ԿԱՐԾԻՔ

ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ

Իգոր Իգորի Սերեդայի «Ագրոգեոհամակարգերի բիոտայի որոշ տարրերի տարածաժամանակային մոնիթորինգի մեթոդիկայի մշակում հեռազննման տվյալների հիման վրա» թեմայով, ԻԴ.04.01 «Երկրաբնապահպանություն» մասնագիտությամբ աշխարհագրական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսական աշխատանքի վերաբերյալ

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ԹԵՄԱՅԻ ԱՐԴԻԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Իգոր Սերեդայի կողմից ներկայացված ատենախոսական աշխատանքը նվիրված է արդի աշխարհագրության, գեոէկոլոգիայի, հեռազննման և ճշգրիտ գյուղատնտեսության առավել կարևոր և արագ զարգացող ուղղություններից մեկին՝ հեռազննման տվյալների հիման վրա գյուղատնտեսական ագրոգեոհամակարգերում բուսականության վիճակի տարածաժամանակային մոնիթորինգի մեթոդաբանական հիմքերի մշակմանը և կենսաբանական սթրեսի վաղ հայտնաբերմանը: Աշխատանքում ուսումնասիրվում են աշնանացան ցորենի հիվանդությունների վաղ ախտորոշման հնարավորությունները՝ կիրառելով վերգետնյա, անօդաչու թռչող սարքերի և արբանյակային հեռազննման տվյալների համալիր վերլուծություն, ինչպես նաև գնահատվում է կլիմայի փոփոխության ազդեցությունը աշնանացան ցորենի ֆենոլոգիական զարգացման և պաթոգենների տարածման ռիսկերի վրա:

Ատենախոսության թեման խիստ արդիական է: Կլիմայի գլոբալ փոփոխության, գյուղատնտեսական հողերի նկատմամբ աճող ճնշման, սննդային անվտանգության ապահովման և շրջակա միջավայրի պահպանության պայմաններում առանձնահատուկ նշանակություն են ձեռք բերում այնպիսի մեթոդների մշակումը,

որոնք հնարավորություն են տալիս ժամանակին գնահատել մշակաբույսերի վիճակը, կանխատեսել հիվանդությունների զարգացումը և օպտիմալացնել բույսերի պաշտպանության միջոցների կիրառումը: Ժամանակակից հեռազննման տեխնոլոգիաները, հատկապես բազմասպեկտրալ և հիպերսպեկտրալ տվյալների կիրառումը, այսօր հանդիսանում են ագրոէկոլոգիական մոնիթորինգի կարևորագույն գործիքներից մեկը: Այդ տեսանկյունից ներկայացված աշխատանքը լիովին համապատասխանում է գիտության պահանջներին:

Աշխատանքի կարևորությունը պայմանավորված է նաև նրանով, որ առաջարկված մեթոդիկան փորձարկվել է Հայաստանի Հանրապետության պայմաններում, որտեղ բնական պայմանների բազմազանությունը, և կլիմայական փոփոխությունների նկատմամբ զգայունությունը զգալիորեն բարդացնում են գյուղատնտեսական մոնիթորինգի իրականացումը: Հեղինակի կողմից կատարված հետազոտությունները հնարավորություն են տալիս գնահատելու մշակաբույսերի հիվանդությունների զարգացման տարածական առանձնահատկությունները, որոշելու մոնիթորինգի օպտիմալ ժամկետները և կատարել ագրոէկոլոգիական շրջանացում, ինչը կարևոր նշանակություն ունի, ինչպես գիտական հետազոտությունների, այնպես էլ գյուղատնտեսության կառավարման տեսանկյունից:

Ատենախոսության առավելություններից է նրա միջառարկայական բնույթը, որտեղ հաջողությամբ համադրված են աշխարհագրության, գեոէկոլոգիայի, բույսերի ֆիզիոլոգիայի, հեռազննման, աշխարհատեղեկատվական համակարգերի, վիճակագրական վերլուծության և ճշգրիտ գյուղատնտեսության մեթոդները:

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ատենախոսությունը կառուցված է ՀՀ ԿԳՄՍՆ ԲԿԳԿ պահանջներին համապատասխան: Աշխատանքը կազմված է ներածությունից, չորս գլուխներից, եզրակացությունից, օգտագործված գրականության ցանկից (239 անուն), հապավումների և տերմինների ցանկից և 16 հավելվածից: Այն շարադրված է 149 էջերի վրա, ներառում է 18 աղյուսակ և 21 նկար: Աշխատանքի բովանդակությունը համապատասխանում է ատենախոսությունում դրված գիտական նպատակին: Սեղմագիրն ամբողջությամբ արտացոլում է ատենախոսության բովանդակությունը և համապատասխանում է աշխատանքի կառուցվածքին:

Ատենախոսությունն ունի հստակ կառուցվածք.

Ներածությունում հիմնավորված կերպով ներկայացված է աշխատանքի արդիականությունը, հստակ ձևակերպված է նպատակը և դրան հասնելու համար

առաջադրված գիտական խնդիրները, գիտական նորույթը, գիտագործնական նշանակությունը և պաշտպանվող գիտական դրույթները:

Ատենախոսության առաջին գլխում ներկայացված է գյուղատնտեսական մշակաբույսերի կենսաբանական սթրեսի մոնիթորինգի ժամանակակից մեթոդների վերլուծությունը: Հայցորդը մանրամասն քննարկում է սպեկտրալ հետազոտությունների զարգացման հիմնական ուղղությունները, բույսերի հիվանդությունների, որպես կենսաբանական սթրեսի գործոններ, հեռազննմամբ հայտնաբերման ժամանակակից մոտեցումները, բազմասպեկտրալ և հիպերսպեկտրալ տվյալների կիրառման հնարավորությունները, ինչպես նաև գյուղատնտեսության մեջ հեռազննման տեխնոլոգիաների զարգացման համաշխարհային փորձը: Հեղինակը հատուկ ուշադրություն է դարձրել մշակաբույսերի սպեկտրալ բնութագրերի՝ որպես կենսաբանական սթրեսի ցուցանիշների փոփոխություններին, ինչպես նաև Հայաստանի ագրոգեոհամակարգերի ֆիզիկաաշխարհագրական առանձնահատկություններին:

Ատենախոսության երկրորդ գլուխը նվիրված է հետազոտության մեթոդներին և ընթացքին, որը ներկայացվում է երկու փուլերով. առաջին փուլում խոսվում է աշնանացան ցորենի սպեկտրալ դինամիկայի բնորոշ հայտանիշների մասին, որոնք թույլ են տալիս տարբերել առողջ և հիվանդ բույսերը, իսկ երկրորդ փուլում՝ մոտեցման կիրառումը Հայաստանի պայմաններում: Հեղինակը ներկայացնում է իրականացված դաշտային փորձերի կազմակերպումը, սպեկտրաչափական չափումների իրականացման մեթոդաբանությունը, անօդաչու թռչող սարքերի և արբանյակային տվյալների կիրառման սկզբունքները, ինչպես նաև ստացված տվյալների նախնական մշակման և վերլուծության ընթացակարգերը: Դրական է գնահատվում այն հանգամանքը, որ հետազոտությունը հիմնված է հեռազննման և դաշտային չափումների բազմամակարդակ դիտարկումների վրա, որոնք ներառում են վերգետնյա (շարժական սպեկտրոռադիոմետրիկ), օդային և արբանյակային դիտարկումների համադրումը: Նման ինտեգրված մոտեցումը զգալիորեն ընդգծում է աշխատանքի գիտականությունը, բարձրացնում է ստացված արդյունքների հավաստիությունը և գործնական կիրառելիությունը:

Ատենախոսության երրորդ գլխում ներկայացված են աշնանացան ցորենի պաթոգեն ֆոնի ազդեցությամբ պայմանավորված սպեկտրալ բնութագրերի ժամանակային փոփոխությունների ուսումնասիրության արդյունքները: Հայցորդի կողմից իրականացված փորձարարական հետազոտությունների հիման վրա գնահատվել են տարբեր սպեկտրալ տիրույթներում աշնանացան ցորենի աճի տարբեր փուլերում սպեկտրալ անդրադարձման արժեքների առանձնահատկությունները, որոնք բանալի են կենսաբանական սթրեսի վաղ

ախտորոշման համար. կարևոր ձեռքբերումներից է այն, որ հիվանդությունների արտաքին ախտանշանների ի հայտ գալուց առաջ դիտվում են սպեկտրալ անդրադարձման փոփոխություններ, որոնք կարող են օգտագործվել, որպես վաղ կանխորոշման հայտանիշներ: Հայցորդը կիրառել է մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդներ և տվյալների վերլուծության ժամանակակից մեքենայական ուսուցման մոդելներ, որոնք ապահովել են ստացված արդյունքների հավաստիությունը և հնարավորություն տվել գնահատելու տարբեր սպեկտրալ միջակայքերի տեղեկատվական նշանակությունը:

Ատենախոսության չորրորդ գլուխը նվիրված է մշակված մեթոդաբանության կիրառմանը Հայաստանի Հանրապետության ագրոգեոհամակարգերի պայմաններում: Այստեղ հայցորդը գնահատել է մշակաբույսերի ֆենոլոգիական զարգացման վրա ազդող ֆիզիկաաշխարհագրական գործոնները, իրականացրել է տարածքի ագրոէկոլոգիական շրջանացում, կազմել մշտադիտարկման իրականացման ժամանակացույցեր և քարտեզներ, ինչպես նաև գնահատել կլիմայի փոփոխության պայմաններում հիվանդությունների զարգացման հավանականությունները:

Հատկանշական է, որ աշխատանքում հաջողությամբ համադրվել են տարբեր տարածական և ժամանակային լուծաչափի տվյալներ. վերգետնյա սպեկտրաչափական չափումների, անօդաչու թռչող սարքերից ստացված պատկերներ և Sentinel շարքի արբանյակային տվյալներ, որոնց համատեղ օգտագործումը ապահովել է արդյունքների ճշգրտությունը: Ինչպես նաև՝ առաջարկվել է մոնիթորինգի այնպիսի մեթոդիկա, որը կարող է կիրառվել տարբեր մասշտաբների նմանօրինակ խնդիրների լուծման համար: Այս մոտեցումը լիովին համապատասխանում է հեռազննման գիտության զարգացման ժամանակակից ուղղություններին:

Աշխատանքի հիմնական արդյունքները ամփոփված են «Եզրակացություններ» բաժնում, որոնք բխում են ատենախոսության բովանդակությունից և համապատասխանում են առաջադրված խնդիրներին:

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ՆՈՐՈՒՅԹԸ

Հեղինակի կողմից առաջին անգամ մշակվել և փորձարկվել է ագրոգեոհամակարգերում կենսաբանական սթրեսի տարածաժամանակային մոնիթորինգի մեթոդիկա, որը հիմնված է մշակաբույսերի սպեկտրալ բնութագրերի ժամանակային դինամիկայի վրա: Առաջին անգամ իրականացվել է Հայաստանի Հանրապետության տարածքի ագրոէկոլոգիական շրջանացում՝ հաշվի առնելով գյուղատնտեսական մշակաբույսերի, մասնավորապես աշնանացան ցորենի

ֆենոլոգիական զարգացման և տարածքի ֆիզիկաաշխարհագրական պայմանների առանձնահատկությունները: Հատկանշական է հենց կլիմայի փոփոխության ազդեցության գնահատումը հիվանդությունների զարգացման հավանականության և մոնիթորինգի ժամկետների փոփոխության վրա:

ՍՏԱՑՎԱԾ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Առաջարկված մեթոդիկան կարող է կիրառվել Հայաստանի Հանրապետության գյուղատնտեսության ոլորտում՝ մշակաբույսերի հիվանդությունների վաղ հայտնաբերման, բույսերի պաշտպանության միջոցների կիրառման օպտիմալացման, թունաքիմիկատների օգտագործման ծավալների կրճատման և գյուղատնտեսական արտադրության բնապահպանական արդյունավետության բարձրացման նպատակով: Այս առումով ատենախոսության գիտագործնական նշանակությունը գնահատվում է բավական բարձր:

ՓՈՐՁԱՀԱՎԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ՀՐԱՏԱՐԱԿՈՒՄՆԵՐԸ

Հեղինակի կողմից ներկայացված գիտական դրույթները հիմնավորված են փորձարարական մեծածավալ նյութով, ժամանակակից մեթոդներով իրականացված տվյալների մշակմամբ և միջազգային գիտական գրականության համակողմանի վերլուծությամբ: Ատենախոսությունում ներկայացված եզրակացությունները տրամաբանորեն բխում են կատարված հետազոտություններից և լիովին համապատասխանում են ստացված արդյունքներին:

Աշխատանքի արդյունքները ներկայացվել են հեղինակավոր միջազգային և հանրապետական գիտաժողովներում, իսկ հետազոտության հիմնական դրույթներն արտացոլված են թեմային համապատասխան միջազգային և տեղական գիտական հրապարակումներում: Սա վկայում է կատարված հետազոտության գիտական արժեվորման և մասնագիտական հանրության կողմից դրա արդյունքների ճանաչման մասին:

ԴԻՏՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Չնայած կատարված աշխատանքի բարձր մակարդակին կան որոշակի դիտարկումներ և առաջարկներ: Մասնավորապես.

1. Ատենախոսության 4.3 բաժնի Նկար 17-ում ներկայացված է աշնանացան ցորենի ֆենոլոգիական ստադիաների ի հայտ գալու հաշվարկային և պատմական ամսաթվերի շեղումները Հայաստանի տարածքում: Արդյունքում ստացվել է, որ առանձին շրջաններում՝ Արարատյան դաշտ, Վայոց ձոր, Տավուշ, ստացված շեղումները զգալի են, իսկ որոշ տարածքներում ոչ այնքան:

Ցանկալի է առավել խորը վերլուծել ստացված շեղումների պատճառները, մասնավորապես որքանով են դրանք պայմանավորված կլիմայի փոփոխությամբ:

2. Ի հավելումն նախորդ դիտարկման ցանկալի կլիներ նաև դիտարկել մշակաբույսերի տեսակային կազմի փոփոխությունները, որոնք տեղի են ունեցել վերջին տասնամյակներում, որոնք կարող են պատճառ հանդիսանալ Նկար 17-ում ներկայացված շեղումների:

3. Ցանկալի կլիներ գնահատել նաև աշնանացան ցորենի մոտ սնկային հիվանդությունների առաջացման ռիսկը:

4. Ատենախոսությունում բավարար չափով չեն քննարկվել առաջարկվող մեթոդաբանության գործնական ներդրման կազմակերպական հարցերը՝ մասնավորապես դրա իրականացման համար պատասխանատու կառույցների, տվյալների փոխանակման և ազգային մակարդակում մոնիթորինգի կազմակերպման մեխանիզմները, ինչը էլ ավելի կբարձրացներ աշխատանքի կիրառական արժեքը:

5. Աշխատանքում ներկայացված չէ առաջարկվող մեթոդաբանության ներդրման տնտեսական արդյունավետության գնահատականը, մասնավորապես՝ թունաքիմիկատների կիրառման կրճատման արդյունքում ակնկալվող տնտեսական օգուտներն ու գյուղատնտեսական արտադրողների համար դրա արդյունավետությունը:

6. Առաջարկվում է մուլտիսպեկտրալ մոնիթորինգին զուգահեռ իրականացնել նաև ջերմային (Thermal) հանույթ, քանի որ ջերմային սենսորների (Thermal Infrared - TIR) կիրառումը հնարավորություն է տալիս ֆիքսել բույսերի ծածկույթի ջերմաստիճանային անոմալիաները (Crop Water Stress Index - CWSI) անմիջապես ախտահարման օջախներում՝ դեռևս մինչև քլորոֆիլի դեգրադացիան և տեսանելի սպեկտրալ փոփոխությունները: Մուլտիսպեկտրալ (NIR/RedEdge) և ջերմային տվյալների համադրումը (data fusion) կապահովի բարձր ճշգրտությամբ մուլտիսենսորային մոնիթորինգ՝ թույլ տալով հստակ տարանջատել ֆիզիոլոգիական (ջրային, սննդային) սթրեսները ախտածին (սնկային, բակտերիալ) հիվանդությունների օջախներից վեգետացիայի վաղ փուլերում:

ԵԶՐԱԿԱՅՈՒԹՅՈՒՆ

Այսպիսով, Իգոր Իգորի Սերեդայի «Ագրոգեոհամակարգերի բիոտայի որոշ տարրերի տարածաժամանակային մոնիթորինգի մեթոդիկայի մշակում հեռազննման տվյալների հիման վրա» թեմայով ատենախոսությունը հանդիսանում է արդիական,

ավարտուն գիտական աշխատանք, մեթոդաբանական նոր մոտեցումներով, գիտական նորույթով և գիտագործնական նշանակությամբ: Հեղինակի կողմից լիովին լուծվել է իր առջև դրված խնդիրները, իսկ ներկայացված դիտարկումները չեն ազդում աշխատանքի որակի վրա: Աշխատանքը լիովին համապատասխանում է ՀՀ ԿԳՄՄՆ բարձրագույն կրթության և գիտության կոմիտեի կողմից գիտական աստիճանաշնորհման պահանջներին և բովանդակությամբ համապատասխանում է ԻԴ.04.01 թվանշով «Երկրաբնապահպանություն» մասնագիտությանը, իսկ հեղինակը՝ Իգոր Իգորի Սերեդան արժանի է աշխարհագրական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհման:

Ատենախոսությունը զեկուցվել, քննարկվել ու դրական գնահատմամբ հավանության է արժանացել Շրջակա միջավայրի նախարարության «Հիդրոոգեոլոգաբանության և մոնիթորինգի կենտրոն» ՊՈԱԿ-ի Գիտատեխնիկական Խորհրդի 2026 թվականի հուլիսի 31-ին կայացած նիստում: Նիստին մասնակցում էին տեխն.գ.թ. Լ.Ազիզյանը, տեխն.գ.թ. Ա.Միսակյանը, ք.գ.թ. Գ.Շահնազարյանը, աշխ.գ.թ. Գ.Սուրենյանը, Ա.Գրիգորյանը, տնտ.գ.թ.Ս.Պապյանը, կ.գ.թ. Ա.Խաչատրյանը, աշխ.գ.թ. Ա.Գևորգյանը, ֆիզմաթ.գ.թ. Ս.Հովակիմյանը, տեխն.գ.թ. Գ.Գալստյանը, աշխ.գ.թ. Լ.Սահակյանը, տեխն.գ.թ. Ա.Առաքելյանը, կ.գ.թ. Ս.Հակոբյանը, կ.գ.դ. Գ.Ֆայվուշը, ե.գ.դ. Խ.Մելիքսեթյանը:

Կարծիքը պատրաստել են

«Հիդրոոգեոլոգաբանության և մոնիթորինգի կենտրոն» ՊՈԱԿ-ի տնօրենի տեղակալ,
աշխ. գիտ. թեկնածու

Գագիկ Համլետի Սուրենյան

«Հիդրոոգեոլոգաբանության և մոնիթորինգի կենտրոն» ՊՈԱԿ-ի Կլիմայի ծառայության պետ,
աշխ. գիտ. թեկնածու

Արթուր Միհրանի Գևորգյան

Գ.Սուրենյանի և Ա.Գևորգյանի ստորագրություններն
հաստատում են «Հիդրոոգեոլոգաբանության և
մոնիթորինգի կենտրոն» ՊՈԱԿ-ի
գիտատեխնիկական Խորհրդի քարտուղար

Ամալյա Էդվարդի Միսակյան