

Հաստատում եմ՝

ԵՊՀ գիտական հարցերի գծով պրոռեկտոր  
Ռաֆայել Բարխուդարյան



«28» ապրիլի 2022 թ.

### ԿԱՐԾԻՔ

#### Առաջատար կազմակերպության

Լիլիթ Ռոբերտի Խաչատրյանի Գ.00.05 «Բուսաբանություն, սնկաբանություն, էկոլոգիա» մասնագիտությամբ կենսաբանական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար *«Արևելյան սոսու և սովորական հացենու որոշ էկոհամակարգային ծառայությունների գնահատումը Երևան քաղաքում»* թեմայով ատենախոսության և սեղմագրի վերաբերյալ

Քաղաքների աղտոտումը ծանր մետաղներով ներկայում շրջակա միջավայրի և մարդկանց առողջության հետ կապված լուրջ խնդիր է հանդիսանում: Այս առումով հրատապ է ոչ միայն ծանր մետաղների ազդեցությունը որակապես և քանակապես բնութագրող տեղեկատվության ստացումը, այլև՝ առկա ռիսկերի նվազեցմանն ուղղված բնապահպանական միջոցառումների մշակումը: Այս միջոցառումների կարևոր բաղադրիչ է հանդիսանում կենսաբանական մոնիթորինգը: Կենսաբանական մոնիթորինգի կարևորագույն փուլ է կենսաինդիկատոր-բույսերի ընտրությունը, որոնք ունակ են ինտենսիվ կերպով կուտակել աղտոտիչները: Կենսաբանական մոնիթորինգի պրակտիկայում՝ միջավայրի տեխնածին աղտոտման մակարդակի և դրա ազդեցության գնահատման ժամանակ, լայնորեն օգտագործվում է ծառատեսակների տերևների քիմիական կազմի վերլուծությունը, ինչպես նաև դրանց կողմից տրամադրվող էկոհամակարգային ծառայությունների և աղտոտման հանդեպ կայունության ուսումնասիրումն ու գնահատումը:

Այս տեսանկյունից ներկայացված աշխատանքը, որը նվիրված է Երևան քաղաքի տեխնազենեզի պայմաններում աճող արևելյան սոսու և սովորական հացենու էկոլոգակենսաքիմիական առանձնահատկությունների և դրանց կողմից տրամադրվող էկոհամակարգային ծառայությունների ուսումնասիրմանը, ունի գիտական և կիրառական մեծ նշանակություն:

Հարկ է նշել, որ այս ուղղությամբ ինտենսիվ հետազոտությունների շարունակումը թույլ կտա բացահայտել միջավայրի աղտոտման հանդեպ կայուն բույսերի նոր

տեսակներ, մշակել դրանց ընտրության սկզբունքները և երաշխավորել դրանք հողերի մաքրման և ֆիտոֆիլտրի ձևավորման համար:

Աշխատանքի գիտական նորույթը կայանում է նրանում, որ առաջին անգամ կատարվել է արևելյան սոսու և սովորական հացենու կողմից ծանր մետաղների կլանման և կուտակման առանձնահատկությունների բազմակողմանի ուսումնասիրություն, ինչպես նաև՝ նշված ծառատեսակների կողմից փոշու մասնիկների տարբեր ֆրակցիաների կլանման ներուժի և դրանց քիմիական կազմի հետազոտություն:

Գլուխ 1-ում՝ «Ծառատեսակների էկոհամակարգային ծառայությունները քաղաքային տնկարկներում. գրական համառոտ ակնարկ», հեղինակը նկարագրում է ծառատեսակների ֆիտոռեմեդիացիոն էկոհամակարգային ծառայությունը և դրանց կողմից տրամադրված էկոհամակարգային ծառայությունների քանակական և տնտեսական գնահատումը քաղաքային պայմաններում:

Գլուխ 2-ը՝ «Հետազոտության օբյեկտը, նյութը և մեթոդները», շարադրելիս Լ.Ռ. Խաչատրյանը մանրամասնում է աշխատանքի կատարման ժամկետները, ուսումնասիրվող տարածքները, նկարագրում է հետազոտության օբյեկտը և նյութը, աշխատանքի իրականացման մեթոդները: Ըստ հեղինակի կողմից ներկայացված նկարագրության՝ ուսումնասիրությունների համար ընտրված կենսաբանական և քիմիական մեթոդները, ծառատեսակների էկոլոգիական կայունության ուսումնասիրման մեթոդները, ինչպես նաև էկոհամակարգային ծառայությունների քանակական և տնտեսական գնահատման նպատակով կիրառվող մոդելը համապատասխանում են կատարված հետազոտությունների բնույթին և ժամանակի պահանջներին:

Գլուխ 3-ում՝ «Արևելյան սոսու և սովորական հացենու կողմից ծանր մետաղների կլանման և կուտակման էկոհամակարգային ծառայությունը Երևանի պայմաններում», բերված են արևելյան սոսու և սովորական հացենու կողմից ծանր մետաղների կլանման, տերևներում կուտակման առանձնահատկությունների և սեզոնային դինամիկայի ուսումնասիրման արդյունքները և դրանց քննարկումը: Ամփոփելով արևելյան սոսու և սովորական հացենու կողմից ծանր մետաղներ կլանելու և կուտակելու էկոհամակարգային ծառայության ուսումնասիրության տվյալները, հեղինակը եզրակացրել է, որ երկու ծառատեսակների տերևներում հետազոտված ծանր մետաղներից առավելապես կուտակվել են սնդիկ, նիկել և մոլիբդեն տարրերը, ընդ որում՝ սնդիկի պարունակությունը ծառերում գերազանցել է ընդունված թունավոր պարունակության շեմը:

Գլուխ 4-ում՝ «Արևելյան սոսու և սովորական հացենու կողմից փոշու մասնիկների կլանման էկոհամակարգային ծառայությունը Երևանի պայմաններում», ներկայացված են Երևանում աճող արևելյան սոսու և սովորական հացենու կողմից փոշու մասնիկների (ՓՄ) տարբեր ֆրակցիաների նվազեցման քանակական վերլուծության

արդյունքները: Մանրամասն քննարկվում են նաև նշված ծառատեսակների տերևների վրա կուտակված ՓՄ քիմիական կազմի ու ձևաբանական առանձնահատկությունների ուսումնասիրման արդյունքները:

Տերևների վրա կուտակված ՓՄ ֆրակցիաների քիմիական բաղադրության վիճակագրական վերլուծության համար իրականացվել է PCA (Principal component analysis) անալիզ, որի շնորհիվ հնարավոր է եղել ըստ նմուշառման տեղամասերի նույնականացնել ՓՄ երեք ֆրակցիաների գերակշռող քիմիական տարրերը:

Գլուխ 5-ում՝ «Արևելյան սոսու և սովորական հացենու էկոլոգիական կայունությունն ու ֆիզիոլոգիա-կենսաքիմիական մի շարք ցուցանիշները Երևանի պայմաններում», ներկայացված են Երևանում աճող արևելյան սոսու և սովորական հացենու վիճակի, ինչպես նաև Երևանի բիոտիկ և աբիոտիկ սթրեսային գործոնների նկատմամբ ծառերի ադապտացիոն պատասխանն ու էկոլոգիական կայունությունը պայմանավորող ֆիզիոլոգա-կենսաքիմիական մի շարք ցուցանիշների ուսումնասիրության տվյալները և դրանց քննարկումը:

Ծառերի վիճակի գնահատման տվյալներից ելնելով, աստենախոսն եկել է եզրահանգման, որ սովորական հացենին արևելյան սոսու համեմատ Երևանի պայմանների նկատմամբ դրսևորում է ավելի բարձր կայունություն:

Վերջին՝ 6-րդ գլխում՝ «Ծառատեսակների էկոհամակարգային ծառայությունների քանակական և տնտեսական գնահատումն ու համակեցության կառուցվածքը (Օղակաձև այգու օրինակով)», բերված են հետազոտության տվյալներ, որոնք վերաբերում են Երևանի ամենամեծ զբոսայգիներից մեկի՝ Օղակաձև այգու առաջին հատվածի ծառերի համակեցության կառուցվածքին, ծառատեսակների բազմազանությանը, դրանց դեմոգրամետրիկ ցուցանիշներին և վիճակի գնահատմանը: Ներկայացված են նաև i-Tree canopy ծրագրակազմի օգնությամբ նշված զբոսայգու ծառատեսակների էկոհամակարգային ծառայությունների քանակական և տնտեսական գնահատման արդյունքները:

Ատենախոսության եզրակացությունները համապատասխանում են առաջադրված խնդիրներին, բխում են ստացված տվյալների բովանդակությունից և հիմնավորված են դաշտային և լաբորատոր հետազոտություններով:

Լ.Ռ. Խաչատրյանի կողմից արվել են մի շարք գործնական առաջարկներ՝ կապված ուսումնասիրված ծառատեսակների կիրառման հետ Երևանի կանաչապատման համակարգում և տարածքի՝ ծանր մետաղներով աղտոտվածության մակարդակի գնահատման նպատակով:

Լ.Ռ. Խաչատրյանի ատենախոսությունը շարադրված է հայերեն լեզվով համակարգչային 117 էջի վրա և բաղկացած է ներածությունից, 6 գլուխներից, եզրակացություններից, գործնական առաջարկներից և 231 անուն գրականության ցանկից: Ատենախոսությունը պարունակում է 5 աղյուսակ և 38 նկար:

Աշխատանքի հիմնական դրույթները բավարար կերպով արտացոլված են հեղինակի կողմից հրատարակված 7 գիտական հոդվածներում և 3 թեզիսներում:

Մեղմագիրը շարադրված է ռուսերեն լեզվով և ընդգրկում է ատենախոսության հիմնական դրույթները:

Այսպիսի մեծ ծավալով կատարված հետազոտությունները և ստացված արդյունքները ամփոփող աշխատությունը, տրամաբանական է, որ չէին կարող գերծ մնալ որոշ թերություններից:

Ատենախոսության մեջ տեղ են գտել մի շարք տեխնիկական բնույթի սխալներ և վրիպակներ: Մասնավորապես.

1. Մեծությունների միավորները կիպ հարում են թվային արժեքներին: Նույն պահը կրկնվում է թվականները նշելիս:
2. Ոչ Մակկլինի-Առնոնի և ֆոն Վետտշտեյնի բանաձևերում (էջ 39), ոչ էլ հարակից տեքստում նշված չէ հաշվարկման միավորը (մգ/լ), ինչի բացակայության պայմաններում բանաձևերում չափողականություն չունեցող մեծություններից կրիներ, թե հաշվարկման արդյունքում էլ են ստացվում չափողականություն չունեցող մեծություններ:
3. Ատենախոսության մեջ բերված մեծությունների թվային արժեքներում կոտորակային մասը ամբողջ մասից երբեմն զատված է ստորակետով, ինչը համապատասխանում է հայալեզու գրականության մեջ ընդունված կանոններին, բայց առավել հաճախ զատված է կետով, ինչը ընդունելի է անգլալեզու գրականության կանոններով:
4. «*Ծառերի տեսակային պատկանելիության նույնականացումն իրականացվել է ըստ Հայաստանի Ֆլորայի և Վարդանյանի*» նախադասությունը ճիշտ չէ ձևակերպված (էջ 41):
5. «*Վերլուծելով և հասկանալով նշված գործոնների նշանակությունն ու փոխհարաբերությունները քաղաքային կանաչ տնկարկների էկոհամակարգային ծառայությունների նկատմամբ՝ թույլ կտան բարելավել քաղաքային կանաչապատման կառավարման մոտեցումները՝ ուղղված կայուն քաղաքային տնկարկների ստեղծմանը*» նախադասությունը ոճաբանորեն սխալ է ձևակերպված (էջ 41):
6. Էջ 79-ում հղում է կատարվում նկար 31-ին, սակայն տերմներում կարոտինոիդների պարունակության սեզոնային փոփոխությունները պատկերված են նկար 32-ում:
7. Ծառերի տերմներում կարոտինոիդների և ծանր մետաղների պարունակությունների սեզոնային փոփոխությունների կոռելյացիոն վերլուծության արդյունքները (էջ 80) ցանկալի կլիներ պատկերել նկարի կամ աղյուսակի տեսքով:

Աշխատանքի վերաբերյալ կան նաև որոշ դիտողություններ.

1. Ատենախոսության 2-րդ գլխի ամենասկզբում (էջ 26) հայտարարվում է, որ «*Հետազոտության օբյեկտը Հայաստանի Հանրապետության մայրաքաղաք Երևանն է ...*»: Կենսաբանական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման տեսանկյունից այս պնդումը խիստ անորոշ է և ենթադրում էր հստակ մեկնաբանություններ:
2. Նույնիսկ հաշվի առնելով այն փաստը, որ «ծանր մետաղներ» տերմինի սահմանման հարցում չկա ստույգ համաձայնեցվածություն, այլումինը և սելենը չի կարելի դասել ծանր մետաղների շարքին, ինչպես արված է ատենախոսության մեջ (էջ 15): Ավելի ճիշտ կլիներ նշված տարրերը բնութագրել «հետքային տարրեր» տերմինով:
3. Մի շարք նկարների (նկարներ 9, 13, 14, 16, 20, 30, 32 և 33) անվանման մեջ նշվում է, որ դրանք ներկայացնում են համապատասխան մեծությունների սեզոնային դինամիկան կամ փոփոխությունը, այնինչ դրանցում բերված առանձին կորերը ներկայացնում են համապատասխան մեծությունների տարածական բաշխումը ըստ նմուշառման կետերի: Ավելին, սխալ է ընտրված նաև այդ գրաֆիկների ձևաչափը, քանի որ չափվող մեծությունների առանձին դիտակետերին համապատասխանող արժեքների միավորումը կորագծերով ենթադրում է նմուշառման կետերի գծային կարգավորում, այնինչ դրանք երկրաչափական տեսանկյունից անկանոն բաշխված են ողջ Երևանի երկչափ մակերեսով:
4. Նկար 31-ի անվանման մեջ կամ հարակից տեքստում հավելյալ մեկնաբանությունների և պարզաբանումների բացակայության պայմանում կարելի է ենթադրել, որ այդ նկարում բերված բանաձևերն ու կետագիծ կորերը ներկայացնում են քլորոֆիլի և ծանր մետաղների պարունակությունների միջև կախվածության ռեգրեսիոն վերլուծությունը: Ընդ որում համապատասխան բանաձևերը ներկայացնում են գծային ֆունկցիաներ, ինչը մատնանշում է գծային ռեգրեսիայի վրա: Այնինչ վերին նկարում կետագիծ կորերը կորագիծ են (ուղիղ չեն), ինչը չի համապատասխանում գծային ռեգրեսիայի մոդելին:
5. Թիվ 87 էջում, ինչպես նաև երկրորդ գլխում (էջ 40) նշվում է, որ «... *դիտարկվել են հողային ծածկույթի չորս կատեգորիաներ ...*»: Գտնում ենք, որ այստեղ խիստ երկիմաստ է «*հողային ծածկույթ*» եզրույթի կիրառումը: Կարծում ենք, որ այն “land cover types” եզրույթի անհաջող թարգմանության արդյունք է:
6. Ամփոփելով 3-րդ գլխում ներկայացված հետազոտության արդյունքները՝ հեղինակը էջ 57-ում փորձում է հետազոտվող ծառատեսակների կողմից ծանր մետաղների կլանման և կուտակման ակտիվության սեզոնային փոփոխությունները պայմանավորել նյութափոխանակության գործընթացների ինտենսիվությամբ: Մասնավորապես նշում է. «... *գարնանը կլանված ՄՄ-ները ...*»

հավանաբար օգտագործվել են վեզետացիայի ընթացքում ծառերի նյութափոխանակության գործընթացներում»: Կարծում ենք այստեղ կարիք կար հավելյալ մեկնաբանությունների, կամ էլ առնվազն համապատասխան հղումների, որոնք կպարզաբանենին, թե ուր տեղափոխվեցին արդեն իսկ գարնանը կլանված և կուտակված ծանր մետաղները:

Ծանոթանալով աստենախոսությանը, ընդհանուր առմամբ եկանք եզրահանգման, որ նշված դիտողությունները չեն նսեմացնում իրականացված հետազոտության արժեքը, դրա արդիականությունը, տեսական ու գործնական նշանակությունը և հետազոտության գիտական նորույթը:

Գտնում ենք, որ «Արևելյան սոսու և սովորական հացենու որոշ էկոհամակարգային ծառայությունների գնահատումը Երևան քաղաքում» թեմայով թեկնածուական աստենախոսությունը համապատասխանում է ԲՈԿ-ի կողմից առաջարկվող պահանջներին, իսկ դրա հեղինակը՝ Լիլիթ Ռոբերտի Խաչատրյանն արժանի է Գ.00.05 «Բուսաբանություն, սնկաբանություն, էկոլոգիա» մասնագիտությամբ կենսաբանական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Աշխատանքը քննարկվել և կարծիքը հաստատվել է 19.04.2022 թ.-ին՝ ԵՊՀ էկոլոգիայի և բնության պահպանության ամբիոնի թիվ 8 նիստում: Նիստին մասնակցել են էկոլոգիայի և բնության պահպանության ամբիոնի դոցենտ, կ.գ.դ.՝ Կ.Ա. Ղազարյանը, դոցենտներ, կ.գ.թ.՝ Ա.Հ. Եսայանը, Հ.Ս. Մովսեսյանը, Լ.Ռ. Համբարյանը, ասիստենտ, ֆ.մ.գ.թ.՝ Կ.Կ. Գրիգորյանը, ասիստենտ, կ.գ.թ.՝ Գ.Ա. Փարսաղանյանը, գործավար՝ Հ.Ն. Զաքարյանը:

Նիստի նախագահ, ԵՊՀ կենսաբանության ֆակուլտետի դեկանի տեղակալ, էկոլոգիայի և բնության պահպանության ամբիոնի դոցենտ, կ.գ.դ.

Կ.Ա. Ղազարյան

Ստորագրությունը հաստատում էմ  
ԵՊՀ գիտական քարտուղար, Բ.Գ.Թ.



Ս.Վ. Հովհաննիսյան