

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ

Կ Ա Ր Ծ Ի Ք

*Արմեն Ջոնիկի Հարությունյանի <<Արհեստական ջրավազաններում ձկնաբույնաբերության մեջ օգտագործվող ջրի մաքրման և շրջադարձային համակարգի կիրառման խնդիրները>> թեմայով թեկնածուական ատենախոսութ յան, ներկայացված Ե.23.03 <<Շենքերի և կառույցների ճարտարագիտական (էներգետիկ, հիդրավիկ և այլն) ապահովում>> մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար*

Ատենախոսական աշխատանքը վերաբերում է ձկնաբուծական տնտեսությունից դուրս եկող ջրի մաքրման և, մասնավորապես, Արարատյան դաշտավարի արհեստական ջրավազաններում օգտագործվող ստորերկրյա ջրի մաքրման ու շրջանառու համակարգի ներդրման խնդրին:

Տասնամյակներ շարունակ ոռոգման և խմելու նպատակով կառուցված հարյուրավոր շատրվանող հորեր աստիճանաբար տրամադրվեցին ձկնաբուծական տնտեսություններին, իսկ վերջին 10-15 տարիներին փորվեցին բազմաթիվ նոր հորեր: Շատրվանող հորերից ոռոգման ջուրը նախկինում տրվում էր մեխանիկական եղանակով: Էներգետիկական ճգնաժամի տարիներին պոմպակայանները շահագործումից հանվեցին և ապամոնտաժվեցին: Սրա արդյունքում ձկնաբուծական ավազաններից դուրս եկող ջուրն ամբողջությամբ հեռացվում է դրենաժային ցանց՝ առաջ բերելով վերջինիս ծանրաբեռնում, շրջակա հողատարածքների աղակալում, ճահճացում:

Արարատյան դաշտավայրի ստորերկրյա ճնշումային ավազանը սնող և դրանից բնական եղանակով և հորերով հեռացվող ջրի էլքերի հավասարակշռություն խախտվել է, որի պատճառով ճնշումը շարունակաբար նվազում է: Արմավիրի և Արարատի մարզերի շատ համայքներում ձկնաբուծությամբ զբաղվող մանր տնտեսություններ

դադարեցրել են իրենց գործնեությունը, իսկ որոշ համայնքներում զգացվում է խմելու ջրի զգալի նվազում:

Ձկնաբուծական տնտեսություններում շրջանառու ջրամատակարարման համակարգի ներդրման խնդիրը վաղուց է ահագանգվել, սակայն մինչ այսօր գործնական ոչ մի աշխատանք չի կատարվել, ինչպես հետազոտական, այնպես էլ կիրառական բնույթի:

Այս առումով Արմեն Հարությունյանի կողմից ներկայացվող գիտափորձնական բնույթ կրող աշխատանքն այդ հրատապ խնդրի իրականացման առաջին ողջունելի քայլն է մեր երկրում: Իմ ունեցած տեղեկություններով, բնական պայմաններում հեղինակի կողմից կատարած փորձնական հետազոտություններով հետաքրքրվել են մի քանի խոշոր տնտեսավարողներ, որոնք պատրաստակամություն են ցուցաբերել աջակցել աշխատանքի հեղինակի կողմից ներկայացվող ներդրման աշխատանքներին:

Ձկնաբուծական ավագաններից հեռացվող ջուրն ամբողջությամբ, կամ դրա որոշ մասը, վերստին ավագան վերադարձնելու համար անհրաժեշտ է ակնհայտորեն առաջին հերթին ապահովել ձկան աճման համար կենսունակ միջավայր ստեղծելուն: Այլ կերպ ասած շրջանառու ջրի որակական չափանիշները (ֆիզիկական և կենսաբանական մաքրություն, թթվածնի պարունակություն, ջերմաստիճան) հնարավորինս մոտ լինեն հորից տրվող ջրի պարամետրներին:

Սույն հարցերի մեկնաբանման, մասնավորապես, վերոհիշյալ ֆիզիկական մեծությունների քանակական տվյալներ ստանալու համար ատենախոսության հեղինակը միանգամայն իրավացիորեն դիմել է փորձնական հետազոտությունների, որոնք կատարվել են երկու փուլով:

Առաջին փուլի հետազոտության հիմնական նպատակը շրջանառու ջրի հոսանքի թթվածնով հարստացումն է: Իր կողմից նախագծված և ակ. Ի.Վ.Եղիազարովի անվան Ջրային հիմնահարցերի և հիդրոտեխնիկայի ինստիտուտի հիդրավլիկական հետազոտությունների լաբորատորիայի ջրավազանի ստորին մասում կառուցել և տեղադրել է փորձասարք, այնպես, որ փորձասարքի սնումն ու ջրահեռացումը ներդաշնակվի գոյություն ունեցող ջրանցուղիների հետ:

Առանց արտաքին էներգիայի ծախսի, բնական ճանապարհով ջրային հոսանքի թթվածնով հարստացման հիմքում դրվել է բարակ պատով ջրաթափի շուրթի վրա հեղուկի ամբողջական հոսանքի ջլատման գաղափարը: Ակնհայտ է, որ սույն կառուցվածքի վրայից ազատ թափքի պայմաններում մեծանում է հեղուկի շիթերի մթնոլորտային օդի հետ շփման մակերևույթը, որի արդյունքում գահավիժող հոսանքը հարստանում է օդով, այսինքն, մեծանում է հոսանքի աերացվածության աստիճանը: Փորձարկել է ջրաթափի շուրթի կտրվածքի ձևավորման 6 տարբերակ, որոնցից ատենախոսության մեջ ներառված են 4-ի արդյունքները:

Հայտնի է, որ հիդրավլիկական թռիչք երևույթի դեպքում, որն առաջանում է, երբ հեղուկի հոսանքը շարժման բուռն ռեժիմից անցում է կատարում հանդարտի, օղակլանման երևույթ ամենագորեղն է: Այս հանգամանքը չի վրիպել հեղինակի կողմից: Ջրաթափի հիմքից փոքր չափով ներքև տեղադրված հարթակի վրա ստացել է թռիչք, որից հետո անկում:

Սույն փուլի հետազոտությունը կատարվել է մաքուր ջրի հոսանքի համար, թթվածնի պարունակության մեծությունը չափվել է ջրաթափի շուրթի մոտակայքում և գտիչի ավազանում:

Փորձարկման արդյունքների վերլուծությամբ հեղինակը պարզել է, որ բնական ճանապարհով հեղուկի հոսանքի թթվածնով հարստացման լավագույն տարբերակը սանրաձև կտրվածքի ուղղանկյուն սահուն նեղացող բացվածքներով ջրաթափն է:

Փորձնական հետազոտությունների երկրորդ փուլի նպատակը տեղական նյութով՝ պեմգա ու տուֆի ջարդոն կենսաբանական գտիչի բեռվածքի ձևավորումն ու վերջինիս արդյունավետության պարզումն է: Բանն այն է, որ կենսաբանական գտիչի բեռնվածքը սովորաբար իրականացնում են պոլիմերային ծագման արտադրական եղանակով ստացված մեկանգամվա օգտագործման տարրերով: Հարկ է նշել, որ կենսագազի Դանիական գործարաններում կենսաբանական գտիչներում նույնպես օգտագործվում են այդ տարրերով ձևավորվող բեռնվածք, որի վրա անձրևացման եղանակով տրվում է հեղուկացված կենսագանգված՝ կենսագազից ագրեսիվ ծծմբաջրածինը կորզելու նպա-

տակով: Հեղինակի առաջարկը՝ բեռվածքը տեղական նյութով ձևավորելու վերաբերյալ, անշուշտ շրջանառու ջրի մաքրման համակարգը դարձնում է քիչ ծախսատար:

Այս փուլի հետազոտությունները կատարվել են բնական պայմաններում՝ ամենախոշոր ձկնաբուծական տնտեսությունում: Լաբորատոր փորձասարքը կահավորվել է լրացուցիչ տարերով (պոմպ, կարգավորող փական, ետադարձ գիծ և այլն), կենսաբանական գոտիչը բեռնավորվել է պեմզայով ու ծածկվել մետաղական ցանցով:

Ըստ շրջանառու ջրի մաքրման տարածում ստացած տեխնոլոգիայի, սկզբում ջրից մեխանիկական եղանակով հեռացվում են կոշտ զանգվածները՝ ձկան արտաթորանքը, կերային մնացորդներն ու մահացած միկրոօրգանիզմները, այնուհետև կենսաբանական գոտիչի միջոցով իրականացնում են ջրային հոսանքում լուծված ազոտական միացությունների օքսիդացում: Այս գործընթացը կատարվում է իրար հաջորդող փուլերով. ամոնիակի օքսիդացում նիտրիտի, հետո նիտրիտին՝ նիտրատի: Ակնհայտ է, որ այս գործընթացի արդյունավետությունը էականորեն կախված է ջրային հոսանքում առկա թթվածնի պարունակությունից:

Հենց այս հանգամանքը նկատի ունենալով ատենախոսության հեղինակը նախապես կիրառում է ջրային հոսանքը թթվածնով հարստացնելու միջոցառում, այնուհետև կենսաբանական մաքրում ձկան համար վտանգավոր նյութերից:

Ձկնաբուծական տնտեսությունում արտադրական փորձասարքի վրա կատարված փորձերի (25 փորձ) արդյունքները վկայում են (ատենախոսության աղ. 22, սեղմագրի աղ. 4), որ սանրաձև կտրվածքի ջրաթափով անցնելիս ջրային հոսանքը կենսաբանական գոտիչի մուտքում թթվածնով հարստանում է միջինը 30%-ով: Աշուշտ առանց արտաքին էներգիայի ծախսի ջրային հոսանքը թթվածնով հարստացումը կուղեկցվի կենսաբանական գոտիչում վտանգավոր նյութերի օքսիդացման գործընթացի թափի խթանմամբ:

Կարծում եմ, որ աշխատանքի հեղինակն անթափոն տեխնոլոգիա առաջարկելու նպատակ է հետապնդել: Իսկապես, կենսաբանական գոտիչի վրա գոյացող զանգվածից (տիղմ) և շրջանառու ջրի նմուշառում է կատարել և տվել լաբորատոր հետազոտման:

Արանց արդյունքները ստորագրված ու կնիքված փաստաթղթով բերված են ատենախոսության հավելվածներ 15 և 16-ում:

Արտադրական փորձասարքի կենսաբանական գոտիչի ելքից նմուշառված ջրի լաբորատոր հետազոտության արդյունքները վկայում են, որ շրջանառու ջրի որակական բոլոր ցուցանիշները լիովին բավարարում են ձկան համար սահմանված ցուցանիշների ընդունելի միջակայքերին (աղ.22):

Շրջանառու ջրի մեխանիկական մաքրումից առաջացող զանգվածի բաղադրության մեջ առկա են ազոտի, ֆոսֆորի և կալիումի օքսիդների բավականաչափ մեծ քանակություններ (աղ. 23): Հատկապես կալիումական միացության առկայությունը, որով աղքատ են մեր գրեթե մշակովի հողատարածքների մեծ մասը, գրավիչ է դարձնում առաջացող տիղմի օգտագործումը որպես օրգանական պարարտանյութ, որի առաջարկությունը ներկայացնում է աշխատանքի հեղինակը:

Արտադրական մոդելային փորձասարքի վրա կատարված հետազոտությունների արդյունքների վերլուծությունից հետո հեղինակը ձեռնամուխ է եղել կիրառական, ներդրման հարցի լուծման: Մոդելի նպատակահարմար չափեր (ջիթի բավարար հեռահարություն, անկման բարձրություն և այլն) ընտրելուց հետո, կատարել է անցում իրական կառուցվածքի չափերի և հիդրավլիկական պարամետրների որոշմանը: Երկրաչափական նմանության մասշտաբն ընտրվել 1/10: Քանի որ ձկնաբուծական տնտեսության հեռացնող ջրանցուղու ողջ երկարության վրա շարժումը ոչ ճնշումային է, ապա մոդելավորումը կատարվել է ըստ Ֆրուդի չափանիշի: Ընտրված երկրաչափական մասշտաբով որոշել է իրական կառուցվածքի ելքի մասշտաբը՝ 1/316: Հասկանալի լիելու համար նշենք, որ մոդելի համապատասխան չափերը 10 անգամ գերազանցող չափերով իրական կառուցվածքն ունակ է սանրաձև ջրաթափով թողարկել 316 լ/վ ելք: Կարծում եմ, որ խոշոր տնտեսության համար սույն մեծության շրջանառու ելք հաստատելն առաջին հերթին հենց տնտեսվարողին է ձեռնտու, քանի որ պակասեցվում է հորից վերցվող ելքը ու նվազեցվում ըստ ժամանակի հորի ճնշման անկումը:

Որպես օրինակ աշխատանքում բերված է շրջանառու ջրի 40 % բաժնեմաս: Մշակվել է մաքրման համակարգի գծապատկեր տնտեսության 7 ավազանից բաղկացած մասի համար, որի գումարային ելքը ներկա պայմաններում կազմում է 750 լ/վ: Հեղինակը իրավացիորեն շրջանառու ջրի խողովակային տեղամասն առանձնացրել է հորից վերցվող խողովակագծից, որպեսզի դրանցում ջրի շարժումը լինի միմյանցից անկախ:

Հեղինակի կողմից շրջանառու ջրի համակարգի հաշվարկի առաջարկվող եղանակը հնարավորություն է ընձեռնում երկրաչափական մասշտաբի մեծացմամբ ստանալ շրջանառու ջրի քանակության ցանկացած բաժնեմաս, ընդհուպ մինչև 90 % :

Եթե նկատի ունենանք, որ դինամիկական մոդելավորման պայմաններում իրական կառուցվածքի վրա առաջացող ֆիզիկական մեծությունների արժեքները սովորաբար մի փոքր մեծանում են մոդելի համապատասխան մեծությունների նկատմամբ, ապա առաջարկվող եղանակի ճշտությունն ու կառուցվածքի աշխատանքի հուսալիությունն ուղղակի ոչ մի կասկածի տեղիք չունեն:

Ուզում եմ խոսք ասել ատենախոսության կառուցվածքի ու բովանդակության վերաբերյալ: Աշխատանքի 1-ին գլուխը շարադրված է 36 էջի վրա, որը ներառում է արարատյան դաշտի ֆիզիկաաշխարհագրական, բնակլիմայական, երկրաբանական և հիդրոերկրաբանական պայմանների նկարագրությանը: Կարելի էր բավարարվել թերևս միայն հիդրոերկրաբանական պայմաններով՝ զգալիորեն նվազեցնելով էջերի քանակը: Աշխատանքի 2-րդ գլուխը ներառում է հիմնականում ձկնաբուծական տնտեսություններին հեղինակի կողմից կազմված ծավալուն հարցաշարերի պատասխաններում (գետեղված են հավելվածում) առկա ներկայիս օգտագործվող ջրի քանակների վերլուծությունները: Սրա հիման վրա հեղինակին հաջողվել է որոշել ներկայիս օգտահանվող ջրի քանակությունը: Նկատենք, որ ջրօգտագործման պաշտոնական վերջին տվյալները վերաբերում են 2018 թ.-ին: Հեղինակի սույն հետազոտությունը երաշխիքն է այն բանի, որ գործ ունենք ոլորտի մանրամասերին լավատեղյակ հետազոտող մասնագետի հետ:

Նպատակահարմար կլիներ, այնուամենայնիվ, աշխատանքի 4-րդ գլխում ներկայացնել հաշվարկի օրինակ շրջանառու ջրի էլքի փոփոխության և մոդելավորման երկրաչափական մասշտաբի կախվածության վերաբերյալ:

**Աշխատանքի վերաբերյալ սկզբունքային դիտողություններ չունեն:**

Այնուամենայնիվ, հարկ եմ համարում նշել աշխատանքում առկա մի քանի բացթողումներ, որոնց վրա ուզում եմ հրավիրել հեղինակի ուշադրությունը.

1. Շրջանառու ջրի մեխանիկական մաքրումը պինդ զանգվածից պետք է կատարվի մինչև ջրային հոսանքի մուտք գործումը սանրաձև ջրաթափի ավազանը, ինչպես նշված է ստենախոսությունում, այլ ոչ կենսաբանական գոխչի բեռնվածքի վրա, ինչպես կատարվել է փորձերի ընթացքում: Այս պարագայում կենսաբանական գոխչի էլքում թթվածնի ավելի մեծ պարունակություն կգրանցվեր:

2. Պինդ զանգվածների վերամշակումն ու որպես որակյալ օրգանական պարարտանյութ օգտագործման առաջարկը միանգամայն ընդունելի է: Սակայն վերամշակում ասելով պետք է հասկանալ ոչ թե տիղմի չորացում բնական պայմաններում, այլ մինչև 88..90 % խոնավության կենսազանգվածի անաերոբ խմորում, որի արդյունքում արտադրվում է կենսազագ, իսկ ռեակտորից դուրս եկող վարակազերծված հեղուկ էլքանյութը՝ որպես որակյալ պարարտանյութ:

3. Ատենախոսության բացատրագրի և սեղմագրի մեջ կան քերականական բնույթի սխալներ, տառաբացթողումներ, կետադրական նշանների բացթողումներ և անհարկի օգտագործում, ֆիզիկական մեծությունների անվանումների անձշտություններ և այլն: Նշվածները ամեննին չեն խոչընդոտում հեղինակի միտքը հասկանալուն: Չնայած սրան ստենախոսության բացատրագիրը և սեղմագիրը հեշտ են ընթերցվում ու ընկալվում, որը վկայում է հեղինակի հայոց լեզվի լավ իմացության մասին:

Հարկ է նշել նաև, որ համաճարակի իրավիճակում լաբորատորիայում ու դաշտային պայմաններում օրական 10...12 ժամ փորձական հետազոտություններ կատարելը չի կարող լինել բոլորին հասու: Սա վկայում է հեղինակի նվիրվածությանը

հետազոտական աշխատանք կատարելուն, որն իրականացրել է վերջին 6 ամսվա ընթացքում:

Ատենախոսի եզրակացությունները հստակ շարադրանք ունեն՝ հիմնված տեսական ու փորձնական ուսումնասիրությունների վրա:

Առաջարկությունները հիմնավորված են, հեշտ իրականացվող և քիչ ծախսատար:

Սեղմագիրը և տպագրված գիտական հոդվածները լիովին ընդգրկում են ատենախոսության հիմնական դրույթները:

### Ե Ջ Ր Ա Կ Ա Ց ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն

Քննարկվող ատենախոսությունը գիտափորձնական ու տեսական բնույթ և կիրառական կարևոր նշանակություն ունի: Կատարված հետազոտությունների արդյունքներն ունեն խիստ հիմնավորում:

«Արհեստական ջրավազաններում ձկնարդյունաբերության մեջ օգտագործվող ջրի մաքրման և շրջադարձային համակարգի կիրառման խնդիրները» թեմայով աշխատանքը բավարարում է ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից գիտական աստիճանաշնորհման կանոնակարգի 6-րդ և 7-րդ կետերի թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին, իսկ դրա հեղինակ Արմեն Ջոնիկի Հարությունյանը միանգամայն արժանի է Ե. 23.03 - «Շենքերի և կառույցների ճարտարագիտական (էներգետիկ, հիդրավլիկ և այլն) ապահովում» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհման:

Պաշտոնական ընդդիմախոս  
տեխ. գիտ. դոկտոր, պրոֆեսոր՝

*Ա. Յա. Մարգարյան*

Ա. Յա. Մարգարյան

Պրոֆեսոր Ա. Մարգարյանի ստորագրությունը հաստատվում է  
ՃՇՀԱՀ գիտական քարտուղար, տ.գ.թ., դոցենտ՝

*Ա. Մարգարյան*



Զ. Լևոնյան

05 օգոստոսի 2020 թ.