

ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ, ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ
ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԳՐԱՐԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ՂԱՐԱԽԱՆՅԱՆ ԿԱՐԵՆ ԱՐԹՈՒՐԻ

ՀՈՂԻ ՄՇԱԿՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ
ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ ՀՐԱԶԴԱՆԻ ՏԱՐԱԾԱՇՐՋԱՆՈՒՄ ԱՇԽԱՏԱՑԱՆ ՑՈՐԵՆԻ
ՕՐԻՆԱԿՈՎ

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

ՍԵՂՄԱԳԻՐ

ԵՐԵՎԱՆ 2025

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ, КУЛЬТУРЫ И СПОРТА РА
НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРМЕНИИ

КАРАХАНЯН КАРЕН АРТУРОВИЧ

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРИМЕРЕ
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В РЕГИОНЕ РАЗДАН

АВТОРЕФЕРАТ

Диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.01 «Общее земледелие, почвоведение, гидромелиорация, агрохимия и агроэкология»

ЕРЕВАН 2025

Ատենախոսության թեման հաստատվել է Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանի գիտական խորհրդի նիստում

Գիտական ղեկավար՝

գյուղ. գիտ. դոկտոր, պրոֆեսոր

Մ.Հ. Գալստյան

Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝

գյուղ. գիտ. դոկտոր

կենս. գիտ. թեկնածու

Ա.Օ. Մարկոսյան

Ռ.Հ. Օսիպովա

Առաջատար կազմակերպություն՝ ՀՀ ԷՆ «Բանջարաբուստանային և տեխնիկական մշակաբույսերի ԳԿ» ՓԲԸ

Պաշտպանությունը տեղի կունենա 2025 թվականի սեպտեմբերի 12-ին, ժամը 13:00-ին Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանում գործող 011 (Ագրոնոմիա) մասնագիտական խորհրդի նիստում (հասցեն՝ 0009, ք. Երևան, Տերյան փող. 74, I մասնաշենք, 425 լսարան):

Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանի գրադարանում:

Սեղմագիրն առաքված է 2025թ.-ի հուլիսի 18-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

М.А. Галстян

Официальные оппоненты:

доктор сельскохозяйственных наук

кандидат биологических наук

А.О. Маркосян

Р.А. Осипова

Ведущая организация: ЗАО «Научный центр овощебахчевых и технических культур» МЭ РА

Защита диссертации состоится 12 сентября 2025г. в 13:00 часов на заседании специализированного совета 011 (Агрономия) Национального аграрного университета Армении (адрес: 0009, г.Ереван, ул.Теряна, 74, I корпус, аудитория 425).

С авторефератом можно ознакомиться в библиотеке Национального аграрного университета Армении.

Автореферат разослан 18 июля 2025 г.

Ученый секретарь специализированного совета:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент



Г.В. Авакян

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Թեմայի արդիականությունը: Երկրագնդի բնակչության թվաքանակի աճի հետ մեկտեղ ավելանում է պահանջարկը սննդամթերքի նկատմամբ: Մթերքների, այսինքն՝ առաջնային կենսաբանական արտադրանքի ավելացումը միայն ու միայն հնարավոր է ագրոցենոզների արտադրողականության բարձրացման միջոցով, որի արդյունքում կառաջանա սննդամթերքների առատություն և ցածր ինքնարժեքով ստացված արտադրանքը մատչելի կդառնա աղքատության մեջ ապրող բնակչության խավի համար և անկասկած կբարձրանա պարենային անվտանգության մակարդակը: Միևնույն ժամանակ, հողը որպես էկոհամակարգերի բոլոր հիմնական գործընթացների կրող ու մասնակից միջավայր, մարդու չկշռադատված գործունեության ազդեցությամբ ենթարկվում է տարաբնույթ փոփոխությունների, որի հետևանքով ընկնում է էկոհամակարգերի արտադրողականությունը և թուլանում՝ կայունությունը: Հետևաբար ցանկացած հետազոտություն, որը միտված է բացահայտելու այն արդյունավետ ագրոտեխնիկական միջոցառումները, որոնք կնպաստեն հողերի բերրիության պահպանմանը և ագրոէկոհամակարգերում աճեցվող գյուղատնտեսական մշակաբույսերի բերքատվության բարձրացմանն ու ստացված արտադրանքի ինքնարժեքի իջեցմանը, կարևոր են ու արդիական:

Թեմայի հիմնավորումը: Երկրագնդի հողային ռեսուրսները խիստ սահմանափակ են, իսկ սննդամթերքի գերակշռող մասը գյուղատնտեսական ծագում ունի և պարենային անվտանգությունն ապահովվում է գյուղատնտեսական արտադրության միջոցով: Հողերի արտադրողականության բարձրացումն անվերապահորեն պետք է կատարվի նոր տեխնոլոգիաների մշակման ու կիրառման, բերքատու սորտերի ներդրման, օրգանահանքային պարարտանյութերի, բույսերի պաշտպանության միջոցների և տարբեր կարգի հողաբարելավիչների ու աճի խթանիչների խելացի օգտագործման ուղիներով: Պարենային անվտանգության գործընթացում չափազանց կարևոր է բարձրացնել ինչպես գյուղատնտեսության գլխավոր հիմնական միջոցի՝ հողի բերրիությունը, անպես էլ աճեցվող մշակաբույսերի (մեր պարագայում աշնանացան ցորենի) բերքատվությունը:

Հետազոտությունների նպատակը և խնդիրները: Հետազոտությունները նպատակ են հետապնդել Կոտայքի մարզի Ֆանտանի անջրդի երկրագործության պայմաններում ուսումնասիրելու հողի մշակման և հողաբարելավիչների կիրառման տարբեր եղանակների ազդեցությամբ աշնանացան ցորենի (Բեզոստայա 1) բերքատվության փոփոխությունները և ըստ այդմ բացահայտել այդ տեխնոլոգիաների կիրառման արդյունքում ստացված բերքի քանակական, որակական և տնտեսական արդյունավետությունը և լավագույն տարբերակը առաջարկել կիրառելու գյուղատնտեսական արտադրությունում: Հետազոտությունների նպատակին հասնելու համար խնդիր ենք դրել ուսումնասիրել և պարզել հողի մշակման տարբեր եղանակների, ինչպես նաև այդ եղանակների վրա կիրառված հանքային, օրգանական պարարտանյութերի և բնական հանքային հանքատեսակ բենտոնիտի կիրառման ժամկետների ազդեցությունը:

1. աշնանացան ցորենի աճի, զարգացման և ֆենոփուլերի անցման վրա,

2. բույսերի ցրտաադիմացկունության վրա,
3. բույսերի կողմից մակրոսննդատարրերի (NPK) կուտակման դինամիկայի և բերքի հետ (հատիկ, ծղոտ) դրանց օտարման վրա,
4. բերքի քանակի և հատիկի որակական ցուցանիշների վրա,
5. հաշվարկել կիրառված տեխնոլոգիաների տնտեսական արդյունավետությունը:

Աշխատանքի գիտական նորույթը: Հետազոտական աշխատանքի գիտական նորույթը կայանում է նրանում, որ առաջին անգամ Կոտայքի մարզի Հրազդանի տարածաշրջանի Ֆանտան գյուղի անջրդի երկրագործության պայմաններում համալիր ուսումնասիրությամբ բացահայտվել է հողի մշակման տարբեր եղանակների (փոցխում, միայն փխրեցում, խորը վար) և դրանց համադրությամբ հանքային պարարտանյութերի ($N_{60}P_{60}K_{60}$) և կենսահումուսի (3.5 տ/հա) համաժեք չափաքանակների, բենտոնիտի կիրառման (3.0 տ/հա) ժամկետների ազդեցությունը աշնանացան ցորենի աճի, զարգացման, ֆենոփուլերի անցման, ցրտադիմացկունության, մակրոսննդատարրերի կուտակման դինամիկայի, բերքի կառուցվածքային տարրերի, բերքի քանակի ու հատիկի որակական ցուցանիշների և տնտեսական արդյունավետության վրա: Հետազոտության արդյունքների հիման վրա մշակվել են գիտականորեն հիմնավորված հողամշակման և պարարտացման արդյունավետ տեխնոլոգիաներ, որոնք նպաստում են գյուղատնտեսության արդյունավետության բարձրացմանը և աշնանացան ցորենի կայուն բերքատվության ապահովմանը անջրդի պայմաններում:

Աշխատանքի գործնական նշանակությունը: Հողի մշակման միայն փխրեցման (10-12 սմ) եղանակի և այդ եղանակում հաստատված պարարտանյութերի ու հողաբարելավիչի կիրառման ժամկետի արդյունավետ տեխնոլոգիաների ներդրումը գյուղատնտեսական արտադրությունում, էականորեն կբարձրացնի անջրդի երկրագործության վարման արդյունավետությունը և կնպաստի պարենային անվտանգության հիմնախնդրի մասնակի լուծմանը:

Ատենախոսության արդյունքների փորձագնահատումն ու հրապարակումները: 2021-2024 թթ. կատարած հետազոտությունների հիմնական արդյունքները գեկուցվել են ՀԱԱՀ Բուսաբուծության և հողագիտության ամբիոնի ընդլայնված նիստերում (2022-2023թթ.), Ագրոնոմիական ֆակուլտետի գիտական խորհրդում (2022-2023թթ.) և Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանում 2024թ.-ի սեպտեմբերին տեղի ունեցած միջազգային գիտաժողովում: Ատենախոսության հիմնական դրույթների վերաբերյալ հրատարակվել են 7 գիտական հոդվածներ, որից երկուսը՝ միահեղինակությամբ:

Ատենախոսության կառուցվածքը և ծավալը: Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, հինգ գլուխներից, եզրակացություններից և առաջարկություններից, օգտագործված գրականության ցանկից՝ 164 անվանումով: Աշխատանքի վերջում ներառված է նաև հավելվածը, որտեղ ներկայացված են դաշտային փորձերի մաթեմատիկական վերլուծության հաշվարկների արդյունքները, ինչպես նաև տարբեր տարիների ընթացքում դաշտային ու լաբորատոր հետազոտությունների կատարման վերաբերյալ նկարները: Աշխատանքի ծավալը կազմում է 103 էջ, որի մեջ ներառված են 12 աղյուսակ և 8 գծապատկեր:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Գլուխ 1. Փորձարարական աշխատանքների կատարման տարածաշրջանի (Կոտայքի մարզ) բնակլիմայական պայմանները: Այս գլխում ներկայացված են Կոտայքի մարզի Հրազդանի տարածաշրջանի բնակլիմայական պայմանների առանձնահատկությունները, որոնք կարևոր են գյուղատնտեսական փորձարարական աշխատանքների համար: Վերլուծությունը ներառում է տվյալ տարածաշրջանի աշխարհագրական դիրքը, ռելիեֆը, կլիմայական պայմանները, ինչպես նաև հողային ռեսուրսների բնութագիրը:

Գլուխ 2. Հացահատիկային մշակաբույսերի ցանքերում հողի մշակման, հանքային և օրգանական պարարտանյութերի կիրառման արդյունավետության մասին գրականության ակնարկ: Այստեղ տեղ են գտել հայրենական և արտասահմանյան մի շարք հետազոտողների կողմից իրականացված համանման ուսումնասիրությունների արդյունքները:

Գլուխ 3. Հետազոտությունների նյութը և մեթոդիկան:

Ուսումնասիրությունները կատարվել են 2021-2024 թվականներին Կոտայքի մարզի Հրազդան տարածաշրջանի Ֆանտան գյուղի անջրդի երկրագործության պայմաններում (ներկայումս որպես վարչական տարածք մտնում է Կոտայքի մարզի Չարենցավան խոշորացված համայնքի մեջ):

Դաշտային փորձերը, ինչպես նաև 2023-2024 թվականին՝ արտադրական փորձարկումները, կատարվել են կրազերված սովորական սևահողերի վրա, որը բնութագրական է այդ տարածաշրջանի համար: Աշնանացան հացահատիկային մշակաբույսերը (հիմնականում աշնանացան ցորեն) մշակվում են այդ հողատիպի վրա, որտեղ հումուսի պարունակությունը վարելաշերտում կազմել է 4.9-5.6 %, միջավայրի ռեակցիան՝ չեզոքին մոտ (рН 6.6-7.0), հեշտ հիդրոլիզվող ազոտի պարունակությունը 100 գրամ հողում ըստ տարիների կազմել է 2.94-4.30 մգ, շարժուն ֆոսֆորը՝ 3.41-6.9 մգ և փոխանակային կալիումը՝ 37.0-37.72 մգ:

Դաշտային փորձերը բոլոր տարիներին դրվել են երեք կրկնողությամբ, պարարտացման յուրաքանչյուր փորձամարզը հողամշակման ամեն եղանակում կազմել է 50 մ², իսկ արտադրական փորձարկումը՝ առանց կրկնողության, լավագույն երկու տարբերակները, յուրաքանչյուրը՝ 1000 մ² տարածքով:

Դաշտային փորձերը դրվել են հետևյալ տարբերակներով.

1. Ստուգիչ (առանց պարարտացման),
2. N₆₀P₆₀K₆₀ (աշնանը),
3. Կենսահումուս 3.5 տ/հա (աշնանը),
4. N₆₀P₆₀K₆₀ (աշնանը) + բենտոնիտ 3տ/հա (աշնանը),
5. Կենսահումուս 3.5 տ/հա (աշնանը) + բենտոնիտ 3տ/հա (աշնանը),
6. N₆₀P₆₀K₆₀ (աշնանը) + բենտոնիտ 3տ/հա (գարնանը),
7. Կենսահումուս 3.5 տ/հա (աշնանը) + բենտոնիտ 3տ/հա (գարնանը):

Պարարտանյութերի և բենտոնիտի տարբերակները կիրառվել են հողի մշակման հետևյալ եղանակների պայմաններում՝ փոցխում (4–5 սմ), միայն փխրեցում կամ սկավառակում (10–12 սմ) և խորը վար (22–25 սմ): Հարկ է նշել, որ փոցխման տարբերակում հողի մշակումը փաստացիորեն իրականացվել է անվար եղանակով՝ առանց հողի շերտերի շրջման: Սակայն, հաշվի առնելով, որ պարարտանյութերի կիրառման ընթացքում իրականացվել է մակերեսային փոցխում՝ նպատակ ունենալով ապահովել դրանց համաչափ բաշխումն ու արդյունավետ խառնումը հողի վերին շերտի հետ, տարբերակը պայմանականորեն անվանվել է «փոցխում»:

Բոլոր տարբերակներում (բացի ստուգիչից) հանքային պարարտանյութերի և կենսահումուսի համարժեք չափաքանակները տրվել են հողին աշնանը՝ ցանքից առաջ փոցխմամբ, բենտոնիտի նորման (3.0 տ/հա) հանքային պարարտանյութերի և կենսահումուսի տարբերակներում (4-րդ, 5-րդ) կիրառվել է աշնանը, իսկ 6-րդ և 7-րդ տարբերակներում՝ գարնանը նորից փոցխման միջոցով խառնելով հողի հետ:

Գլուխ 4. Հողի մշակման տարբեր եղանակների, դրանց վրա պարարտանյութերի և բենտոնիտի կիրառման ազդեցությունը աշնանացան ցորենի աճի, զարգացման, բերքի քանակի ու որակի վրա:

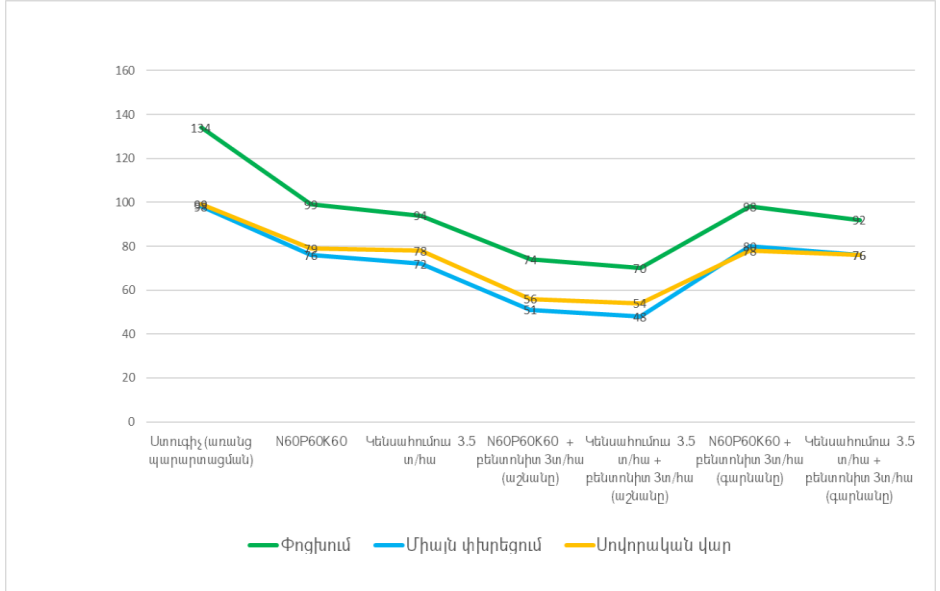
Ատենախոտության չորրորդ գլխում առանձին ենթագլուխներով ներկայացված է հողի մշակման տարբեր եղանակների (փոցխում, միայն փխրեցում, խորը վար) և այդ եղանակներում հանքային պարարտանյութերի ($N_{60}P_{60}K_{60}$), կենսահումուսի (3.5 տ/հա) համարժեք չափաքանակների ֆոների վրա բենտոնիտի կիրառման (3.0 տ/հա) ժամկետների ազդեցությունը աշնանացան ցորենի ցրտադիմացկունության, աճի, զարգացման, ֆենոլոլների անցման, մակրոսնդատարրերի (NPK) դինամիկայի, բերքի հետ դրանց օտարման, հատիկի և ծղոտի բերքի քանակի, կառուցվածքային տարրերի, հատիկի որակական ցուցանիշների վրա:

4.1 Հողի մշակման տարբեր եղանակների, դրանց վրա պարարտանյութերի և բենտոնիտի կիրառման ազդեցությունը աշնանացան ցորենի ցրտադիմացկունության վրա:

Մեր կողմից 2021–2024 թվականներին կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքներով պարզվել է, որ ինչպես հողի մշակման եղանակները, այնպես էլ հանքային պարարտանյութերի ու կենսահումուսի համարժեք չափաքանակներն ու դրանց ֆոնի վրա տարբեր ժամկետներում բենտոնիտի միևնույն չափաքանակի կիրառումը հողի մշակման տարբեր եղանակների դեպքերում որոշակի ազդեցություն են ունեցել աշնանացան ցորենի ցրտադիմացկունության վրա:

Հողի մշակման փոցխման եղանակի դեպքում աշնանացան ցորենի բույսերի ցրտահարվածությունը կազմել է 22.3% կամ 1 մ² վրա աշնանը թփակալված բույսերի համեմատ ցրտահարված բույսերի քանակությունը կազմել է 134 հատ, միայն փխրեցմամբ հողի մշակման եղանակի դեպքում ցրտահարված բույսերի քանակությունը կազմել է 98 հատ/մ² (16.3%), իսկ սովորական վարի դեպքում՝ 99 հատ/մ² (17%): Հողի մշակման նշված եղանակներում հանքային պարարտանյութերի և կենսահումուսի համարժեք չափաքանակների կիրառման տարբերակներում

բույսերի ցրտահարվածությունը նվազել է: Հողի մշակման փոցխման դեպքում բույսերի ցրտադիմացկունությունը բարձրացել է 5.9-6.6%-ով, միայն փխրեցման եղանակի դեպքում 3.7-4.3%-ով, իսկ սովորական վարի դեպքում՝ 3.8-3.9%-ով (գծապատկեր 1):



Գծապատկեր 1. Հողի մշակման տարբեր եղանակների և հողաբարելավիչների ազդեցությունը ցրտահարված բույսերի քանակի վրա

Ուսումնասիրությունները միևնույն ժամանակ ցույց են տվել, որ հանքային պարարտանյութերի և կենսահումուսի ֆոնների վրա բենտոնիտի միևնույն չափաքանակի (3 տ/հա) կիրառությունը աշնանը, գարնան կիրառության համեմատ, հողի մշակման բոլոր եղանակներում 3.9-4.2%-ով բարձրացել է բույսերի դիմադրողականությունը ցրտահարության ժամանակ:

4.2 Հողի մշակման տարբեր եղանակների ազդեցությունը հողի ագրոքիմիական և ագրոֆիզիկական հատկանիշների վրա:

2022-2023թթ. կատարված ուսումնասիրություններով բացահայտվել է, որ մշակման եղանակով պայմանավորված զգալի փոփոխություններ են կատարվել հողի ագրոքիմիական և ագրոֆիզիկական ցուցանիշների մեջ: Ինչպես երևում է աղյուսակ 1-ի տվյալներից, հողում եղած օրգանական նյութերն ու բույսերին մատչելի սննդատարրերը կախված մշակման եղանակից տեղաբաշխվել են վարելաշերտի տարբեր խորություններում: Սովորական վարի կամ առի շրջամբ վարի դեպքում, դրանք հիմնականում կենտրոնացել են հողի 20-30 սմ շերտում, իսկ միայն փխրեցմամբ և փոցխմամբ մշակման դեպքում 0-10 սմ-ում:

Հողի ագրոքիմիական ցուցանիշների փոփոխման դինամիկան աշնանացան ցորենի ցանքերում կապված հողի մշակման եղանակից (2022-2023թթ. միջին տվյալներ)

Հողաշերտի խորությունը, սմ	Փոցխում (4-5 սմ)			Միայն փխրեցում (10-12 սմ)			Սովորական վար (22-25 սմ)		
	մատչելի սննդատարրերը, մգ/100 գրամ հողում			մատչելի սննդատարրերը, մգ/100 գրամ հողում			մատչելի սննդատարրերը, մգ/100 գրամ հողում		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
0-10	4.15	5.74	37.4	4.25	6.60	38.0	2.94	3.40	35.2
10-20	2.70	4.85	36.7	3.82	5.40	36.8	3.80	3.95	34.5
20-30	2.25	3.90	36.3	3.27	4.95	35.0	4.91	5.27	36.8

Այսպես, եթե փոցխամբ և միայն փխրեցամբ հողի մշակման դեպքերում հողի 0-10 սմ շերտում մատչելի սննդատարրերի (NPK) պարունակությունը համապատասխանաբար կազմել են 4.15, 5.74, 37.4 մգ և 4.25, 6.60, 38.0 մգ 100 գրամ հողում, ապա սովորական վարի դեպքում հողի վերին շերտում դրանց քանակությունը խստորեն պակաս է, շուրջ կիսով չափ և դրա փոխարեն դրանց քանակությունը հողի վերին շերտից տեղափոխվել է ստորին շերտ (20-30 սմ):

Հետազոտությունները միևնույն ժամանակ ցույց են տվել, որ հողի մշակման եղանակները էական ազդեցություն են թողել նաև հողի ագրոֆիզիկական հատկությունների՝ խտության, ծակոտկենության և ջրաթափանցելիության վրա:

Հողի ագրոֆիզիկական հատկությունների փոփոխման դինամիկան աշնանացան ցորենի ցանքերում կապված հողի մշակման եղանակից (2022-2023թթ. միջին տվյալներ)

Հողի մշակման եղանակը	Հողաշերտի խորությունը, սմ	Խտությունը, գ/սմ ³	Ծակոտկենու- թյունը, %	Ջրաթափանցելիու- թյունը, մմ/րոպե
Փոցխում (4-5 սմ)	0-10	1.10	53.2	4.28
	10-20	1.12	51.9	4.19
	20-30	1.18	47.8	3.98
Միայն փխրեցում (10-12 սմ)	0-10	1.13	54.9	4.30
	10-20	1.14	53.8	4.21
	20-30	1.22	52.9	3.99
Սովորական վար (22-25 սմ)	0-10	1.48	44.8	3.84
	10-20	1.36	43.7	2.52
	20-30	1.25	42.6	2.21

Եթե փոցխմամբ և միայն փխրեցման մշակության դեպքերում հողի խտությունը վերին շերտերում (0-10 և 10-20սմ) գրեթե հավասար է և կազմել է 1.10-1.14 գ/սմ³, ապա 20-30սմ շերտում է այն կազմել 1.18-1.22 գ/սմ³, իսկ սովորական վարի դեպքում հողի վերին 0-10 սմ շերտում խտությունը կազմել է 1.48 գ/սմ³, 10-20 սմ շերտում 1.36 գ/սմ³, իսկ ստորին շերտում՝ 1,25 գ/սմ³ (աղյուսակ 2):

Ինչպես երևում է աղյուսակի 2-ի տվյալներից, հողի մշակման սովորական կամ խորը վարի դեպքում վարելաշերտի ծակոտկենությունը պահպանվել է լավագույն ցուցանիշների սահմաններում, սակայն այն ավելի բարձր է եղել միայն փխրեցման և փոցխման դեպքերում, որտեղ ինչպես վերին (0-10 սմ) շերտում, այնպես էլ ենթավարելաշերտում (20-30) սմ, սովորական վարին գերազանցել է 1.25-1.30 անգամ:

Մեր փորձերում հողի ջրաթափանցելիության ուսումնասիրման տվյալները ցույց են տալիս, որ սովորական վարի համեմատությամբ փոցխման և հատկապես միայն փխրեցմամբ հողի մշակումը աշնանացան ցորենի ցանքերում բերել են հողի ինչպես վարելաշերտի, այնպես էլ ենթավարելաշերտի ջրաթափանցելիության ավելացման: Վարելաշերտում, փոցխման և միայն փխրեցման հողի մշակման տարբերակները գերազանցում են սովորական վարին համապատասխանաբար 0.44 և 0.46 մմ/րոպե, ենթավարելաշերտում 1.77 և 1.78 մմ/րոպե:

4.3 Հողի մշակման տարբեր եղանակների, դրանց վրա պարարտանյութերի և բենտոնիտի կիրառման ազդեցությունը աշնանացան ցորենի աճի, զարգացման և ֆենոլոգիայի անցման վրա:

Երեք տարիների ուսումնասիրությունների արդյունքներով հիմնավորվել է, որ ինչպես հողի մշակման եղանակները, այնպես էլ այդ եղանակների վրա փորձարկված հանքային պարարտանյութերի ու կենսահումուսի համարժեք չափաքանակները և դրանց ֆոնի վրա տարբեր ժամկետներում կիրառված բենտոնիտի միևնույն չափաքանակը էական ազդեցություն են ունեցել աշնանացան ցորենի աճի, զարգացման և ֆենոլոգիական փուլերի անցման վրա:

Խողովակալման փուլում աշնանացան ցորենի բույսերի բարձրությունը փոցխման եղանակով հողամշակման դեպքում կազմել է 27.5 սմ, միայն փխրեցման դեպքում՝ 27.1 սմ, իսկ սովորական վարի պայմաններում՝ 26.9 սմ: Հասկակալման և հասունացման փուլերում, սակայն, առավել բարձր բույսեր արձանագրվել են միայն փխրեցմամբ հողամշակման դեպքում, որոնց բարձրությունը 3–5 սմ-ով գերազանցել է ինչպես փոցխման, այնպես էլ սովորական վարի կիրառման պարագայում ստացված ցուցանիշները: Հանքային պարարտանյութերի և կենսահումուսի համարժեք չափաքանակները գրեթե հավասար ազդեցություն են ունեցել աշնանացան ցորենի աճի և զարգացման վրա, սակայն հողի մշակման եղանակով պայմանավորված օրինաչափությունը պահպանվել է ամենուրեք: Հանքային պարարտանյութերի և կենսահումուսի ֆոնների վրա, երբ տարբեր ժամկետներում կիրառվել է բենտոնիտի 3 տ/հա նորման, այդ տարբերակներում ստացվել են միանգամայն այլ արդյունքներ: Փոցխման տարբերակում, որտեղ կիրառվել են հանքային պարարտանյութեր և կենսահումուսի համարժեք չափաքանակներ,

բույսերի բարձրությունը խողովակալման փուլում կազմել է 31.6-32.5 սմ, հասկակալման փուլում՝ 72.1-74.1 սմ, մոմային հասունացման փուլում՝ 85.5-86.1 սմ, իսկ լրիվ հասունացման փուլում՝ 98.1-99.0 սմ: Մինչդեռ, երբ հանքային պարարտանյութերի և կենսահումուսի տարբերակների վրա աշնանը կիրառվել է բենտոնիտ, ապա բույսերի բարձրությունը խողովակալման փուլում կազմել է 32.4-32.7 սմ, հասկակալման փուլում՝ 73.1-74.9 սմ, մոմային հասունացման փուլում՝ 87.1-93.1 սմ, իսկ լրիվ հասունացման փուլում հասել է 101.1-106.0 սմ-ի:

Եռամյա հետազոտությունների արդյունքները վկայում են, որ ինչպես հողի մշակման եղանակները, այնպես էլ այդ եղանակների վրա փորձարկված հողաբարելավիչները, էականորեն ազդել են աշնանացան ցորենի արդյունավետ թփակալման և բերքի կառուցվածքային տարրերի ձևավորման վրա: Հանքային պարարտանյութերի և կենսահումուսի համարժեք չափաքանակների կիրառման տարբերակներում երեք տարվա միջինով, փոցխամաք մշակման եղանակի դեպքում հասկակիր ցողունների հարաբերակցությունը ընդամենը ցողունների նկատմամբ կազմել է 1.38 և 1.47, 1000 հատիկի կշիռը՝ 38.3 և 39.5 գ, հասկի երկարությունը՝ 7.1 և 7.2 սմ, մեկ հասկում հատիկների թիվը՝ 20.4 և 22 հատ, մեկ հասկում հատիկների կշիռը՝ 1.41 և 1.56 գրամ, սովորական վարի դեպքում այդ ցուցանիշները եղել են համապատասխանաբար՝ 1.44 և 1.42, 1000 հատիկի կշիռը՝ 39.0 և 40.3, հասկի երկարությունը՝ 7.3 և 7.4 սմ, մեկ հասկում հատիկների թիվը՝ 19.3 և 19.9 հատ, մեկ հասկում հատիկների կշիռը՝ 1.41 և 1.55 գրամ, իսկ միայն փխրեցման եղանակի դեպքում համապատասխանաբար կազմել են՝ 1.48 և 1.50, 1000 հատիկի կշիռը՝ 39.5 և 41.0, հասկի երկարությունը՝ 7.6 և 7.8 սմ, մեկ հասկում հատիկների թիվը՝ 21.7 և 22.6 հատ, մեկ հասկում հատիկների կշիռը՝ 1.54 և 1.59 գրամ: Սակայն, երբ հանքային պարարտանյութերի և կենսահումուսի համարժեք չափաքանակների հետ աշնանը հող է մոցվել 3 տ/հա բենտոնիտ, փոցխման եղանակով աճեցված աշնանացան ցորենի հասկակիր ցողունների հարաբերակցությունը ընդամենի նկատմամբ ավելացել է 11-16 %-ով, 1000 հատիկի կշիռը կազմել է 45.1 և 45.8 գրամ, հասկի երկարությունը կազմել է 7.5-ական սմ, մեկ հասկում հատիկների թիվը՝ 23.9 և 24.8 հատ, մեկ հասկում հատիկների կշիռը՝ 1.63 և 1.65 գրամ: Նշված պարարտանյութերի ֆոնների վրա բենտոնիտի աշնանը կիրառված տարբերակներում համանման դրական փոփոխություններ են նկատվել նաև հողի մշակման սովորական և միայն փխրեցման եղանակների դեպքերում, սակայն առավել ակնհայտ են եղել հողի մշակման միայն փխրեցման եղանակի դեպքում, որտեղ մյուս եղանակների համեմատությամբ արձանագրվել են ամենաբարձր կառուցվածքային տարրերի ցուցանիշները:

4.4 Հողի մշակման տարբեր եղանակների, դրանց վրա պարարտանյութերի և բենտոնիտի կիրառման ազդեցությունը սննդատարրերի կուտակման դինամիկայի և բերքի հետ դրանց օտարման (ելի) վրա

Մեր կողմից կատարված երկու տարիների (2022-2023թթ.) հետազոտությունների արդյունքները ցույց են տվել, որ ինչպես հողի մշակման բոլոր եղանակներում, այնպես էլ այդ եղանակների վրա փորձարկված պարարտացման տարբերակներում աշնանացան ցորենի բույսերում սննդատարրերի կուտակման դինամիկան,

վեգետացիայի ընթացքում, ընթացել է անհավասարաչափ և սննդատարրերի առավել քանակություն կուտակվել է թփակալման փուլում:

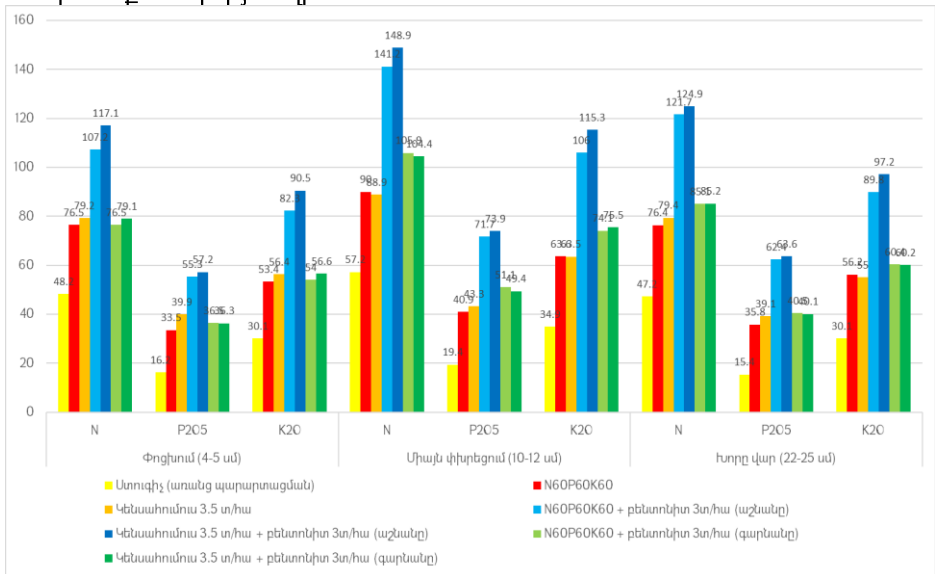
Այսպես, ստուգիչի տարբերակներում, եթե հողի փոցխմամբ մշակման դեպքում բույսերի թփակալման փուլում NPK-ի պարունակությունը բույսերում համապատասխանաբար կազմել է 2.1, 0.92 և 2.61, միայն փխրեցման եղանակի դեպքում՝ 2.2, 1.0 և 2.7, սովորական վարի դեպքում՝ 2.0, 0.96 և 2.54, ապա ցորենի աճման ու զարգացման հետագա փուլերի ընթացում, հողի մշակման բոլոր եղանակների դեպքերում, սննդատարրերի մուտքը բույսերում աստիճանաբար պակասել է: Թփակալման փուլի համեմատությամբ հասկակալման փուլում փոցխման եղանակի դեպքում ազոտի, ֆոսֆորի և կալիումի քանակությունները համապատասխանաբար նվազել են 2.56, 1.77 և 2.46 անգամ, միայն փխրեցման դեպքում՝ 2.53, 1.67; 2.25 անգամ և ավանդական վարի դեպքում այդ սննդատարրերի նվազումը համապատասխանաբար կազմել է 2.41, 1.81 և 2.31 անգամ:

Լրիվ հասունացման փուլում աշնանացան ցորենի բույսերի մոտ, հողի մշակման բոլոր եղանակներում, ինչպես չպարարտացված, այնպես էլ պարարտացված տարբերակներում, տեղի է ունեցել սննդատարրերի որոշակի վերաբաշխում: Հատիկներում առավել շատ կուտակվել են ազոտը՝ փոցխման դեպքում 1.94-2.16% և ֆոսֆորը (0.64-0.90%), քան կալիումը՝ 0.4-0.49%, իսկ ծղոտում համեմատաբար առավել շատ կալիումը, քան ազոտը և ֆոսֆորը: Սննդատարրերի վերաբաշխման առումով նմանօրինակ օրինաչափություններ դիտվել են նաև լրիվ հասունացման փուլում՝ ինչպես միայն փխրեցման, այնպես էլ խորը վարով մշակված հողի պարարտացված և չպարարտացված տարբերակների բույսերի հատիկների և ծղոտի մեջ: Ազոտի, ֆոսֆորի և կալիումի կուտակումը աշնանացան ցորենի հատիկում և ծղոտում եղել է որոշակի հարաբերակցությամբ: Եթե առանց պարարտացման տարբերակում փոցխման եղանակի դեպքում այդ հարաբերակցությունը կազմել է հատիկում 1:0.28:0.2, ծղոտում 1:0.53:2, ապա նույն եղանակի պարարտացման տարբերակներում՝ հանքային պարարտանյութերի կիրառման դեպքում այդ սննդատարրերի հարաբերակցությունը հատիկում կազմել է 1:0.37:0.47, ծղոտում՝ 1:0.65:2.23:

Սննդատարրերի ելի քանակը պայմանավորված է եղել հողի մշակման եղանակով, բերքի քանակով և օգտագործված պարարտանյութերի տեսակով ու հող մտցված բենտոնիտի կիրառման եղանակով: Այսպես, եթե փոցխման մշակման եղանակի դեպքում, երկու տարվա միջին տվյալներով, ստուգիչ տարբերակում 19.2 g/հա հատիկի և 36.2 g/հա ծղոտ բերքի հետ հողից դուրս է տարվել 48.2 կգ ազոտ, 16.2 կգ ֆոսֆոր և 30.1 կգ կալիում, միայն փխրեցման եղանակով հողի մշակմամբ ստացված 22.4 g/հա հատիկի և 40.0 g/հա ծղոտի բերքի հետ դուրս տարված ազոտի, ֆոսֆորի և կալիումի քանակները կազմել են համապատասխանաբար 57.2, 19.4 և 34.9 կգ, ապա սովորական վարով մշակված հողի եղանակի դեպքում ստացված 19.4 g/հա հատիկի և 36.8 g/հա ծղոտի հետ հողից դուրս է տարվել 47.2 կգ ազոտ, 16.4 կգ ֆոսֆոր և 30.1 կգ կալիում:

Գծապատկեր 2-ի տվյալներից միևնույն ժամանակ երևում է, որ հանքային պարարտանյութերի և կենսահումուսի համարժեք չափաքանակները և դրանց ֆոնի

վրա տարբեր ժամկետներում տրված բենտոնիտի քանակությունները հողի մշակման տարբեր եղանակների ընթացքում, էական ազդեցություն են ունեցել աշնանացան ցորենի հատիկի և ծղոտի բերքի ձևավորման և բերքի հետ սննդատարրերի օտարման քանակության վրա:



Գծապատկեր 2. Հողի մշակման տարբեր եղանակների և հողաբարելավիչների ազդեցությունը աշնանացան ցորենի բերքի հետ սննդատարրերի ելի վրա

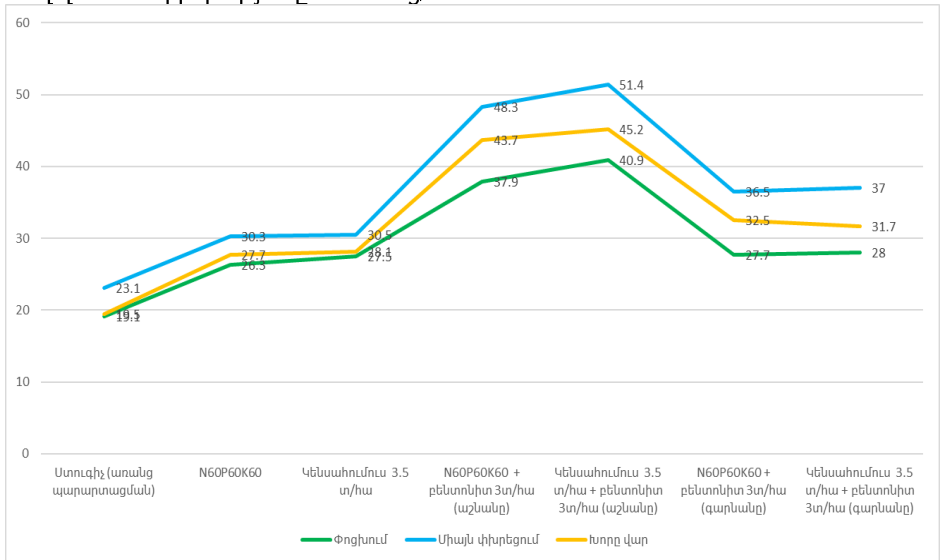
Հանքային պարարտանյութերի և կենսահումուսի համարժեք չափաքանակները, ինչպես նաև դրանց ֆոնի վրա բենտոնիտի (աշնան և գարնան) կիրառման ժամկետների ազդեցությամբ հողի մշակման բոլոր եղանակների դեպքերում բերքի հետ գրեթե կրկնակի ու եռակի անգամ շատ սննդատարրեր են օտարել հողից, քան համապատասխան հողի մշակման եղանակի առանց պարարտացման տարբերակներում ստացված հատիկն ու ծղոտը: Այստեղ հավանաբար նկատվել է քեմոտաքսիսի երևույթը, այսինքն հողային առատ սննդարար միջավայրում բույսերն ավելի արագ և շատ են կլանել մատչելի սննդատարրեր, քան համեմատաբար աղքատ միջավայրից (առանց պարարտացման տարբերակներում):

4.5 Հողի մշակման տարբեր եղանակների, դրանց վրա պարարտանյութերի և բենտոնիտի կիրառման ազդեցությունը աշնանացան ցորենի բերքի քանակի վրա:

Դաշտային եռամյա ուսումնասիրությունների արդյունքներով բացահայտվել է, որ ինչպես հողի մշակման եղանակները, այնպես էլ հանքային պարարտանյութերի ու կենսահումուսի համարժեք չափաքանակները և դրանց ֆոնի վրա բենտոնիտի

միևնույն նորմայի տարբեր ժամկետներում կիրառությունը որոշակի ազդեցություն են ունեցել աշնանացան ցորենի բերքի քանակական ցուցանիշների վրա:

Հողի մշակման եղանակներով պայմանավորված աշնանացան ցորենի հատիկի բերքի քանակությունը, երեք տարիների միջինով, փոցխման եղանակի դեպքում կազմել է 19.1 g/հա, սովորական վարի դեպքում՝ 19.5 g/հա, իսկ միայն փխրեցման եղանակով հողի մշակումը կատարելու դեպքում, ցորենի բերքատվությունը կազմել է 23.1 g/հա, կամ փոցխման եղանակի համեմատ ավել բերք է ապահովել 20.9 %-ով, իսկ սովորական վարի համեմատ 18.5 %-ով: Նույն օրինաչափությունները ամենուրեք պահպանվել են նաև պարարտացման տեխնոլոգիաների կիրառման տարբերակներում: Սովորական վարի համեմատ փոցխման դեպքում աշնանացան ցորենի հատիկի բերքի հավելումը կամ հավասար է, կամ բերքի հավելման տարբերությունը երեք տարիների միջինով կազմել է 0.6-1.4 g/հա, իսկ միայն փխրեցման դեպքում համապատասխան տեխնոլոգիաների կիրառմամբ, բերքի հավելման տարբերությունը՝ 3.0-4.0 g/հա:



Գծապատկեր 3. Հողի մշակման տարբեր եղանակների և հողաբարելավիչների ազդեցությունը աշնանացան ցորենի հատիկի բերքի վրա ըստ տարիների

$$S_{x_0} = 2.61\% \quad \text{ԱէS}_{05} = 2.42 \text{ g}$$

Ինչպես ցույց են տալիս բերված տվյալները, կենսահումուսի և հանքային պարարտանյութերի համարժեք չափաքանակները հողի մշակման երեք եղանակների պայմաններում հավասարապես են ազդել աշնանացան ցորենի հատիկի և ծղոտի բերքի ավելացման վրա: Սակայն երբ այդ նույն ֆոնների վրա կիրառվել է 3.0 տ/հա չափաքանակով բենտոնիտ, այդ դեպքում համապատասխան ֆոնի համեմատ ավելացել է աշնանացան ցորենի բերքի քանակությունը:

Այսպես, եթե հանքային պարարտանյութերի ֆոնի վրա ($N_{60}P_{60}K_{60}$) կիրառվել է բենտոնիտի 3.0 տ/հա նորման աշնանը, ցորենի հատիկի բերքի հավելումը այդ ֆոնի նկատմամբ կազմել է փոցխման դեպքում 11.6 գ/հա, սովորական վարի դեպքում 16 գ/հա, իսկ միայն փխրեցման եղանակով հողի մշակման դեպքում այդ հավելումը կազմել է 18.0 գ/հա, իսկ կենսահումուսի ֆոնի վրա (3.5 տ/հա) բենտոնիտի այդ նույն նորմայի աշնան կիրառումից ֆոնի համեմատ ապահովել է համապատասխանաբար 13.4 (փոցխում), 17.1 (սովորական վար) և 20.9 գ/հա (միայն փխրեցում) հատիկի հավելյալ բերք:

Մեր կողմից դաշտային փորձերի լավագույն տարբերակները $N_{60}P_{60}K_{60}$ + բենտոնիտ 3տ/հա և կենսահումուս 3.5 տ/հա + բենտոնիտ 3տ/հա, որտեղ բոլոր պարարտանյութերը և բենտոնիտը տրվել են աշնանը միայն փխրեցմամբ հողի մշակման եղանակի ժամանակ, կատարվել են նաև արտադրական փորձարկումներ, յուրաքանչյուրը՝ 1000 մ² տարածության վրա:

Արտադրական փորձերի արդյունքներով, հանքային պարարտանյութերի և բենտոնիտի տարբերակը ապահովել է 1000 մ²-ուց 482 կգ ցորենի և 770 կգ ծղոտի բերք կամ 1 հա-ի հաշվով 48.2 գ հատիկ և 7.7 տ ծղոտ, իսկ կենսահումուսի և բենտոնիտի արտադրական փորձի տարբերակը ապահովել է 497 կգ բունկերային ցորեն և 790 կգ ծղոտ, որը 1 հա-ի հաշվով կազմում է 49.7 գ հատիկ և 7.9 տ ծղոտ:

4.6 Հողի մշակման տարբեր եղանակների, դրանց վրա պարարտանյութերի և բենտոնիտի կիրառման ազդեցությունը աշնանացան ցորենի հատիկի որակական ցուցանիշների վրա:

Մեր կողմից կատարված լաբորատոր ուսումնասիրությունների արդյունքները ցույց են տվել, որ հողի մշակման տարբեր եղանակները՝ փոցխում, սովորական վար և միայն փխրեցում, գրեթե էական ազդեցություն չեն ունեցել աշնանացան ցորենի, ինչպես բնաքաշի, այնպես էլ մոխրի, թաղանթանյութի և հում պրոտեինի պարունակության վրա: Դրա հետ մեկտեղ, հողի մշակման տարբեր եղանակներում փորձարկված հանքային պարարտանյութերի, կենսահումուսի համարժեք չափաքանակները և դրանց ֆոնի վրա բենտոնիտի միևնույն նորմայի տարբեր ժամկետներում կիրառությունը, զգալի ազդեցություն են ունեցել աշնանացան ցորենի հատիկի որակական ցուցանիշների բարելավման վրա:

Հայտնի է, որ ցորենի հատիկում, որքան ցածր է մոխրի և թաղանթանյութի պարունակությունը և բարձր հում պրոտեինը, այնքան բարձր է ցորենի որակական ցուցանիշները: Այսպես, եթե հողի մշակման փոցխման, միայն փխրեցման և սովորական վարի պայմաններում մշակված աշնանացան ցորենի հատիկների բնաքաշը առանց պարարտացման տարբերակներում (երկու տարվա միջինով) կազմել է 783-790 գ/լ, մոխրի, թաղանթանյութի և հում պրոտեինի պարունակությունը համապատասխանաբար 1.73-1.80%, 3.30-3.40% և 8.9-9.8%, ապա հանքային պարարտանյութերի, կենսահումուսի և բենտոնիտի կիրառման տարբերակներում աշնանացան ցորենի հատիկների բնաքաշը ավելացել է 10-49 գ/լ-ով, մոխրի և թաղանթանյութի պարունակությունը նվազել է համապատասխանաբար 0.03-0.18%-ով և 0.3-0.6%-ով, իսկ հում պրոտեինը ավելացել է 0.7-2.1%-ով:

Գլուխ 5. Հողի մշակման տարբեր եղանակների, դրանց վրա պարարտանյութերի և բենտոնիտի կիրառման տարբեր ժամկետների ազդեցությունը աշնանացան ցորենի տնտեսական արդյունավետության վրա:

Տնտեսական արդյունավետության հաշվարկները ցույց են տվել, որ հողի մշակման տարբեր եղանակներով պայմանավորված, տարբեր կերպ են փոխհատուցվել կատարված ծախսերը: Վերլուծելով գծապատկեր 4, 5 և 6-ում բերված տվյալները, պարզվում է, որ կապված հողի մշակման տարբեր աշխատանքների կատարման հետ, եթե հողի փոցխմամբ մշակման դեպքում աշնանացան ցորենի հատիկի 1 կգ-ի ինքնարժեքը կազմել է ընդամենը 89.0 դրամ, սովորական վարի դեպքում 110.3 դրամ մինչդեռ միայն փխրեցմամբ հողի մշակման եղանակի դեպքում 84.4 դրամ: Հողի միայն փխրեցման եղանակով մշակելու դեպքում ապահովել է ամենաբարձր շահույթը՝ 118.0 հազար դրամ և շահութաբերության մակարդակը (37.7%), որը փոցխման եղանակի և սովորական վարի համեմատ ավելացրել է համապատասխանաբար 23.0 և 62.0 հազար դրամով:

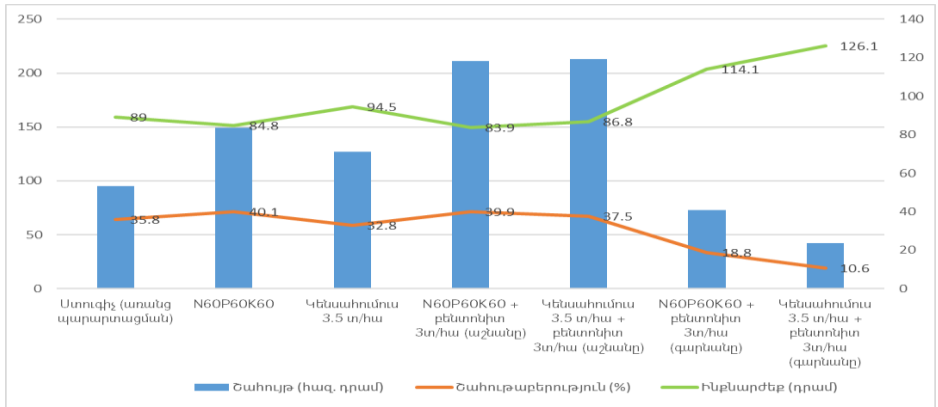
Գծապատկեր 4, 5 և 6-ը ներկայացնում են հողի մշակման տարբեր եղանակների պայմաններում կիրառված պարարտացման համակարգերի ազդեցությունը տնտեսական արդյունավետության երեք հիմնական ցուցանիշների վրա՝ շահույթ (հազար դրամ), շահութաբերության մակարդակ (տոկոս) և 1 կգ հացահատիկի արտադրության ինքնարժեք (դրամ): Սյունակով ներկայացված է շահույթը, իսկ երկու գծային աղյուսակներով՝ շահութաբերության տոկոսն ու ինքնարժեքը:

Փոցխման (4-5 սմ) եղանակով առավելագույն շահույթը գրանցվել է $N_{60}P_{60}K_{60}$ + բենտոնիտ 3 տ/հա և կենսահումուս 3.5 տ/հա + բենտոնիտ 3 տ/հա տարբերակներում (աշնանային կիրառմամբ)՝ համապատասխանաբար 211 և 213 հազ. դրամ շահույթ, 39.9% և 37.5% շահութաբերություն, նվազագույն ինքնարժեքով՝ 83.9 և 86.8 դրամ: Բենտոնիտի զարնանային կիրառման դեպքում արդյունքները զգալիորեն ցածր են:

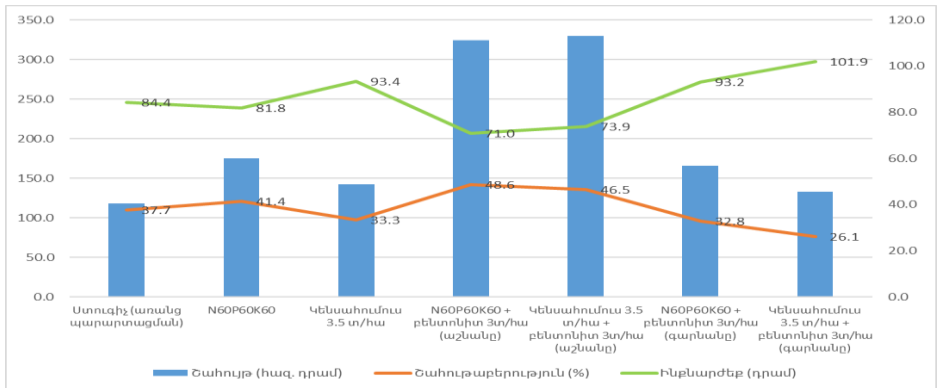
Միայն փխրեցման (10-12 սմ) եղանակով առավելագույն տնտեսական արդյունքներ գրանցվել է կենսահումուս 3.5 տ/հա + բենտոնիտ 3 տ/հա (աշնանը) տարբերակում 330 հազ. դրամ շահույթ, 46.5% շահութաբերություն և 73.9 դրամ ինքնարժեք: Նմանատիպ ցուցանիշներ են գրանցվել նաև $N_{60}P_{60}K_{60}$ + բենտոնիտ 3 տ/հա (աշնանը) տարբերակում՝ 324 հազ. դրամ շահույթ, 48.6% շահութաբերություն, 71.0 դրամ ինքնարժեք:

Խորը վարի (22-25 սմ) դեպքում տնտեսական ցուցանիշները զգալիորեն ցածր են: Թեև $N_{60}P_{60}K_{60}$ + բենտոնիտ 3 տ/հա (աշնանը) տարբերակում գրանցվել է 221 հազ. դրամ շահույթ (36.9%), ընդհանուր արդյունավետությունը նվազել է բարձր արտադրական ծախսերի պատճառով: Բենտոնիտի զարնանային կիրառման տարբերակները ցույց են տվել ամենացածր շահութաբերությունը՝ ընդամենը 6.2-15.7%:

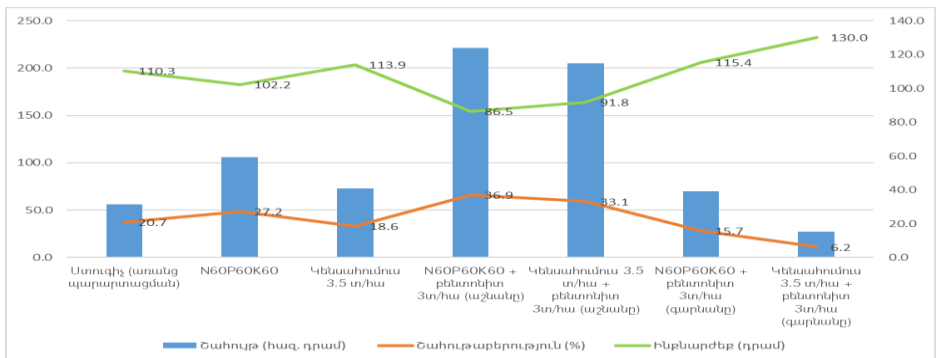
Հողի միայն փխրեցման (10-12 սմ) եղանակը, համադրված պարարտանյութերի և բենտոնիտի աշնանային կիրառմամբ, ապահովել է առավելագույն շահույթ և շահութաբերություն՝ գերազանցելով փոցխման և խորը վարի արդյունքները:



Գծապատկեր 4. Հողի մշակման փոցիման եղանակի և հողաբարելավիչների տնտեսական արդյունավետությունը



Գծապատկեր 5. Հողի մշակման միայն փխրեցման եղանակի և հողաբարելավիչների տնտեսական արդյունավետությունը



Գծապատկեր 6. Հողի մշակման խորը վարի և հողաբարելավիչների տնտեսական արդյունավետությունը

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Ամփոփելով 2021–2024 թվականների ընթացքում կատարված դաշտային փորձարարական աշխատանքների և լաբորատոր հետազոտությունների արդյունքները՝ կարելի է հանգել հետևյալ հիմնական եզրակացությունների.

1. Հողի մշակման եղանակներով պայմանավորված, ամենաբարձր ցրտադիմացկունություն ապահովել է հողի մշակումը միայն փխրեցման (10-12 սմ) եղանակով իրականացնելու դեպքում, որտեղ ցրտահարված բույսերի թիվը կազմել է 12.0-12.6%: Հանքային և օրգանական պարարտանյութերի համարժեք չափաքանակները, հողի մշակման բոլոր եղանակներում, հավասարապես են ազդել աշնանացան ցորենի բույսերի ցրտադիմացկունության վրա, իսկ դրանց ֆոների վրա բենտոնիտի միևնույն չափաքանակի (3.0 տ/հա) կիրառությունը աշնանը, գարնան կիրառության համեմատ, հողի մշակման բոլոր եղանակներում 3.9-4.2%-ով բարձրացրել է բույսերի դիմադրողականությունը ցրտահարությունների նկատմամբ:
2. Հողի մշակումը միայն փխրեցման եղանակով 10-12 սմ խորությամբ իրականացումը, սովորական վարի (22-25 սմ) և փոցխման (4-5 սմ) համեմատությամբ, նպաստում է հողի ազրոֆիզիկական և ազրոքիմիական, ինչպես նաև հողի օդաջրային հատկությունների բարելավմանը, որի արդյունքում ավելանում է բույսերի արդյունավետ թփակալումը, հասկակիր ցողունների քանակությունը և բերքի կառուցվածքային տարրերը, որոնք հուսալի երաշխիքներ են բարձր ու կայուն բերք ստանալու համար:
3. Հանքային պարարտանյութերի և կենսահումուսի համարժեք չափաքանակների ֆոների վրա բենտոնիտի 3 տ/հա նորմայի աշնան կիրառությունը առավել բարերար է ազդել անջրդի պայմաններում մշակվող աշնանացան ցորենի աճի, զարգացման, հասկակիր ցողունների և բերքի կառուցվածքային տարրերի ավելացման վրա, քան այդ նույն ֆոների վրա բենտոնիտի գարնան կիրառությունը:
4. Աշնանացան ցորենի Բեզոստայա 1 սորտի բույսերում, անկախ հողի մշակման եղանակից և հողի բարելավիչների չափաքանակների ու եղանակների կիրառությունից, սննդատարրերի գերակշռող մասը կուտակվում է աճման ու զարգացման առաջին փուլերի ընթացքում: Սննդատարրերի կուտակման ինտենսիվությունը հետագա փուլերի ընթացքում դանդաղում է: Թփակալման փուլից մինչև հասկակալումը բույսերը առավել շատ ազոտի և կալիումի պահանջ են զգում, քան ֆոսֆորի, հասկակալումից հասունացումը պահանջը մեծանում է կալիումի նկատմամբ:
5. 1g հատիկի և դրան համապատասխանող ծղոտի ձևավորման համար հողի փոցխում, միայն փխրեցում և սովորական վարի դեպքերում, աշնանացան ցորենի բույսերը հողից կլանում են NPK համապատասխանաբար 2.51, 0.84 և 1.57 կգ, 2.43, 0.85 և 1.55 կգ և 2.55, 0.87 և 1.56 կգ: Այսինքն հողի մշակման եղանակը էական փոփոխություններ չի առաջացնում սննդատարրերի ելի վրա:

6. Հողի մշակման բոլոր եղանակներում հանքային պարարտանյութերի և կենսահումուսի համարժեք չափաքանակները, համապատասխան եղանակի տիրույթում, հավասարապես են ազդել աշնանացան ցորենի ցրտադիմացկունության, աճի, զարգացման, սննդատարրերի կուտակման դինամիկայի և բերքի (հատիկ, ծղոտ) հետ դրանց օտարման (ելի), ինչպես նաև բերքի քանակի և որակական ցուցանիշների վրա: Սակայն այդ պարարտանյութերի համարժեք չափաքանակների ամենաբարձր արդյունքներ արձանագրվել են միայն փխրեցման եղանակով հողի մշակման դեպքում, որը հողի մշակման խորը վարի և փոցխման համեմատությամբ ապահովել է 3.0-4.0 ց/հա հատիկի բերքի հավելում:
7. Հանքային պարարտանյութերի և կենսահումուսի համարժեք չափաքանակների ֆոների վրա բենտոնիտի միևնույն չափաքանակի (3.0 տ/հա) կիրառման նորման աշնանը, առավել բարելավ է ազդել աշնանացան ցորենի բերքի քանակի և որակի վրա, քան այդ նույն նորմայի գարնան կիրառությունը:
8. Հողի մշակման տարբեր եղանակների համեմատական վերլուծությունը ցույց է տվել, որ առավել նպատակահարմար է միայն հողի փխրեցման (10-12 սմ) եղանակը, հատկապես պարարտացման աշնանային կիրառման դեպքում: Այս պայմաններում կենսահումուս 3.5 տ/հա + բենտոնիտ 3 տ/հա տարբերակը ապահովել է 330 հազար դրամ շահույթ, 46.5% շահութաբերություն և 73.9 դրամ ինքնարժեք, իսկ $N_{60}P_{60}K_{60}$ + բենտոնիտ տարբերակը՝ 324 հազար դրամ շահույթ, 48.6% շահութաբերություն և 1 կգ ցորենի ինքնարժեքը կազմել է 71.0 դրամ: Այս տվյալները վկայում են, որ պարարտացման համակարգերի և հողի մշակման եղանակների ճիշտ համադրումը կարող է նշանակալիորեն բարձրացնել արտադրության տնտեսական արդյունավետությունը:
9. Կատարված դաշտային հետազոտությունների արդյունքները, ինչպես հողի մշակման արդյունավետ եղանակը (հողի մշակում միայն փխրեցմամբ 10-12 սմ), այնպես էլ հանքային պարարտանյութերի և բենտոնիտի համարժեք չափաքանակների ֆոների վրա բենտոնիտի 3.0 տ/հա նորմայի աշնան կիրառման տարբերակները արտադրական փորձարկման արդյունքներով ապահովել են համապատասխանաբար 48.2 և 49.7 ց/հա աշնանացան ցորենի հատիկի և 7.7 և 7.9 տ/հա ծղոտի բերք, որոնք և առաջարկվել են Կոտայքի մարզում և համանման հողակլիմայական պայմաններում (անջրդի երկրագործության պայմաններում) լայնորեն ներդնելու և արմատավորելու համար:

Առաջարկություններ արտադրությունը

Կոտայքի մարզի Հրազդանի տարածաշրջանի պայմաններում երեք տարիների ընթացքում կատարված դաշտային փորձերի և արտադրական փորձարկումների արդյունքների ուսումնասիրումը հնարավորություն է ընձեռում արտադրությանը ներկայացնելու առաջարկություններ, որոնք կարելի է կիրառել նաև

հանրապետության համանման հողային և կլիմայական պայմաններ ունեցող տարածաշրջաններում:

1. Հողի մշակումն իրականացնել միայն փխրեցման եղանակով 10-12 սմ խորությամբ, որի դեպքում բարձր բերքատվության ապահովման շնորհիվ ստացվում է ամենաբարձր շահույթը՝ 118.0 հազար դրամ:
2. Պարարտացումը կազմակերպել հանքային պարարտանյութերի կամ կենսահումուսի համարժեք չափաքանակների ֆոնի վրա բենտոնիտի 3 տ/հա նորմայի աշնան կիրառմամբ, որի արդյունքում ստացվում է 48.3-51,4 գ/հա հատիկի բերք և ստացված շահույթը կազմում է 324.0-330.0 հազար դրամ:

Արենախոտության թեմայով հրապարակված աշխատանքների ցանկը

1. **Ղարախանյան Կ. Ա.** Հողի մշակման տարրեր եղանակների և հողաբարելավիչների ազդեցությունը աշնանացան ցորենի ձմեռադիմացկունության և բերքի կառուցվածքային տարրերի վրա // Հայաստանի կենսաբանական հանդես. – 2022. – 74(4). – էջ 29-38:
2. **Ղարախանյան Կ. Ա.** Հողի մշակման տարրեր եղանակների և հողաբարելավիչների ազդեցությունը աշնանացան ցորենի աճի, զարգացման, ֆենոլոգիական փուլերի անցման և բերքի կառուցվածքային տարրերի վրա // Հայաստանի կենսաբանական հանդես. – 2023. – 75(2-3). – էջ 198-205:
3. **Gharakhanyan K.A., Galstyan M. H.** The Effect of Various Tillage Methods and Meliorants Application Against Their Background on the Dynamics of Macronutrients Accumulation in Winter Wheat Plants and Their Output via Crop Yield // AgriSci. Technol. 2023. Vol. 4, No. 84. P. 340–346.
4. **Ղարախանյան Կ.Ա., Գալստյան Մ. Հ.** Մշակության տարրեր տեխնոլոգիաների ազդեցությունը հողի ազդումելիորատիվ վիճակի և աշնանացան ցորենի բերքատվության վրա // Վանաձորի պետական համալսարանի գիտական տեղեկագիր. Բնական և ճշգրիտ գիտություններ. – 2024. – №1. – էջ 68-79:
5. **Gharakhanyan K., Galstyan M.** The effect of different soil tillage methods and application of soil improvers on the soil agrophysical and agrochemical properties // Norwegian Journal of Development of the International Science. 2024. No. 139. P. 4–9.
6. **Ղարախանյան Կ.Ա., Գալստյան Մ. Հ.** Հողի մշակման տարրեր եղանակների և հողաբարելավիչների տնտեսական ազդեցությունը աշնանացան ցորենի ցանքերում // Վանաձորի պետական համալսարանի գիտական տեղեկագիր. Բնական և ճշգրիտ գիտություններ. – 2024. – №2. – էջ 100-111:
7. **Gharakhanyan K., Galstyan M.** The Impact of Soil Tillage Methods, Fertilizers of Various Origins and Bentonite on the Yield and Quality of Winter Wheat // AgriScience and Technology. – 2024. – No. 4. – P. 308–316.

КАРАХАНИЯН КАРЕН АРТУРОВИЧ
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРИМЕРЕ
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В РЕГИОНЕ РАЗДАН
РЕЗЮМЕ

Земельные ресурсы планеты крайне ограничены, в то время как большая часть продовольствия имеет сельскохозяйственное происхождение, и продовольственная безопасность обеспечивается именно сельскохозяйственным производством. Это подчеркивает важность эффективного использования существующих земельных ресурсов, с целью увеличения объема продукции с единицы площади, что позволит снизить затраты на производство и себестоимость продуктов, делая их доступными для более широких слоев населения. Повышение продуктивности земель невозможно без внедрения новых технологий, использования высокоурожайных сортов, а также рационального применения органоминеральных удобрений, средств защиты растений, различных улучшителей почвы и стимуляторов роста.

Целью настоящего исследования является оценка воздействия различных методов обработки почвы и применения улучшителей почвы на урожайность озимой пшеницы сорта Безостая-1 в условиях бессезонного земледелия в селе Фантан Разданского региона Котайкского марза. Задача исследования заключается в анализе количественной, качественной и экономической эффективности урожая, полученного в результате применения этих методов, а также в разработке рекомендаций по выбору оптимальных технологий для использования в сельском хозяйстве.

Для достижения поставленной цели в рамках исследования решались следующие задачи:

1. Оценить влияние различных методов обработки почвы на рост, развитие и фенофазы озимой пшеницы.
2. Исследовать влияние различных методов на зимостойкость растений.
3. Изучить динамику накопления макроэлементов (NPK) растениями и их вынос с урожаем (зерно, солома).
4. Оценить урожайность и качественные характеристики зерна.
5. Рассчитать экономическую эффективность примененных технологий.

Исследования проводились в 2021–2024 годах в условиях багарного земледелия в селе Фантан, Разданского региона Котайкского марза. Полевые эксперименты и производственные испытания, проведенные в 2023–2024 годах, осуществлялись на черноземах, которые характерны для данного региона.

Эксперименты проводились с тремя повторностями, с размером каждого опытного участка 50 м², в то время как производственные испытания были проведены без повторности на двух лучших вариантах, каждый на площади 1000 м².

Полевые эксперименты проводились по следующим вариантам:

1. Контроль (без удобрения),
2. N₆₀P₆₀K₆₀ (осенью),
3. Биогумус 3.5 т/га (осенью),
4. N₆₀P₆₀K₆₀ + бентонит 3 т/га (осенью),
5. Биогумус 3.5 т/га + бентонит 3 т/га (осенью),
6. N₆₀P₆₀K₆₀ + бентонит 3 т/га (весной),
7. Биогумус 3.5 т/га + бентонит 3 т/га (весной).

Указанные дозы удобрений и бентонита применялись при различных методах обработки почвы — боронование (4–5 см), только рыхление или дискование на глубину 10–12 см и глубокая обработка (вспашка на 22–25 см). Следует отметить, что в варианте боронования обработка фактически осуществлялась безотвальным способом — без

оборота пахотного слоя. Однако, учитывая, что при внесении удобрений выполнялось поверхностное боронование с целью равномерного распределения и эффективного перемешивания удобрений с верхним слоем почвы, данный вариант условно обозначен как «боронование». Во всех вариантах, за исключением контрольного, минеральные удобрения и биогумус вносились осенью, перед посевом, с последующим боронованием. Норма бентонита в вариантах с минеральными удобрениями и биогумусом (4-й и 5-й) также вносилась осенью. В вариантах 6 и 7 бентонит применялся весной, снова с последующим боронованием и перемешиванием с почвой.

Лучшие варианты полевых экспериментов, проведенные нами, включают: $N_{60}P_{60}K_{60}$ + бентонит 3 т/га и биогумус 3.5 т/га + бентонит 3 т/га, где все удобрения и бентонит вносились осенью только при методе обработки почвы рыхлением. Также были проведены производственные испытания для каждого варианта на площади 1000 м².

По результатам производственных испытаний вариант с минеральными удобрениями и бентонитом обеспечил урожай 482 кг пшеницы и 770 кг соломы с 1000 м², что составляет 48.2 ц зерна и 7.7 т соломы на 1 га. В свою очередь, вариант с биогумусом и бентонитом обеспечил 497 кг пшеницы и 790 кг соломы, что составляет 49.7 ц/га зерна и 7.9 т соломы на 1 га.

Изучение результатов трёхлетних полевых опытов и производственных испытаний, проведённых в условиях Разданского региона Котайкского марза, позволяет сформулировать рекомендации для производства, которые могут быть применимы и в других регионах республики с аналогичными почвенно-климатическими условиями.

1. Обработку почвы рекомендуется проводить только способом рыхления на глубину 10–12 см, при котором благодаря обеспечению высокой урожайности достигается наибольшая прибыль — 118,0 тыс. драмов.
2. Удобрение следует организовать на фоне эквивалентных доз минеральных удобрений и биогумуса с осенним внесением бентонита в норме 3 т/га, что обеспечивает урожайность зерна на уровне 48,3–51,4 ц/га и получение прибыли в размере 324,0–330,0 тыс. драмов.



GHARAKHANYAN KAREN ARTUR
EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF SOIL CULTIVATION SYSTEMS
BASED ON THE EXAMPLE OF WINTER WHEAT IN THE HRAZDAN REGION
SUMMARY

The planet's land resources are extremely limited, while the majority of food comes from agriculture, and food security is ensured through agricultural production. This highlights the importance of effectively utilizing existing land resources to increase the volume of production per unit area, which will reduce production costs and the cost price of products, making them accessible to a wider population. Improving land productivity is not possible without the introduction of new technologies, the use of high-yielding varieties, as well as the rational application of organo-mineral fertilizers, plant protection agents, various soil improvers, and growth stimulants.

The aim of this study is to assess the impact of various soil treatment methods and the application of soil improvers on the yield of winter wheat (Bezostaya-1) under dry farming conditions in the village of Fantan, Hrazdan region, Kotayk marz. The task of the study is to analyze the quantitative, qualitative, and economic effectiveness of the yield obtained through the application of these methods and to develop recommendations for the optimal technologies to be used in agricultural production.

To achieve the study's goal, the following tasks were set:

1. To assess the impact of different soil treatment methods on the growth, development, and phenophases of winter wheat.
2. To investigate the influence of different methods on the winter hardiness of plants.
3. To study the dynamics of macroelement (NPK) accumulation in plants and their leaching with the yield (grain, straw).
4. To evaluate the yield and quality characteristics of the grain.
5. To calculate the economic efficiency of the applied technologies.

The research was conducted in 2021–2024 in dry farming conditions in the village of Fantan, Hrazdan region, Kotayk marz. Field experiments and production trials conducted in 2023–2024 were carried out on chernozem soils typical for this region.

The experiments were conducted with three repetitions, each experimental plot for soil treatment measuring 50 m², while the production trials were carried out without repetitions on the two best options, each covering an area of 1000 m².

The field experiments were conducted with the following options:

1. Control (no fertilization).
2. N₆₀P₆₀K₆₀ (in the fall).
3. Biohumus 3.5 t/ha (in the fall).
4. N₆₀P₆₀K₆₀ + bentonite 3 t/ha (in the fall).
5. Biohumus 3.5 t/ha + bentonite 3 t/ha (in the fall).
6. N₆₀P₆₀K₆₀ + bentonite 3 t/ha (in the spring).
7. Biohumus 3.5 t/ha + bentonite 3 t/ha (in the spring).

The specified doses of fertilizers and bentonite were applied under various soil tillage methods — harrowing (4–5 cm), loosening or disking to a depth of 10–12 cm, and deep tillage (plowing at 22–25 cm). It should be noted that in the harrowing variant, soil treatment was in fact carried out using a no-till method — without inverting the arable layer. However, considering that during fertilizer application surface harrowing was performed to ensure uniform distribution and effective mixing of fertilizers with the upper soil layer, this variant was conventionally designated as “harrowing.” In all variants, except the control, mineral fertilizers and biohumus were applied in the autumn, before sowing, followed by harrowing. The bentonite rate in the variants with mineral fertilizers and biohumus (variants 4 and 5) was also applied in the autumn. In variants 6 and 7, bentonite was applied in the spring, again followed by harrowing and mixing with the soil.

The best-performing variants of the field experiments included: N₆₀P₆₀K₆₀ + bentonite 3 t/ha and biohumus 3.5 t/ha + bentonite 3 t/ha, where all fertilizers and bentonite were applied in the autumn, under the loosening tillage method. Additionally, production trials were conducted for each variant on an area of 1,000 m².

According to the results of the production trials, the variant with mineral fertilizers and bentonite yielded 482 kg of wheat grain and 770 kg of straw per 1,000 m², which corresponds to 48.2 q/ha of grain and 7.7 t/ha of straw. In turn, the variant with biohumus and bentonite produced 497 kg of wheat grain and 790 kg of straw, which equals 49.7 q/ha of grain and 7.9 t/ha of straw.

The study of the three-year field experiments and production trials conducted under the conditions of the Hrazdan region of Kotayk Marz makes it possible to formulate recommendations for agricultural production, which can also be applied in other regions of the Republic with similar soil and climatic conditions.

It is recommended to carry out soil tillage using only the loosening method to a depth of 10–12 cm, which ensures high yields and provides the highest profit — 118,000 AMD.

Fertilization should be organized using equivalent doses of mineral fertilizers and biohumus, with bentonite applied in autumn at a rate of 3 t/ha, resulting in grain yields of 48.3–51.4 q/ha and profit of 324,000–330,000 AMD.