



Այս հրատարակությունը (խմբագրությունը) ներկայացնում է <<Հայաստանի գյուղական համայնքներում ագրոկենսաբազմազանության պահպանության և օգտագործման միջոցով կենսապայմանների բարելավում>> ծրագրի արդյունքների մի մասը: Գլխավոր Էկոլոգիական Հիմնադրամի (ԳԷՀ) կողմից աջակցվող սույն ծրագիրը համակարգվում է Բիովերսիթի Ինթերնաշնալի (IPGRI) կողմից ՄԱԿ-ի շրջակա միջավայրի ծրագրի իրականացման աջակցությամբ (UNEP):

ՀՈՂԵՐԻ ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՄԱՆ ԼԱՎԱԳՈՅՆ ՄԻՋԱԶԳԱՅԻՆ ՓՈՐՁԸ ԵՎ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԸ



Հողը դա ցամաքի վերին շերտն է, որը ձևավորվում է բույսերի, կենդանիների, միկրոօրգանիզմների, կլիմայի ազդեցությունից: Դա բիոսֆերայի բարդ և կարևոր բաղկացուցիչն է՝ նրա մյուս մասերի հետ սերտ կապակցված: Բնական նորմալ պայմաններում հողում կատարվող բոլոր պրոցեսները հավասարակշռված են:

Սակայն շատ հաճախ մարդը խախտում է հողի հավասարակշռված վիճակը և տարատեսակ գործողությունների հետևանքով տեղի է ունենում հողի աղտոտվածություն, ստուկտուրայի փոփոխություն և նույնիսկ ոչնչացում:

Ներկայումս մեր մոլորակի յուրաքանչյուր մարդուն հասնում է մեկ հեկտարից էլ քիչ վարելահող: Եվ այս մակերեսները գնալով պակասում են, մարդու տնտեսվարման գործունեության հետևանքով: Հսկայական բերրի հողատարածքներ ոչնչանում են հանքարդյունաբերությունում կատարվող աշխատանքների հետևանքով՝ ձեռնարկություններ և քաղաքներ կառուցելիս: Անտառների և բնական խոտային ծածկույթների ոչնչացումը, առանց ագրոտեխնիկայի կանոնները պահպանելու, բազմաթիվ անգամներ հողի հերկելը հանգեցնում են հողի էրոզիայի:

Էրոզիան դա քամիների, անձրևների, ձնհալի և ոռոգման ջրերի ազդեցությունից հողի բերքատու շերտի քայքայումն ու լվացումն է: Աստիճանաբար հողը զրկվում է օրգանական նյութերից և բույսերին մատչելի էլեմենտներից: Արդյունքում նվազում է հողի բերրիությունը: Էրոզիայի դեպքում հողն աստիճանաբար զրկվելով իր փխրուն ու նուրբ մասից ոչ միայն կորցնում է սննդանյութերի պաշարը, այլև զրկվում է լավ կառուցվածքից և բարենպաստ ֆիզիկական հատկություններից. հողը կորցնում է ջուր կլանելու և պահելու ընդունակությունը: Դասակարգում են էրոզիայի 2 տեսակ՝ ջրային և հողմային: Ջրային էրոզիան լինում է բնական և արհեստական պատճառներով, իսկ հողմայինը միայն՝ բնական: Ջրային էրոզիայի դեպքում ջուրն իր հետ ողողում, տանում է հողի վերին շերտի մի մասը, իսկ հողմային էրոզիայի դեպքում՝ քամին փչում, տանում է հողի փոշիացած վերին շերտը, մերկացնում է բույսերի արմատները կամ մշակված դաշտերը ծածկում է ավազի ու փոշու շերտով: Էրոզիան լինում է բնական և ոչ բնական: Բնականը կանխել հնարավոր չէ, այն բավականին դանդաղ ընթացող, օրինաչափ զարգացող պրոցես է, որի պատճառներից են՝

- + Լեռնալանջերի թեքությունները
- + Տեղումների քանակը
- + Բուսածածկի բնույթը և այլ պատճառներ

Ոչ բնական էրոզիան արագընթաց պրոցես է և տեղի է ունենում մարդու անխոհեմ, երբեմն էլ ագրեսիվ գործունեության հետևանքով՝

- + Տեխնիկապես սխալ ոռոգման կազմակերպումը: Ոռոգվող շրջաններում էրոզիայի պատճառ է դառնում արագ հոսող ոռոգման ջուրը, որը ողողում և դաշտերից տանում է մեծ քանակությամբ տիղմ՝ հարուստ հանքային նյութերով և հումուսի մեծ պաշարով
- + Կախված տարածաշրջանի բնակլիմայական առանձնահատկություններից, սխալ ոռոգումը կարող է հանգեցնել տեղանքի աղակալմանը, թթվայնության բարձրացմանը կամ ճահճացմանը
- + Թեք տարածքների չհամակարգված մշակում

✚ Մշտական հերկելու հետևանքով հողի բնական ստրուկտուրայի խախտում, ինչի հետևանքով հողի վերին շերտերը կորցնելով ամբողջականությունը ենթարկվում են ջրային և հողմային էրոզիայի

✚ Բերքի հավաքման և ագրոքիմիկատների կիրառման հետևանքով դաշտերի բնական էկոսիստեմի ոչնչացում և օգտակար նյութերի շրջանառության ընդհատում

✚ Զանգվածային անտառահատումներ, ինչը զգալիորեն փոխում է տվյալ տարածքի ամբողջ էկոսիստեմի բաղանսը՝ նպաստելով ջրային և հողմային էրոզիային, ինչպես նաև անապատացմանը

✚ Բուսական ծածկի ոչնչացում

✚ Արոտավայրերի անկանոն շահագործում՝ գերաբաժեցում: Հենց դա էլ ըստ էության, հանդիսանում է էկոսիստեմի շրջապտույտից բիոմասսայի մեծ մասի դուրս հանումը:

Առանձին կետով նշվում են այն դեպքերը, երբ խոշորամասշտաբ շինարարությունների իրագործման նպատակով, շինհրապարակի ամբողջ տարածքը, հողի վերին շերտերի ամբողջականության և բերրիության իմաստով, պարզապես կործանարար ազդեցության է ենթարկվում: Իդեալական են համարվում այն դեպքերը, երբ շինարարական աշխատանքները սկսելուց առաջ, հողի բերքատու շերտը հանում են տեղափոխում մաքուր վայր, պահպանում, իսկ շինարարության ավարտից հետո վերադարձնում են հետ:



Ներկայումս էրոզիան դարձել է չարիք արդեն ամբողջ աշխարհում: Հաշվարկված է, որ միայն վերջին հարյուրամյակի ընթացքում ջրի և քամու հետևանքով էրոզիայի է ենթարկվել 2 միլիարդ հեկտար բերքատու հող, որն ակտիվորեն օգտագործվել է գյուղատնտեսական նպատակով:

Հողագործության ժամանակակից մեթոդներն այնպիսին են, որ ցավոք հանգեցնում են հողերի դեգրադացմանը, այսինքն նվազում է բերրիությունը: Այն պահպանելը, հետագայում ևս բարձր բերք ստանալու համար, պետք է լինի յուրաքանչյուր ֆերմերի խնդիրը և անմիջապես ձեռնամուխ լինի հողի վերականգնման աշխատանքներին, եթե մշակվող հողերը դեգրադացվել են:

Բնության մեջ հողերի բերրիության բնութագրումները բազմազան են և համարյա միշտ գնալով ավելանում են: Վայրի բույսերը, հողից վերցնելով տաքեր քիմիական էլեմենտներ, մեռնելուց հետո, դրանք հետ են վերադարձնում, լրացուցիչ ներմուծելով նաև այն ինչը արտադրել են օդից և ֆոտոսինթեզի պրոցեսում արևի լույսից: Վայրի

հողերի բերքատվության բարձրացման հարցում իրենց ներդրումն ունեն կենդանի օրգանիզմները: Մեկ հեկտար վայրի դաշտում կա առնվազն 200կգ միկրոօրգանիզմներ և համարյա մեկ տոննա, ավելի խոշոր կենդանիներ (որդերից, միջատներից մինչև կրծողներ և մանր գիշատիչ գազանիկներ): Բացի այն, որ բոլոր այս կենդանիներն ակտիվորեն նպաստում են տեղանքի բույսերին պարարտանյութերի վերածվելուն, նրանք նաև հողում ստեղծում են անթիվ քանակությամբ որջեր, բներ, ստորգետնյա ճանապարհներ, որոնցով հող են թափանցում ջուրը և օդը: Վերջիններիս առկայությունը շատ կարևոր է հողի պահպանման և բերքատվության բարձրացման



համար: Միասեմատիկ հերկումը, նաև մոլախոտերի և վնասատուների ոչնչացումը ընդհատում են այս բնականոն պրոցեսը: Հողում խախտվում է ջրի և օդի փոխանակումը, մանր ֆաունայի մեծ մասը ոչնչանում է, բույսերի տեսակային բազմազանությունը խափանվում է: Ամենամեծ վնասը հասցնում է մարդը, որովհետև նախ՝

- ✚ Հողի օրգանիկայի բնական շրջանառությանից ստացված բիոմասսան հավաքում է բերքի տեսքով, ինչն արդեն, էլ չի վերադառնա այն հող, որից ստացել էր այդքան սնունդ: Մինչդեռ հաշվարկվել է, բնական պայմաններում 1 սմ հումուսի շերտի ձևավորման պրոցեսը տևում է մոտ 100 տարի
- ✚ Երկրորդը՝ որպիսի փոխհատուցի, հավաքված բերքի հետ, հողի սննդարար նյութերի կորուստը, մարդը հող է ներմուծում հսակայական քանակությամբ սինթետիկ պարարտանյութեր, իսկ մոլախոտերի և վնասատուների դեմ օգտագործում է թունաքիմիկատներ (պեստիցիդներ և հերբիցիդներ): Այդ քիմիան տալիս է մեկանգամյա էֆեկտ, մեկ կոնկրետ տեսակի բերք ստանալու համար, որի համար էլ օգտագործվում է: Սակայն երկարաժամկետ հեռանկարում այն իջեցնում է հողի բերքատվությունը, քանի որ կրկին ու կրկին ոչնչացնում է, հողի բերքատու շերտի պահպանման համար, այդքան կարևոր միկրոֆաունան:
- ✚ Բերքի հողերի պահպանումն ու վերականգնումն իրենից ներկայացնում է մշտական պրոցես, որը միաժամանակ չի խանգարում ֆերմերներին զբաղվել գյուղատնտեսական գործունեությամբ: Ընդամենը պետք է հետևել, յուրաքանչյուր ֆերմերին հայտնի, կանոններին՝
- ✚ Հնարավորինս քիչ օգտագործել թունաքիմիկատներ և սինթետիկ պարարտանյութեր: Անգամ ոչ բավարար իրազեկված ֆերմերին հայտնի է, որ հերբիցիդները և պեստիցիդները վնասատուներին ոչնչացնելուց բացի,

սպանում են, նաև, հողում եղած օգտակար միկրոֆլորայի և միկրոֆաունայի զգալի մասը: Եթե հնարավորություն կա հանքային պարարտանյութերի թեկուզ մի մասը փոխարինել գոմաղբով, տորֆով կամ փտեցված բաղադրյալ պարարտանյութով, ապա անպայման այդ հնարավորությունը պետք է օգտագործել: Նաև խորհուրդ չի տրվում պրոֆիլակտիկայի համար թունաքիմիկատներ սրսկել, եթե ակնհայտ պրոբլեմ չկա: Թունաքիմիկատի կիրառումը պետք է ֆոկուսավորված լինի կոնկետ պրոբլեմի առկայության դեպքում, քանի որ պետք է միշտ հիշել էկոսիստեմին անխուսափելի վնաս հասցնելու մասին:

✚ Խստորեն պահպանել ցանքաշրջանառության կանոնները: Գյուղատնտեսական մշակաբույսերի հերթագայության առավելությունների և օգտակարության մասին, բազմիցս խոսվել է: Նրանց համար, ովքեր ուզում են հողը պահպանել, ցանքաշրջանառությունը պարտադիր է: Այն զգալիորեն նվազեցնում է հողի հյուծվածությունը և կանխում վնասատուների զանգվածային բազմացումը: Դրա հաշվին, կրկին, նվազում է ագրոքիմիա կիրառելու անհրաժեշտությունը:

✚ Հողի «հանգստանալու» օգտակարության մասին տեղյակ են եղել դեռևս մեր նախնիները, երբ դեռ չի եղել ագրոգիտությունը և բուսաբանությունը: Նրանք գիտեին, որ եթե դաշտը դադարում է բարձր բերք տալ, պետք է հանգիստ տալ մի քանի տարի, երբեմն էլ տասնյակ տարիներ: Ճիշտ է հարյուրամյակներ առաջ ազատ հողերի պրոբլեմ չի եղել: Յուրաքանչյուր կարող էր վերցնել նոր հողատարածք, ուժասպառ եղածի փոխարեն և մշակել: Կարծիք կա, որ այսօր էլ կարելի է ճիշտ ցանքաշրջանառություն կազմակերպել, այնպես, որ յուրաքանչյուր մշակվող հողակտորը գոնե 5 – 6 տարին մեկ, մեկ սեզոն հանգստանա, առանց ցանքի: « Հանգստացող հողում », բացի տեղի ունեցող զուտ քիմիական պրոցեսներից, տեղի է ունենում նաև միկրոֆաունայի վերականգնում, որոնց դերը հողի բերքատվության հարցում շատ մեծ է:

✚ **Սիդերատներ** - Եթե չի հաջողվում ձեռք բերել անհրաժեշտ քանակությամբ բնական պարարտանյութեր, դրանց հաջողությամբ փոխարինում են սիդերատ բույսերը: Երբ դրանց կանաչ զանգվածը հասնում է մաքսիմալ չափերի, սիդերատներին պարզապես դաշտում վարում են, որպես սնունդ: Սիդերատները (կանաչ պարարտանյութեր) - բույսեր են, որոնց աճեցնում են հետագայում վարելու համար, հողի ստրուկտուրան լավացնելու, հողի վերին շերտերը հումուսով, ազոտով հարստացնելու և մոլախոտերի աճը ճնշելու նպատակով: Սիդերատները համարվում են ազոտի, օսլայի, սպիտակուցների և շաքարի աղբյուր: Բացի այդ, նրանք իրենց մեջ կուտակում են դժվարամատչելի էլեմենտներ՝ մագնիում, ծծումբ, ֆոսֆոր, կալցիում: Նվազեցնում են գրունտի բարձր թթվայնությունը: Հանդիսանում են միկրոբիոլոգիական պրոցեսների կատալիզատոր: Եթե սիդերատներն աճեցվել են ոչ այն տեղում, որտեղ պետք է ցանվեն հիմնական գյուղատնտեսական մշակաբույսերը, ապա օգտագործվում

է նրանց կանաչ մասսան: Այն կարելի է դարձնել բաղադրյալ պարարտանյութ (компостировать) կամ օգտագործել ցանքածածկման համար: Երբեմն սիդերատներն ավելի են սնուցում հողը, քան գոմաղբը կամ փտած գոմաղբը: Սակայն սիդերատներից լիովին օգուտ հնարավոր կլինի ստանալ, եթե դրանց աճեցնեն որպես միջանկյալ կամ լրացուցիչ մշակաբույս: Այս դեպքում օգուտ է բերում ոչ միայն բույսերի կանաչ զանգվածը, այլ նաև դրանց արմատները:

Սիդերատների արմատները թույլ չեն տալիս հողի գերխտացում-կարծրացում, լավացնում են ջրանցանելիությունը, նաև օգնում են պայքարել որոշ վնասատուների դեմ, օրինակ՝ մեղվեղկին (*Gryllotalpidae*): Սիդերատների արմատները կարող են խորանալ մինչև 6 մետր, ինչը լավացնում է հողի խորքային շերտերի մեխանիկական սրուկտուրան և կանխում լվացումը: Մեռած արմատներով սնվում են որդերը և ազոտ կուտակող միկրոբները: Որդերն իրենց հերթին փխրեցնում և պարարտացնում են հողը: Սիդերատ մշակաբույսերի աճեցումը ոչ թե նոր մեթոդ է, այլ՝ մոռացված հին: Հողի վերականգնման և հարստացման այս մեթոդի նկատմամբ հետաքրքրությունը վերադարձել է, որովհետև տասնամյակներով հանքային պարարտանյութերի օգտագործումը հանգեցրել է հողերի հյուծվելուն և բերրի շերտի բարակելուն: Սիդերատների ցանքը ոչ միայն ապահովում է պարարտանյութերի ներմուծում, այլ նաև տալիս է օրգանիկայի անհրաժեշտ մասսա: Բարենպաստ միջավայր է ստեղծում բակտերիաների և որդերի համար, որոնք լավացնում են գրունտի ստրուկտուրան և բաղադրությունը: Բացի այդ սիդերատները դեպի իրենց են գրավում փոշոտող միջատներին, ճնշում են մոլախոտերի աճը, հողի խորքային շերտերից բարձրացնում են հանքային էլեմենտներ և շնորհիվ իրենց ֆիտոնցիդային ազդեցության վանում են վնասատուների շատ տեսակներին: Այս եղանակով քիմիական նյութերի գործածումը կարելի է կամ լիովին բացառել կամ հասցնել մինիմումի: Նախապես ձեռք բերելով կանաչ պարարտանյութերի սերմեր, հաշվի առնելով տվյալ տարածքի հողի թթվայնությունը, բաղադրությունը, և այլ պարամետրերը, կարելի է լավացնել որակը, բերրիությունը և աճեցվող մթերքների էկոլոգիական հատկանշները:

Ամենատարածված սիդերատներից են առվույտը, երեքնուկը, եգիպտադուռը (լուպին), վարսակը, աշորան, իշառվույտը, սոյան, և ուսպը: Խաչածաղկավոր սիդերատներից են մանանեխը, հլածուկը, շաղգամուկը: Հողագործերի շրջանում դրանք հայտնի են, որպես հողերի տեսակների և միկրոէլեմենտների պարունակության նկատմամբ ոչ պահանջկոտ բույսեր: Նրանց ցանում են հողերի առողջացման համար – պայքարելու որոշ հիվանդությունների և վնասատուների դեմ: Օրինակ՝ մանանեխը կուտակում է ծծումբը, դրա համար կակղամաշկ լորձնամույրուսկները, նեմատոդները, ոլոռի պտղակերը և այլ վնասատուներ հեռանում են այդ մարգերից: Հատիկավոր սիդերատները հողը հարստացնում են կալիումով, ճնշում են մոլախոտերի աճը և հողի բերրի շերտը պահպանում են լվացվելուց և

հողմահարվելուց: Բացի այդ, որոշ սիդերատներ կանխում են հիվանդություններ: Օրինակ վարսակը ապահովում է բույսերին արմատային փտախտի զարգացումից, աշորան (տարեկան) ճնշում է գրունտում եղած ֆիտոֆտորների զարգացումը: Օգտակար է, նաև աշորան ցանել գերխոնավ տեղամասերում, քանի որ այս բույսը չորացնում է հողը:

✚ Ցանքածածկում - արդյունաբերական գյուղատնտեսությունում այս տեխնոլոգիան բարդ է կիրառել, քանի որ պահանջում է հատուկ սարքավորումներ և բավական ծախսատար է: Բայց, մասնավոր բանաջարանոցի կամ այգիների պայմաններում այս մեթոդը շատ գործուն է: Ցանքածածկումը շատ լավ օգնում է պայքարել հողմային և ջրային էրոզիայի դեմ, ինչպես նաև նպաստում է հողում ջրի պահպանվելուն:

Որ սիդերատն է ավելի արդյունավետ

Որպիսի սիդերացիայից քաղվի մաքսիմալ օգուտ, պետք է իմանալ, որ բույսերն են առավել հարմար կոնկրետ նպատակի համար, կոնկրետ տեսակի հողում: Դրա համար հաշվի են առնում մի քանի հանգամանք՝

- Հողի տեսակը և թթվայնությունը;
- Նախորդող և հաջորդող մշակաբույսերը;
- Ինչպես և ինչի համար պետք է կիրառվեն սիդերատները,



Օրինակ՝ եթե հողամասում նախատեսվում է աճեցնել կաղամբ, ապա մանանեխ, հլածուկ չի կարելի ցանել, քանի որ այս բուսատեսակները նույն ընտանիքից են: Նրանք հիվանդանում են միևնույն հիվանդություններով և դեպի իրենց են գրավում նույնատեսակ վնասնատուներին: Փոխարենը լոբազգի կուլտուրաները՝ սիսեռը, ոլոռը, երեքնուկը հողը կհարստացնեն ազոտով, իսկ վաղենակը (календула) կամ խրձաձաղիկը (фацелия) օգնում են առողջացնել գրունտը:

Հաջորդիվ ներկայացված են, թե ինչպիսի սիդերատներ պետք է ցանել հողամասում ելնելով նախորդ մշակաբույսից

Միդերատ	Նախորդ մշակաբույս
մանանեխ	կարտոֆիլ
հնդկացորեն	լոբազգի, հացահատիկային
երեքնուկ	ցանկացած մշակաբույս
եգիպտադոգ (լյուպին)	հացահատիկային, միամյա խոտաբույսեր
խրձածաղիկ	լոլիկ, կարտոֆիլ, վարունգ
կորնգան	ցանկացած մշակաբույս
շաղգամուկ	հացահատիկային, մեկամյա խոտաբույսեր
դաշտային բոդկ (Raphanus oliefera	վաղահաս բանջարեղեն, գարնանացան, աշնանացան, խաղող

Առանձնապես պետք է նշել խրձածաղիկը, որովհետև բուստաններում ցանվող մնացած բույսերի հետ, չունի նմանօրինակը: Դրա համար, ի տարբերություն մնացած սիդերատների, խրձածաղիկը կարելի է ցանել ցանկացած մշակաբույսից և՛ առաջ և՛ հետո: Շատ հողագործներ խրձածաղիկն անվանում են իդեալական կուլտուրա, քանի որ՝

✚ Հողն առողջացնում է: Խրձածաղիկը դեպի իրեն է ձգում էնտոմոֆագների, որոնք ոչնչացնում են բոլոր պարազիտներին, այդպիսով ընդունակ է դառնում վտարել տարբեր վնասատուներին՝ մորեխներ, ծաղկակեր, պտղակեր, նեմատոդներ: Բացի այդ, կանխում է պտուղների փտախտը, բույսի ուժեղ չորանալը: Դրա համար էլ հաճախ խրձածաղիկն օգտագործում են, որպես կարտոֆիլի պարարտանյութ: Նաև խորհուրդ է տրվում կարտոֆիլի բերքահավաքից հետո անմիջապես ցանել խրձածաղիկ, հակառակ դեպքում հողը խիստ ուժասպառ կլինի:

✚ Գրավիչ է մեղունների համար: Խրձածաղիկը համարվում է հրաշալի մեղրատու:

✚ Հարստացնում է գրունտը, խրձածաղիկը պահանջկոտ չէ, կարող է աճել նույնիսկ քարքարոտ հողում, կավային, ճահճային և շատ չորային հողերում: Լինում են դեպքեր, երբ միայն խրձածաղիկ ցանելով աղքատ, անպիտան հողերից ստացել են բերք:

✚ Դուրս է մղում մոլախոտերին: Գրունտի բարձր թթվայնությունը վերացնելու հաշվին խրձածաղիկը այն դարձնում է անպիտան այն մոլախոտերի համար, որոնք ապրում են թթվային հողերում – օրինակ՝ տամկախոտը (мокрица):

✚ Արագ աճում և հասունանում է: Բույսը մեկ ամսվա ընթացքում հասնում է իր



լրիվ երկարությանը (մինչև 30 սմ): 4 շաբաթվա ընթացքում խրձածաղիկը 1 հեկտարի վրա հասնում է մինչև 300 կգ, դա համարժեք է 300 կգ գոմաղբին:

✚ Ցրտադիմացկուն է, նաև լավ է դիմանում շոգին, երաշտին, քամուն, արևի բացակայությանը:

Սիդերատների ընտրությունը, հաշվի առնելով հողերի թթվայնությունը և կազմը

Ագրոկուլտուրաների մեծ մասը պահանջում են չեզոք թթվայնությամբ (PH) հողեր կամ աննշան շեղումով -6,2 -7,5: Հողում ալկալիական աղերի և թթվայնության բարձր քանակությունը խոչնդոտում է հողագոյացնող բակտերիաների զարգացմանը և բույսերի կողմից օգտակար նյութերի յուրացմանը: Այս դեպքում սիդերացիայի նպատակով օգտագործվող բույսերն ունեն նախապատվություններ: Օրինակ՝ բարձր թթվայնությամբ տեղամասերում անիմաստ է լոբազգի սիդերատներ ցանել, որովհետև ազոտը յուրացնել օգնող բակտերիաները կոչնչանան, իսկ բույսերն էլ չեն ստանա անհրաժեշտ սննդանյութեր: Խաչածաղկավոր (կաղամբազգիները) բարձր թթվայնության պայմաններում հիվանդանում են արմատապալարային հիվանդությամբ (книга), որովհետև այդպիսի միջավայրում զարգանում է պարազիտ սունկ՝ *Plasmodiophora brassicae*-ի ինֆեկցիայի հարուցիչը: Հողի PH ցուցանիշի խախտվելու դեպքերում էլ սիդերատները դառնում են անհրաժեշտ: Սա ագրոմիջոցառումների շարքում անհրաժեշտ հնարքներից մեկն է, առանց որի հողագործությունը կհանգեցնի հողերի ուժասպառ լինելուն: Դրա հետևանքով հողերի ինքնակարգավորման բնական մեխանիզմը խախտվում է, քանի որ բերքը հավաքելով հողը մնում է սպառված, դատարկված, առանց անհրաժեշտ էլեմենտների: Դա բերում է հողի աղքատացմանը և թթվային բալանսի խախտմանը: Այսպիսով կանաչ պարարտանյութերի բացակայությունը դա օրգանիկայի բացակայություն է:

Սիդերատների ցանումը թույլ է տալիս, յուրաքանչյուր բերքահավաքից հետո վերականգնել միկրոէլեմենտների պաշարները, ինչը ժամանակի հետ բերում է հիմնային – թթվային բալանսի նորմալացմանը և բարձր բերքատվությանը:

Գրունտի հիմնային - թթվային ցուցանիշներով պայմանավորված ընտրում են համապատասխան սիդերատներ

Հողի թթվայնությունը	Միդերատները
թթվային	վարսակ, հնդկացորեն, եգիպտադոն (լյուպին)
թույլ թթվային	երեքնուկ, շաղգամուկ, թռչնոտն (сераделла)
չեզոք	վիկ (գլուկ, вика), իշառվույտ
աղակալված	գիմել (амарант), իշառվույտ, կորնգան
թույլ ալկալիական	մանանեխ, առվույտ, սիսեռ
մոխրակերպ հողեր	լոբազգիներ

Միդերատների ցանքից մաքսիմալ էֆեկտիվություն ստանալու համար, բույսը ցանելուց առաջ, պետք է նաև հաշվի առնել հողի տեսակը: Որոշ սիդերատներ կարելի է ցանել ցանկացած գրունտում, որոշ տեսակներ էլ պահանջկոտ են գրունտի սրուկտուրայի և կազմության նկատմամբ:

Հողի տեսակը	Միդերատները
տորֆահող	վարսակ
ավազոտ	իշառվույտ, եգիպտադոն
ավազակավային	իշառվույտ, հլածուկ, առվույտ, շաղգամուկ, աշորա
ավազահող	վարսակ, շաղգամուկ
կավային	Լոբազգի, հլածուկ

Մանանեխ, խրձածաղիկ, արևածաղիկ կարելի է ցանել ցանկացած գրունտում: Չմշակված և ցածր բերքատու հողերում սիդերատները կիրառում են ամբողջ տարի: Երբ բույսերը հասունանում են մինչև անհրաժեշտ աստիճանի – կանաչ մասսան մաքսիմալ քանակությամբ է, իսկ սերմերի հասունացումը դեռ չի սկսվել, ցանքերը հնձում են և վարում, խառնում հողի հետ: Հողատարածքը մշակելի դարձնելու համար սիդերատները ցանում են 2-5 տարիների ընթացքում: Կանաչ մասսայի մի մասը կարելի է օգտագործել ուրիշ տեղամասերի ցանքածածկման համար: Խորհուրդ չեն տալիս թողնել, որ բույսերը լրիվ հասունանան, կոպտացած ցողունները հողում ավելի երկար կքայքայվեն, քան մատղաշ վիճակում հնձվածները: Ընդ որում, կիսափտած մասսան տարբեր ինֆեկցիաների, պարազիտ սնկերի համար կդառնա սննդարար միջավայր և հողի վարակման աղբյուր: Այս պայմանը ակտուալ է բոլոր տեսակի սիդերատների ցանքերի համար: Միդերատներով միջանկյալ ցանք կատարելու համար օգտագործում են միամյա բույսեր: Դրանք ցանում են հիմնական մշակաբույսի բերքահավաքից հետո: Պտղատու այգիներում կիրառում են սիդերացիայի մեկ այլ տարբերակ՝ ծառերի շարքերի մեջտեղներում ցանում են բազմամյա բույսերի սերմեր: Մեկ այլ արդյունավետ եղանակ կիրառում են բլուրների թեք լանջերը գրունտի լվացումներից պահպանելու համար: Այս դեպքում հիմնական մշակաբույսը և սիդերատը ցանում են թեքությունների լայնքով, մեկը մյուսին հաջորդող շարքերով: Հնձված բույսերը պարարտանյութ են դարձնում 3 տարբերակով՝

- ✚ Բնական վիճակում, կանաչ մասսան հողի հետ փորվում – խառնվում է
- ✚ Փտեցված, դարձված բաղադրյալ պարարտանյութ
- ✚ Պարարտանյութ ջրիկ տեսքով

Բնական վիճակում կանաչ մասսան հողի հետ խառնելիս պետք է հաշվի առնել, որ ցուրտ սեզոնին բույսերը վատ են քայքայվում: Որոշ հողագործներ խորհուրդ են տալիս հնձված բույսերը թողնել մնան մարգերի վրա: Եթե որպես սիդերատ ընտրված է եղել աշնանացան մշակաբույս, ապա հնձելու լավագույն ժամանակը գարնունն է:

Հողերի ռեկուլտիվացիա

Սովորաբար, միայն գյուղատնտեսության պարզ աշխատանքներն այնքան կործանարար չեն անդրադառնում հողի վրա, որպիսի լուրջ վերականգնողական միջոցառումներ անցկացնելու անհրաժեշտություն առաջանա: Ռեկուլտիվացիա կատարում են արդյունաբերական և շինարարական աշխատանքներից խիստ տուժած հողերում՝

- ✚ Տարատեսակ աղբով և թունավոր նյութերով աղտոտված
- ✚ Ռելիեֆի ամբողջականության զգալի խախտվածությամբ
- ✚ Որտեղ կա հողի բերքատու շերտի ամբողջովին կամ մասնակի կորուստ

Նաև ռեկուլտիվացիայի, պահպանման և վերականգնման են ենթակա այն հողերը, որտեղ խախտված է մակերեսային և գրունտային ջրերի բնական շրջապտույտը: Այդ հողերում արհեստականորեն վերականգնում են ջրերի հոսքի բնական ուղղությունները:

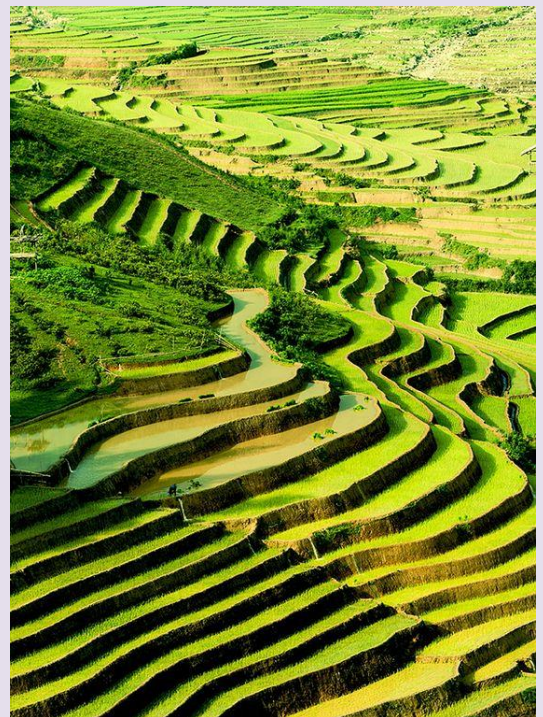


Հողային ռեսուրսները և դրանց օգտագործման առանձնահատկությունները



Երկրագնդի հողային ռեսուրսները կազմում են համաշխարհային հողային ֆոնդը՝ մոտ 13 մլրդ 400 մլն հա: Դա հավասար է երկրագնդի ընդհանուր մակերեսի 26%-ին, իսկ ցամաքային մակերեսի՝ 90%-ին (մնացած 10%-ը կազմում են Անտարկտիդան, Գրենլանդիան և բևեռային շրջանների փոքր կղզիները): Գյուղատնտեսության կողմից օգտագործվող, ինչպես նաև անատառներով ու թփուտներով զբաղեցրած հողերն ընդունված է անվանել արդյունավետ հողեր:

Մյուս հողերը, ինչպիսիք են բնակավայրերի, ճանապարհների, այլ կառույցների տակ գտնվողները, ճահիճները, անապատները, տունդրան, սառցադաշտերը, բարձր լեռնային լերկ տարածությունները, անարդյունավետ և մասամբ արդյունավետ հողերն են, իսկ բերքատու հողերն ամեն տեղ դեֆիցիտ են: Արդյունավետ հողերը կազմում են համաշխարհային հողային ռեսուրսների 65%-ը՝ 8.7 մլրդ հա: Մնացած 35%-ը (4.7 մլրդ. հա) մասամբ արդյունավետ և անարդյունավետ հողերն են, որոնք պիտանի չեն մարդուն անհրաժեշտ կենսամթերքներ ստանալու համար: Այսպիսով, համաշխարհային հողային ֆոնդի առավել արժեքավոր մասն արդյունավետ հողերն են, այսինքն՝ գյուղատնտեսական և անտառային հանդակները: Եվ, քանի որ աշխարհի բնակչության կեսից ավելին զբաղվում է անասնապահությամբ,



վարելահողերի ծանրաբեռնվածությունը դառնում է հսկայական: Մարդիկ ակտիվորեն և ավելի մեծ արդյունավետությամբ օգտագործում են գյուղատնտեսական հողահանդակները: Իսկ դրանք կազմում են համաշխարհային հողային ֆոնդի մոտավորապես 1/3-ը, ճիշտ այնքան, ինչքան գյուղատնտեսության համար ոչ պիտանի, այսինքն՝ անարդյունավետ և մասամբ արդյունավետ հողերն են: Դրանցից վարելահողեր են 1.4 մլրդ հա (համաշխարհային ընդհանուր ֆոնդի ընդամենը 10%-ը), բազամամյա տնկարկներ (այգիներ և պլանտացիաներ)՝ 0.1 մլրդ հա (0.3%), արոտավայրեր ու խոտհարքեր՝ 3.1 մլրդ հա (24%):

Բլուրներով պատված տարածքներն արդյունավետ օգտագործելու և էրոզիայի պրոցեսը կանխելու ուշագրավ օրինակ է Մալազիայի և Վիետնամի փորձը: Այնտեղ բլուրների լանջերը կտրատված - վերածված են սնդղավանդների (терраса), որոնց վրա զետեղված են կաուչուկի պլանտացիաները: Յուրաքանչյուր սանդղափուլ դասավորված է ոչ թե խիստ հորիզոնական, այլ դեպի ներս մի փոքր թեքությամբ, որպիսի ջուրը պահվի: Նմանատիպ սաղղավանդների վրա աճեցնում են նաև այլ մշակաբույսեր օրինակ՝ բրինձ:



Ժայռերով հարուստ Մալթայում, որտեղ վարելահողի սուր անբավարարություն է, նույնպես կիրառվում է սանդղավանդներով (դարավանդներով) դասավորված հողագործությունը (террасное земледелие): Մալթայում հողն այն աստիճան բարձր է գնահատվում, որ տուն կառուցելուց առաջ հողի շերտը հանում են և տեղափոխում այլ տեղ: Գյուղատնտեսական հողերի բաշխումը երկրագնդի վրա խիստ անհավասարաչափ է և պայմանավորված է բնական պայմաններով, տարածքի յուրացվածության աստիճանով, բնակչության խտությամբ և մի շարք այլ ցուցանիշներով:

Բնակչության մեկ շնչի հաշվով գյուղատնտեսական հանդակների տարածությունն, օրինակ, Ավստրալիայում հավասար է 33 հա, Արգենտինայիում՝ 6 հա, Ճապոնիայում՝ 0.05 հա, Եգիպտոսում՝ 0.06 հա, Հայաստանում՝ 0.13 հա: Հազարամյակների ընթացքում մարդն անընդհատ ընդարձակել է օգտագործվող հողատարածությունները: Միաժամանակ բարձրացրել է դրանց օգտագործման ինտենսիվությունը:

Հողօգտագործման էքստենսիվ և ինտենսիվ ուղիների համատեղ զարգացման շնորհիվ նորանոր հողատարածություններ են ընդգրկվել գյուղատնտեսական արտադրության ոլորտ, միաժամանակ բարձրացել է դրանց բերրիությունը: Սա հողօգտագործման բնագավառում նկատվող միտումներից մեկն է: Բայց ներկայումս այդ միտումը, ցավոք, տիրապետող չէ: Ավելի ուժեղ է հակառակ միտումը, երբ մարդու ոչ խելացի գործունեության հետևանքով տեղի է ունենում հողերի վատթարացում՝ ընկնում է դրանց բերրիությունը, և ընդարձակ հողատարածություններ գյուղատնտեսության համար դառնում են ոչ պիտանի:



Գիտնականների տվյալների համաձայն երկրագնդի ցանքատարածություններից էրոզիայի պատճառով տարեկան կորչում է 24 մլրդ տոննա արգավանդ հողի շերտ: Դա ավելին է, քան նոր առաջացող շերտը: Դա նշանակում է, որ ամբողջ երկրագնդի մասշտաբով նոր հողագոյացման պրոցեսն ավելի դանդաղ է ընթանում, քան մշակվող հողերի դեգրադացիան: Միջազգային կազմակերպությունների տվյալներով ամեն տարի էրոզիայի պատճառով գյուղատնտեսական շրջանառությունից դուրս է գալիս 6-7 մլն հա. արգավանդ հող: Դա ավելի քան երկու անգամ գերազանցում է ՀՀ տարածքը: Տարբեր բնակլիմայական պայմաններում, էրոզիայի պատճառները տարբեր են, կախված հողօգտագործման բնույթից և գյուղատնտեսության վարման մակարդակից: Անտառներից զրկված տարածքները հեշտությամբ ենթարկվում են ջրային էրոզիայի: Մերկանում են մայրապարները և բերրի հողերի փոխարեն առաջանում են մեռյալ տարածքներ: Հողի ինտենսիվ էրոզիայի պատճառներից է նաև արոտավայրերի գերաբաժեցումը, երբ խախտվում է արածեցման արագության և բուսականության վերաճի միջև հավասարակշռությունը: Ի վերջո, ամբողջովին ոչնչանում է բուսածածկը և հսկայական հողատարածքներ վերածվում են

անապատների: Այժմ, արդեն, երկրագնդի վրա որոշ գիտնականների տվյալներով մարդածին անապատները զբաղեցնում են 9 մլն քկմ: Դա ավելին է, քան բնական անապատների մակերեսը:

Էրոզիայից բացի, գյուղատնտեսությանը մեծ վնաս է հասցնում հողերի աղակալումը: Հողերի աղակալում տեղի է ունենում ոռոգման նորմերը խախտելու դեպքում:

Շատ սուր է կանգնած արդյունաբերական և կենցաղային թափոնների պրոբլեմը, ինչպես նաև, բերքատու հողերի վերականգնման անհրաժեշտությունը: Երբեմն էլ հողերը դառնում են ոչ պիտանի արդյունաբերական թափոնների կամ սխալ մշակման պատճառով և այնժամ ստիպված են լինում ձեռնարկել միջոցառումներ, հողերին կրկին կյանք վերադարձնելու համար:

Գյուղատնտեսական հողահանդերի մակերեսը մեծացնելու համար աշխարհում կիրառում են երկու եղանակ: Առաջինը՝ քայլ առ քայլ գրավում են ծովափնյա տարածքները, որոնք դարեր շարունակ ջրով հեղեղվում են: Մյուս եղանակը սակավ բերքատու հողերի բարելավումն է, ոռոգման միջոցով կամ գերխոնավ տարածքների չորացումը, օրինակ՝ ինչպես Անգլիայում չորացնում են ճահճոտ երկրամասերը: Բոլոր այս մեթոդներն ունեն մեկ ընդհանուր տերմին՝ «ռեկուլտիվացիա»: Այս խնդրին մարդկությունը ծանոթ է դեռևս Հին Հռոմի ժամանակներից, երբ ծովի մակարդակի բարձրացումից երկրի ափամերձ հատվածները կանոնավոր կերպով ջրածածկվել են: Ծովափնյա շրջաններում, նոր հողատարածքներ նվաճելու հրաշալի փորձ ունեն Նիդերլանդներում: Երկրի 40 %-ից ավելին դա ծովի չորացված հատակ է, աղուտային ճահիճներ կամ լճեր: Դեռևս Հին Հռոմի ժամանակներից այդ երկրամասում, երբ ծովի մակարդակը բարձրացել է, ափամերձ հատվածները կանոնավոր կերպով ջրածածկ են եղել: Երկրի հյուսիս – արևմտյան մասում գտնվող Զեյդեր – Զե (*Zuiderzee*) ծովածոցը նախկինում եղել է սակավաջուր լիճ: Դարերի ընթացքում հուժկու, երկար ալիքների և ծովի մակարդակի աստիճանական բարձրացման հետևանքով ափամերձ հատվածները ողողվեցին, լվացվեցին, իսկ 1287 թվին խոշոր ջրհեղեղի հետևանքով լիճը և ծովը բաժանող ցամաքային հատվածը վերջնականապես կործանվեց, լիճը վերածվեց ծովածոցի: Որպիսի հետագայում կանխելն հնարավոր հեղեղումները և ցամաքային տարածքների կորուստները, կառուցվեցին արհեստական ամբարտակներ – պատնեշներ, այդպիսով ծովածոցը Հյուսիսային ծովից անջրպետեցին և 1932 թվին ծովածոցը կրկին դարձավ լիճ: Աստիճանաբար այդ տարածքի մի մասը չորացրեցին, և այժմ այնտեղ տարածված են արգավանդ դաշտեր: 1980 թվին լճի հարավային մասը մեկ ամբարտակով անջրպետվեց այդ բնակավայրերից, ձևավորելով ավելի փոքր լիճ – Մարկերմեր: Ամբարտակները համալրվեցին հիդրոտեխնիկական կառույցների ցանցով, որոնցով երկրի զգալի մասը պաշտպանված է ծովից: Որպիսի չորացված տարածքները կրկին ջրածածկ չլինեն, այնտեղ անդադար աշխատում են պոմպակայաններ և դուրս են մղում ջուրը:

Մեկ այլ օրինակ Անգլիայում, ծովի մակարդակի տատանումները և հուժկու, երկար ալիքները Անգլիայի արևելքում ստեղծեցին ճահճային երկրամասեր և լայնացրեցին Ուոշ ծովածոցի հյուսիսային կողմը: Ստեղծված գերխոնավ ճահճային երկրամասը պատված է եղել եղեգով և այլ ճահճային բույսերով, ցամաքին մոտ կողմով հիմնված տորֆաճահիճների վրա, ծովին մոտ կողմով՝ ջրով բերովի ծովային տիղմի վրա: Գյուղատնտեսական կամ այլ նպատակներով անհնար է եղել օգտագործել այդ տարածքները: 18-րդ դարում Հոլանդացի մասնագետները կարողացան չորացնել այդ ճահճային տարածքները, դարձնելով ֆերմերային հողահանդեր: Կատարված աշխատանքներն անսպասելի արդյունք ունեցան՝ չորանալու հետ զուգընթաց հողերը նստվածք տվեցին և հայտնվեցին դրենաժային (ջրաքաշող) ջրանցքների մակարդակից ցածր: Որպիսի պաշտպանեն դրենաժային ջրանցքները, կառուցեցին հզոր բարձր ամբարտակներ, մշտապես աշխատող պոմպակայաններ, որոնցով անընդհատ ջուրը պոմպով քաշում, հանում, հեռացնում են դրենաժային ջրանցքների ամբողջական համակարգից: Շնորհիվ այդ ռեկուլտիվացիոն աշխատանքների, գյուղատնտեսական շրջանառության մեջ ներառվեցին վարելահողերի լայնատարած մակերեսներ:

Դարեր շարունակ Հռոմի ամբողջ շրջակայքը պատված է եղել Պոնտական ճահիճներով, գործնականորեն եղել է անմարդաբնակ և հանդիսացել է մալարիայի ինֆեկցիան տարածող մոծակների իսկական բույն: Պոնտական ճահիճները ձևավորվել էին դեռևս մ.թ.ա. երկրաշարժից հետո, որի հետևանքով ավամերձ ցամաքային տարածքները բարձրացել – փակել են գետերի հունները: Ճահիճները չորացնելու փորձեր կատարվել են ավելի քան 2200 տարիների ընթացքում: Միայն 1920-1930 թվականներին կարողացան իրականացնել ճահիճների չորացման խոշորամասշտաբ նախագիծը: Կառուցվեց մեկ հսկայական ջրանցք, որով, գետերից ջրասույգ եղած տարածքներից, ջուրն արտառուղվում – հեռացվում է դեպի ծով: Մի քանի այլ ջրանցքներ էլ ապահովում են հողերի մշտական դրենաժ (ջրաքաշում): Մոծակների և մալարիայի օջախը ոչնչացվեց, նախկինում անմարդաբնակ տարածքների վրա կառուցվեցին հինգ նոր քաղաքներ:

Մոլորակի ցամաքային մասի մեկ յոթերորդ հատվածը զբաղեցնում են անապատներ՝ այն աստիճան չորային, որ բացակայում է ցանկացած տեսակի բուսականություն: Դեռևս մ.թ.ա. 3-րդ դարում Մերձավոր Արևելքի հողագործները ոռոգման ճանապարհով կարողացել են այդ անապատները վերածել ծաղկուն, բերքառատ երկրամասերի: Ներկայիս Իրաքի տարածքում, օգտագործելով Տիգրիսի և Եփրատի ջուրը, Եգիպտոսի տարածքում՝ Նեղոսի ջուրը: Դա ոռոգման ամենապարզ եղանակն է – ոռոգման ջրանցքներով ջուրը բերել – հասցնել մշակվող տեղամասերին, այս եղանակն իրագործելի է միայն այնտեղ, որտեղ ջուրը երկրագնդի գրավիտացիայի ազդեցությունից, բնականորեն հոսում է: Հեռու ժամանակներում, Նեղոսի ամենամյա վարարումների ժամանակ, գյուղացիները հատուկ կառուցված ջրամբարներում հավաքել – կուտակել են այդ ջուրը: Վարարումներից հետո, երբ ջրի մակարդակը

կրկին իջնում էր, նրանք այդ ջրամբարներից կարողանում էին ջրել հողամասերը: 1968թ. կառուցված Ասուանի ամբարտակից հետո ձևավորվեց արհեստական լիճ – Նասեր: Լճից վերցված ջրով և կանոնավոր վերահսկվող ոռոգումների շնորհիվ Եգիպտոսում կարողացան կրկնապատկել գյուղմթերքների արտադրությունը և նվաճել նոր, նախկինում անջուր հողեր: Ապացուցվել է, որ անապատների ընդերքում կան քաղցրահամ ջրի հսկայական, բնական շտեմարաններ: Օրինակ՝ Իսրաելի Նեգև անապատում, Սահարայում, Ավստրալական մեծ անապատում: Որոշ տեղերում, ինչպես օրինակ Ավստրալիայում ստորերկրային ջրատար շերտերի տեղաշարժի հետևանքով ստորերկրային ջրերը գտնվում են բարձր ճնշման տակ և հորատված անցքերից ջուրը շատրվանով դուրս է մղվում: Այդպիսի աղբյուրները կոչվում են արտեզիան, սակայն հորատանցքերի մեծ մասից ջուրը ստիպված են լինում դուրս մղել պոմպերով: Հողի մակերևույթ բարձրացված ջուրը բաշխվում է երեք եղանակով:

- ✚ Անձրևացիր ապարատներով ոռոգման դեպքում ջուրը ջրամուղներով ցնցուղվում է օդում և թեթև անձրևի տեսքով թափվում:
- ✚ Շիթավոր ոռոգման ժամանակ ջուրը ցածր ճնշման տակ ներմղվում է հողի մակերեսով անցկացված խողովակներով:
- ✚ Ենթահողային ոռոգման ժամանակ ստորգետնյա խողովակներով ջուրը հասցվում է անմիջականորեն բույսերի արմատներին:

Վերջին երկու մեթոդները բավականին ծախսատար են և կիրառվում են միայն արևմտյան Եվրոպայում, Ավստրալիայի հարավ – արևելքում և Իսրաելում, որտեղ կլիմայական պայմանները թույլ են տալիս աճեցնել և՛ մրգեր և՛ բանջարեղեն և՛ ծաղիկներ: Վերջին 40 տարիների ընթացքում Իսրաելում Նեգև անապատից յուրացրել են լայնարձակ տարածքներ, օգտագործելով երկրի հյուսիսում գտնվող Տիվերիադյան լճի ջուրը:

Անվերահսկելի ոռոգումները հանգեցնում են հողերի աղակալման: Եթե ջրերը շատ առատ է լինում և ջրի ավելցուկը հոսելու տեղ չի ունենում, հողը գերհագեցնում է ջրով և խորքային շերտերում եղած աղերը ստորգետնյա ջրերի հետ միասին



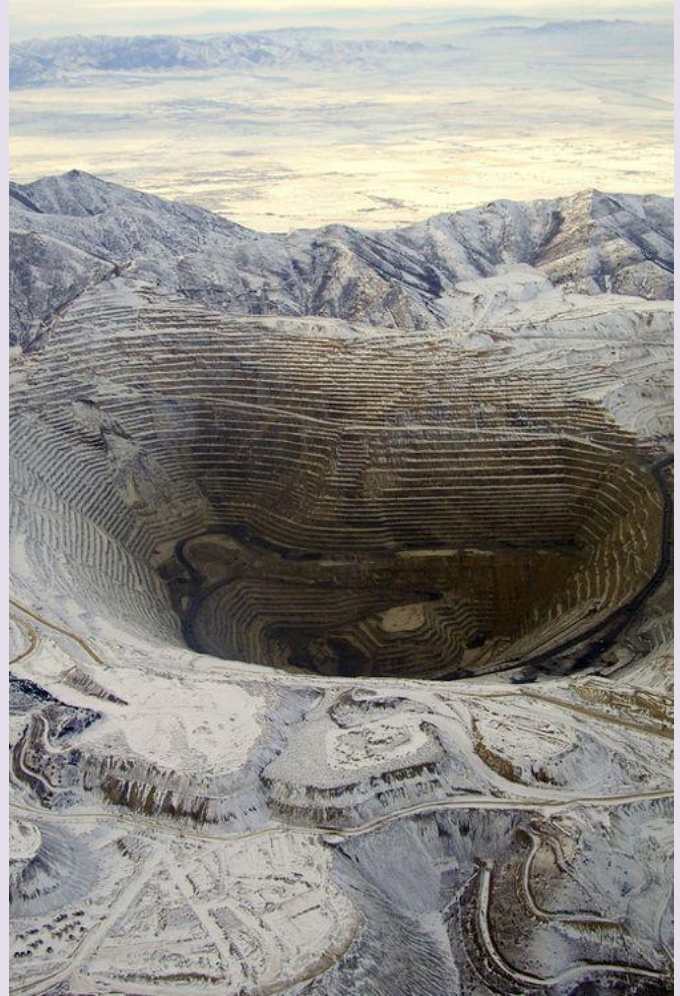
դուրս են գալիս մակերես: Իսկ անբավարար ջրելու հետևանքով, ջրի գոլորշիացման արդյունքում, աղերը կուտակվում են բույսերի արմատների զոնայում:

Հողերի վերականգնումը դա աշխատանքների համալիր է, որի նպատակը շրջակա միջավայրի պայմանների բարելավման ճանապարհով, խախտված հողերի գյուղատնտեսական և բերքատու նշանակությունը վերականգնելն է:

Տարածքների խախտում հիմնականում տեղի է ունենում օգտակար հանածոների բաց շահագործման, ինչպես նաև շինարարության հետևանքով: Խախտված հողերը կորցնում են իրենց առաջնային արժեքը և բացասական են ազդում շրջակա բնական միջավայրի վրա:

Ռեկուլտիվացիայի օբյեկտ են հանդիսանում՝

- ✚ Քարհանքային կամ ավազահանքային փորվածքներ, նստման տաշտափոսեր, հողաշեղջեր և այլ հանքահողաշրջային համալիրներ,
- ✚ Շինարարական աշխատանքների հետևանքով խախտված հողեր,
- ✚ Ծանր թափոնների պոլիգոնային տարածքներ,
- ✚ Հեղուկ և գազային նյութերով աղտոտման հետևանքով խախտված հողեր:



Ռեկուլտիվացիան իրականացվում է հաջորդաբար, փուլերով: Առանձնացնում են տեխնիկական, կենսաբանական և շինարարական ռեկուլտիվացիաներ: Տեխնիկական ռեկուլտիվացիա նշանակում է խախտված տարածքների նախնական նախապատրաստում տարատեսակ օգտագործման նպատակով: Աշխատանքի մեջ են մտնում մակերևույթի նախագծումը, ռեկուլտիվացվող տարածքների բերրի հողերով պատումը, փորվածքներից առաջացած թեքությունների հարթեցումը, տարածքների՝ յուրացման համար նախապատրաստումը և այլն: Տեխնիկական ռեկուլտիվացիայի փուլում լցնելով ծածկում են բաց հանքերը, շինարարական և այլ փորվածքները, խոր քարհանքերում կազմակերպում են ջրամբարներ, մշակված ստորգետնյա տարածությունները լցնում են ապարներով: Գործողությունների ավարտից հետո հողի մակերեսը հարթեցնում են: Կենսաբանական ռեկուլտիվացիա իրականացնում են տեխնիկական ռեկուլտիվացիայից հետո՝ նախապատրաստվող տարածքների վրա բուսածածկույթ

ստեղծելու նպատակով: Այս միջոցով վերականգնում են խախտված հողերի արդյունավետությունը, ձևավորում են բուսական բնատեսարան, պայմաններ են ստեղծում կենդանիների, բույսերի, միկրոօրգանիզմների գոյության համար, ամրացնում են լցված հողերը՝ կանխելով դրանց ջրային և քամու էրոզիան և այլն: Կենսաբանական ռեկուլտիվացիայի աշխատանքներն իրականացնում են էկոհամակարգի գործընթացների զարգացման գիտելիքների հիման վրա:

Բարենպաստ պայմանների դեպքում խախտված հողերի ռեկուլտիվացիան իրականացվում է ոչ բոլոր փուլերով, այլ ընտրվում է այս կամ այն գերադասվող ուղղությունը՝ ջրային տնտեսության, ռեկրեացիոն և այլն: Օրինակի համար՝ արդյունաբերական ձեռնարկությունների գազածխային արտանետումներին ենթակա



տարածքներում խորհուրդ է տրվում իրականացնել ռեկուլտիվացիայի սանիտարահիգիենիկ ուղղությունը՝ գազակայուն բուսականության օգտագործմամբ:

Գյուղատնտեսական նշանակության խախտված հողերի վերականգնումն իրականացվում է երկու էտապով կատարվող ռեկուլտիվացիայով: Դա իրականացվում է հատուկ սահմանված կարգով՝ հողային աշխատանքների հետ միասին կամ ոչ ուշ, քան հողային աշխատանքների ավարտից հետո մեկ ամսվա ընթացքում այն կազմակերպության կողմից, որն ունի հատուկ իրավունք և փորձառություն:

Առաջին էտապ՝ տեխնիկական:

Տեխնիկական էտապում նախատեսվում է հողատարածքի հարթագծում – հատակագծում, ակոսների ձևավորում: Պոտենցիալ բերքատու կամ հումուսային շերտը հանում տեղափոխում են ռեկուլտիվացիայի համար նախատեսված տարածքներ: Կառուցվում են հիդրոտեխնիկական և



մելիորատիվ կառույցներ, թունավոր նյութերը խորը թաղում են: Նաև իրականացնում են այլ աշխատանքներ, հետագայում ռեկուլտիվացված հողերի նպատակային օգտագործման համար:

Երկրորդ էտապ՝ կենսաբանական:

Կենսաբանական ռեկուլտիվացիայի էտապում, խախտված հողերի բերքատվության ինտենսիվ բարձրացումն իրականացվում է ագրոտեխնիկական և ֆիտոմելիորատիվ աշխատանքների կիրառման սիստեմով, որոնք ուղղված են ագրոֆիզիկական, ագրոքիմիական, կենսաբանաքիմիական և հողի այլ հատկությունների բարելավմանը: Դրանցից են՝ մեծ դոզայով պարարտանյութերի ավելացում, բազմամյա լոբազգի մշակաբույսերի ցանում և այլ միջոցառումներ:

Հողերի բերրի վերնաշերտի հանված մասն օգտագործվում է խախտված հողերի ռեկուլտիվացիայի կամ ցածր բերրիություն ունեցող հանդակների բարելավման համար: Բերրի հողաշերտի այլ նպատակով օգտագործումը, որը կապված չէ գյուղական և անտառային տնտեսության հետ, թույլատրվում է միայն բացառիկ դեպքերում, երբ տնտեսապես նպատակահարմար չէ, կամ բացակայում է գյուղատնտեսական նշանակության և անտառային ֆոնդի հողերի բարելավման նպատակով օգտագործման հնարավորությունը:

Ռեկուլտիվացիոն աշխատանքների ճիշտ կազմակերպման համար պետք է անցկացնել հողակտորի որակական գնահատում՝ սահմանված գնահատում բալլերով, որոնք արտահայտում են հողերի բերրիության մակարդակը տվյալ տնտեսության համար: Այդպես հնարավոր է դառնում ռացիոնալ օգտագործել երկրի հողային ֆոնդը և պլանավորված բարձրացնել հողի բերրիությունը:

Խախտված հողերը դառնում են ռեզերվ, տարբեր նշանակության հողերի մակերեսները մեծացնելիս:

Ռեկուլտիվացիոն աշխատանքները սկսելուց առաջ որոշվում է, թե վերականգնվող հողերը հետագայում ինչ նպատակով պետք է օգտագործվեն: Խախտված հողերը կարելի է վերականգնել և օգտագործել ինչպես նախկինում՝



🚦 Անտառտնտեսական - Ծառաբուծարան, ընդհանուր տնտեսության համար նախատեսված անտառատնկիներ և դաշտապաշտպան տարածքներ: Քայքայված հողերի օգտագործում անտառների տնկման և էրոզիայի դեմ պայքարելու նպատակով

- ✚ Գյուղատնտեսական - Խոտհարքեր, արոտավայրեր, վարելահողեր, այգիներ և ստեղծել ավելի արդյունավետ հողահանդեր
- ✚ Ջրատնտեսական - Վերականգնված հողային տարածքների վրա տարբեր նպատակներով ջրամբարների ստեղծում, ներառյալ ձկնաբուծական:
- ✚ Ռեկրեացիոն - Այսինքն առողջական նշանակության ջրամբարներ, հանգստավայրեր, տուրիստական բազաներ
- ✚ Սանիտարահիգիենիկ - Այսինքն գազակայուն բույսերի տնկիներ, տեխնիկական միջոցներով ամրացված կամ փակ տարածքներում
- ✚ Շինարարական – Խախտված և քայքայված հողերի վերականգնում մինչև այն աստիճան, որ հնարավոր լինի դրանք օգտագործել շինարարական նպատակներով՝ շենքեր, շինություններ և այլ օբյեկտներ՝ արդյունաբերական-քաղաքացիական և այլ նշանակության:

Դժվարություն է ներկայացնում նավթ – նավթամթերքով աղտոտված հողերի ռեկուլտիվացիան, քանի որ դրանք ունեն աղքատ ռեսուրսներ և ցածր կենսունակություն, պարունակում են քաղցկեղածին ածխաջրածիններ (օրինակ՝ բենզապիրեն) : Այս դեպքում անհրաժեշտ է հողի փխրեցում և աերացիա (օդավորում)՝ նավթը քայքայող բակտերիաների օգտագործում, հատուկ ընտրված խոտաբույսերի տնկում և այլն: Շինարարական ռեկուլտիվացիան իրենից ներկայացնում է նախորդ ռեկուլտիվացիոն փուլերի իրականացումից հետո այդ տարածքներում շինությունների և այլ օբյեկտների կառուցում:

Գյուղատնտեսությունում օգտագործվելու նպատակով հողերի ռեկուլտիվացիան կապված է ավելի մեծ ծախսերի հետ, քան միայն բնապահպանման նպատակով կատարվող ռեկուլտիվացիան: Ռեկուլտիվացիայի բոլոր տեսակներն ունեն մեկ նպատակ՝ տարածքների էֆեկտիվ օգտագործում, բնական ռեսուրսների վերարտադրում, վերականգնում, ներդաշնակ բնատեսարանի ստեղծում, ինչն առավելագույնս կհամապատասխանի հանրության տնտեսական, գեղագիտական և սանիտարա – հիգիենիկ պահանջներին:

ՀՀ հողային ծածկույթի յուրօրինակությունը, տարբեր հողատիպերի առկայությունը և խոնավացման տարբեր աստիճանները պահանջում են ռեկուլտիվացիոն միջոցառումների և տեխնոլոգիաների տարբերակում, ինչպիսիք են՝

1. Բույսերի նորմալ կենսագործունեության համար հողի ներքին հատկությունների փոփոխում ստեղծելով՝

- ✚ Բարենպաստ ջրաօդային ռեժիմ մեկիորատիվ գործունեության միջոցով,
- ✚ Հողերի թթվայնության օպտիմալ վիճակ՝ կրայնացմամբ,
- ✚ Հողում հումուսի բավարար պաշարի և սնուցման համար անհրաժեշտ տարրերի օպտիմալ քանակության ապահովություն, հանքային և օրգանական պարարտանյութերի ներմուծման ճանապարհով:

✚ Հողատարածքների վիճակների բարելավում

2. Միջոցառումներ, որոնք կնպաստեն հողի բերրիության բարձրացմանը: Հողերի բերրիության բարձրացման մեթոդներն են՝

✚ Կենսաբանական – հողում օրգանական նյութերի առաջացման և քայքայման գործընթացների կարգավորում, մշակաբույսերի ճիշտ ընտրության, ցանքաշրջանառության ճիշտ կազմակերպում

✚ Քիմիական-հանքային պարարտանյութերի, կրային և կավային հողերի օգտագործում, որոնք ապահովում են հողի բերրիություն

✚ Ֆիզիկական – հողի ագրոֆիզիկական հատկությունների՝ կառուցվածքի, խտության, ծակոտկենության և հերկվող շերտի կառուցվածքային փոփոխություն:

Ռեկուլտիվացիայի առավել արդյունավետ արդյունքներ են ստացվում նշված երեք մեթոդների զուգակցումից:



Հողերի պահպանման գլխավոր ուղղությունը հակաէրոզիոն միջոցառումներն են: Հակաէրոզիոն միջոցառումները բազմաբնույթ միջոցառումների համալիր է, որի նպատակն է պաշտպանել հողի վերին՝ առավել բերրի շերտը տեղատարումից, վերականգնել և բարելավել հողատարածությունները: Հակաէրոզիոն և բարելավման միջոցառումների շարքում առանձնանում են հետևյալ – առավել կարևորները՝

✚ Առաջավոր ագրոտեխնիկա,

✚ Հողաբարելավումը

✚ Հողերի վերականգնումը

Առաջավոր ագրոտեխնիկան հատուկ նշանակություն է տալիս հողի մշակմանը, որի ընթացքում ոչ միայն բացառվում է դրա քայքայումն ու տեղատարումը, այլև բարելավում է հողի վերին շերտի կառուցվածքը, հողը դառնում է ավելի արգավանդ: Լավ արդյունք է տալիս, օրինակ, թեք լանջերի հերկումը ոչ թե վերից վար, այլ լայնակի: Լայնակի վարուցանքի դեպքում դանդաղում է ջրի հոսքը, հետևաբար և նվազում հողի էրոզիան:

Միջոցառումների մի ամբողջ համալիր է իրենից ներկայացնում հողաբարելավումը՝ հողերի մելիորացիան: Հողաբարելավման բոլոր միջոցառումների հիմնական նպատակն ու արդյունքը նույնն է՝ հողային շերտի պահպանություն և բերրիության բարձրացում:

Հողերի մելիորացիայի տեսակները բազմազան են՝ մինչև 30 տեսակ: Դրանցից մի քանիսն ունեն, նաև, կարևոր հողապաշտպան, հակաէրոզիոն նշանակություն: Հատկապես աչքի է ընկնում ագրոանտառամելիորացիան, երբ ստեղծվում են դաշտապաշտպան անտառաշերտեր, կատարվում է գառիթափ լանջերի, ձորակներ և ավազուտների անտառապատում: Ագրոանտառամելիորացիան լավ արդյունք տալիս հատկապես տափաստանային և անտառատափաստանային զոնաներում:

Հարյուրավոր կիլոմետրեր ձգվող դաշտապաշտպան արհեստական անտառներ են ստեղծվել Ամերիկայում, Կանադայի հարավային նահանգներում, Միջին, Հարավային և Արևելյան Եվրոպայում, Ուկրաինայում, Ռուսաստանում և Ղազախստանում: Դաշտապաշտպան անտառաշերտեր ստեղծելու համար օգտագործում են հատուկ ծառատեսակներ: Որպես գլխավոր ծառատեսակներ են ծառայում կաղնին, սոճին, բարդին, հացենին (ясень), սպիտակ ակացիան, կվենին (лиственница): Այս ամենի շնորհիվ հողը ոչ միայն պաշտպանվում է էրոզիայից, այլ տեղի է ունենում բարելավում, աճում է բերրիությունը: Անտառաշերտերով պաշտպանված դաշտերում, օրինակ, աշնանացան ցորենի, եգիպտացորենի, մի շարք տեխնիկական մշակաբույսերի և ցանովի խոտերի բերքատվությունը 20-25%-ով ավելին է լինում, քան չպաշտպանված դաշտերում:



Հողային ռեսուրսները պահպանելու և վերականգնելու հետ միասին մարդիկ շահագրգռված են այդ ռեսուրսների ռացիոնալ օգտագործումով: Դա հողերի այնպիսի օգտագործումն է, երբ ոչ միայն պահպանվում ու բարելավվում են հողի հատկությունները, այլև ստացվում է տնտեսական բարձր արդյունք: Հողային ռեսուրսների ռացիոնալ օգտագործման ռացիոնալ միջոցներից են արհեստական ռոտոմը (իռիգացիա), գերխոնավ հողերի ցամաքեցումը, աղակալած հողերի լվացումը (քիմիական մելիորացիա), հողերի մաքրումը քարերից, ծառերի ու թփուտների կոճղերից: Հողերի պահպանության տարածված եղանակ է հողերի վերականգնումը (ռեկուլտիվացիա): Հողերի ռեկուլտիվացիան - միջոցառումների մի համալիր է, որն ուղղված է մարդու կողմից խախտված հողերի վերականգնմանը: Հողաշերտն ամենից շատ խախտվում է բաց հանքերի շահագործման և լայնածավալ շինարարական աշխատանքների ժամանակ: Շինարարական աշխատանքների ավարտից հետո և արդեն սպառված հանքերի տեղում կատարում են հողի ռեկուլտիվացիա: Հողերի ռեկուլտիվացիան բաղկացած է երկու փուլից՝ տեխնիկական և կենսաբանական: Տեխնիկական ռեկուլտիվացիայի փուլում կատարվում է տարածքի հատակագծում և հարթեցում, այն ծածկվում է բերրի հողաշերտով: Դա այլ վայրերից բերվող կամ էլ նախկինում, շինարարական աշխատանքները սկսելուց առաջ հավաքված ու տեղում կուտակված բերրի հողն է: Կենսաբանական փուլում կատարվում է քարերի հավաքում, հարթեցում, հողի վարուցանք, պարարտացում: Վերջնական փուլում կատարվում է ծառատունկ,

բույսերի մշակում և խոտացանում: Հատկապես խոտացանումը համարվում է հողն ամրացնող շատ էֆեկտիվ միջոց: Խիտ խոտային ծածկույթն իր արմատային համակարգով, հուսալիորեն հողին պահում է տեղում: Այն հողերը, որտեղ ցանում են միայն հացահատիկային մշակաբույսեր, գրկված են լինում կլոր տարի բուսածածկույթ ունենալուց և անխուսափելիորեն ենթարկվում են խորը էրոզիայի:

Մինչև վերջերս թունավոր նյութերով աղտոտված հողերը մաքրում էին բավական պարզունակ եղանակով: Հողի վերին շերտը հանում էին, տեղափոխում հատուկ տարածքներ – պոլիգոններ: Այսօր, արդեն, ավելի մեծ պահանջարկ ունի ռեկուլտիվացիայի ուրիշ տարբերակ, ըստ որի հողի վերին աղտոտված շերտի մեջ բեռնում են տարբեր տեսակի սարքավորումներ, որոնց միջոցով հողը մշակվում է միկրոօրգանիզմներով: Սակայն, ինչպես ցույց է տալիս փորձը, այս տարբերակը ոչ բոլոր ֆերմերների համար է մատչելի, դրա համար այսօր լայնորեն կիրառվում է ավելի հեռանկարային ուղղություն, կոչվում է «in situ»: Էությունը կայանում է նրանում, որ հորատող մեքենաների օգնությամբ հողի մեջ ներարկվում են միկրոօրգանիզմներով սուսպենզիաներ: Երբեմն այս պրոցեսի հետ զուգահեռ հողը հերկում են:

Եթե ֆերմերը պետք է մշակի նախկինում երբևէ չօգտագործված կամ լքված հողեր, ապա սկզբում կատարում են նրանց բարելավման համար աշխատանքների ամբողջական կոմպլեքս:

Նման տարածքներում աշխատանքները սկսելուց առաջ պետք է հիշել, որ այդ հողերը հիմնականում լինում են ճիմապատված (задерненные) և ունեն նվազագույն քանակությամբ սննդարար նյութեր, որոնք կարող են յուրացվել բույսերի կողմից և առաջիկա տարիներին պետք չէ ակնկալել բարձր բերք, ազոտի և ֆոսֆորի անբավարարության պատճառով: Անհրաժեշտություն է առաջանում բոլոր եղանակներով խամ ու խոպան հողերը բարելավել, հարստացնել բույսերի համար հեշտ յուրացվող կարևոր սննդարար նյութերով: Այս դեպքում գործնականում կիրառում են հերկի երեք շրջան.



- ✚ Գարնան – ամռան, հաջորդ տարում ցանք կատարելու կողմնորոշմամբ
- ✚ Աշնանային, նույնպես նախատեսված հաջորդ տարում մշակաբույսեր ցանելու համար
- ✚ Գարնանային, որից հետո կատարվում է մշակաբույսերի ցանք կամ սածիլում

Եթե նախատեսվում է վաղ գարնանային մշակաբույսերի սածիլում, ապա խորհուրդ են տալիս խամ ու խոպան հողերի մշակումն անցկացնել ամռան – աշնան ժամանակահատվածում: Դրա համար ճիմակույններով պատված հողը հերկում են թե՛ երկարությամբ, թե՛ լայնությամբ: Եթե հումուսային հորիզոնական շերտը բավականաչափ է, ապա հաջորդիվ պետք է վարել 20 սմ խորությամբ վարող գութաններով: Եթե հողը վատ է փխրեցվում, ապա խորհուրդ են տալիս վարելուց հետո ցաքանում: Եթե վարած հողում սկսում է հայտնվել սիզախոտ, ֆերմերները պետք է մի

քանի անգամ սկավառակավոր ցաքանում կատարեն գարնան և ամռան ընթացքում: Լքված դաշտերի վերականգնման աշխատանքներում շատ մեծ դեր ունի պարարտանյութերով սնուցումը և կրապարարտացումը, հատկապես երբ խոսքը գնում է թթվայնության բարձր ցուցանիշ ունեցող գրունտների մասին: Հանքային պարարտանյութերից օգտագործում են ֆոսֆորի և կալիումի միացությունները: Ազոտային սնուցում տալիս են այն դեպքում, երբ մշակակաբույսերի ցանքից առաջ հողում առակա են չբայքայված ճիմի կտորներ:

Թփուտներով, մացառուտներով պատված հողերի վերականգնում



Թփուտներով, մացառուտներով պատված դաշտերը կարող են պարունակել անհավասար քանակությամբ օրգանական նյութեր, իսկ հումուսի քանակությունն ուղղակիորեն կախված է լինում գրունտի մեխանիկական կազմից և առկա բուսածածկի ծավալներից: Թփուտներով պատված հողերում սովորաբար հումուսի քանակությունը մի փոքր ավելին է լինում, հատկապես, եթե նրանք ձևավորվել են հնուց հերկված տարածքներում: Թփուտներով պատված հողերը մաքրում - վերականգնում են երեք տարբերակով՝

- ✚ Մինչև 4 մետր երկարություն ունեցող թփուտները կտրում են
- ✚ Միջին և մանր մացառուտները, բուսականությունը հերկում վարում են
- ✚ Օգտագործում են քիմիական և կենսաբանական պրեպարատներ

Կտրված բույսերը հավաքում են հատուկ փոցիներով, որոնց ատամները 5-10 շամ խորանում են հողի մեջ և հավաքում են փայտային մնացորդները: Հաջորդիվ հողը մշակում են ռելսային ցաքանով, ինչն անհրաժեշտ է արմատները հեռացնելու և մակերեսը հավասարեցնելու համար: Հետո հերթը հասնում է սկավառակավոր գործիքներին, որով կտրատվում են մանր արմատները և ճեղքում-կտրտում ճիմակունձղները (дернина): Կատարված այս բոլոր աշխատանքներն ավարտում են թփուտներում կիրառվող գութանով հողը վարելով: Մացառուտներով և թփուտներով պատված հողերի վերականգնման աշխատանքները պետք է սկսել գարնանը կամ ամռանը և ուղղված լինեն հաջորդ տարում բերք ստանալուն: Ամռան վերջում կամ աշնան սկզբում կատարում են խորը փխրեցում, կտրող սկավառակավոր

տեխնիկայով: Վերջինները լավ կտրտում են արմատները, փայտային մնացորդները, ճիմակունձղները (дернина), միննույն ժամանակ հողի վերին շերտը շուռ են տալիս և խառնում: Ցանքից անմիջապես առաջ խուրիուրդ է տրվում կրկնել սկավառակավոր ցաքանումը և հավասարեցնել հողի մակերեսը: Լքված, թուլացած հողերի յուրացման համար պարտադիր է օգտագործել օրգանական և ֆոսֆատային պարարտանյութեր և կատարել կրապարարտացում:



Պահանջված և ընդունված եղանակ է մացառներով և թփուտներով պատված հողերի քիմիական վերակազմումը: Քիմիական եղանակով՝ հատուկ արբորիցիդներով ոչնչացնում են թփուտները, մացառները և այլ փայտային բուսականությունը: Որպես արբորիցիդ կիրառում են բուրիլենային եթեր, ամոնիակային աղեր կամ նատրիումական աղեր: Ամենից արագ ներգործում է բուրիլենային եթերը: Հողերի վերականգնումը քիմիական միջոցներով կատարում են ամռանը օրվա արևոտ ժամին



և քամու բացակայության պայմաններում: Մրսկում են կամ գետնի վրա կամ ինքնաթիռներից, ուղղաթիռներից: Մացառուտներով պատված հողերի յուրացման համար լավ եղանակ է, նաև, ճահճաթփուտային գութաններով խորը հերկումը: Այս մեթոդով դեռևս մատղաշ

թփուտները արմատախիլ են լինում և քայքայվելով հողում դառնում են ապագա մշակաբույսերի համար հումուս: Այս պրոցեսի արագությունը պայմանավորված է թփուտների տարիքից, հողի բաղադրությունից, խոնավությունից, օդահագեցումից և այլ գործոններից: Սովորաբար այդ պրոցեսը 3 տարուց ավելի չի տևում:

Ճահճային և տորֆաճահճային գրունտների վերականգնումը

Ի սկզբանե այդ հողերը ենթակա են չորացման: Եթե խոնավության մակարդակը շատ բարձր չէ, ապա կիրառում են հետևյալ ագրոտեխնիկական միջոցառումները՝ նեղ շերտերով վարել, փորել արտահոսք ունեցող ակոսներ, կատարել շարքերով ցանքեր: Տորֆաճահիճները շատ կարևոր է չորացնել չափից շատ, քանի որ դա էականորեն կնվազեցնի ապագա բերքը: Չորացված ճահիճների և տորֆաճահիճների լիարժեք յուրացումը նախատեսում է, որ վերջիններս պետք է լիովին, բացարձակ մաքրված լինեն բոլոր թփուտներից, ցածրահասակ, մանր անտառածածկույթից, քարերից, հողաթումբերից: Կիրառում են թփահատող, արմատահատող սարքավորումներ, բուլդոզերներ, մանր, ցածր անտառածածկույթը արմատախիլ անող և մանրացնող հատուկ տեխնիկա և ճահճուտներում աշխատող տեխնիկա: Ճահճուտային տարածքները վերականգնելիս շատ կարևոր է չորացման ճիշտ եղանակի ընտրությունը, հաշվի առնելով, թե հետագայում ինչ մշակաբույսեր պետք է աճեցվեն տվյալ տարածքներում, տորֆային զանգվածի տարածվածության և քայքայման մակարդակը, ճահիճի տեսակը և այլ գործոններ: Ճահիճների և տորֆաճահիճների չորացումը հիմնավորվում է մի քանի նպատակների իրագործումով.



- ✚ Շատ բերքառատ վարելահողերի ստեղծում
- ✚ Օրգանական բաղադրիչների քայքայման պրոցեսի արագացում
- ✚ Բույսերի վրա բարձր թթվայնության և աղերի ենթաօքսիդների վնասակար ներգործությունների վերացում
- ✚ Հողերի օդային, ջերմային և ջրային հատկանիշների լավացում
- ✚ Բույսերի համար սննդարար և հեշտ յուրացվող նյութերի կուտակում

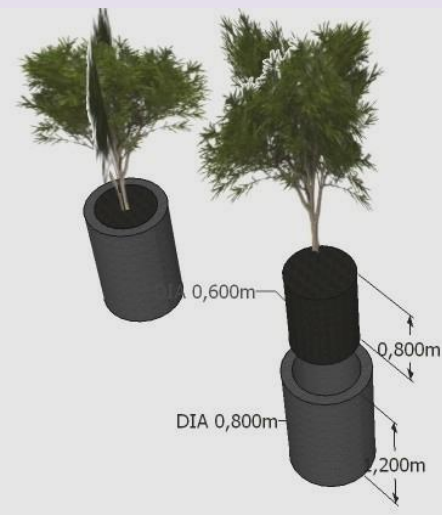
Եթե նախատեսվում է այդ տարածքներում ցանել զարնանացան մշակաբույսեր, ապա նախորդ տարվա ամռանը մշակում են սկավառակային ցաքանով 16 – 18 սմ խորությամբ: Այդպիսի տակտիկան կարագացնի տորֆածածկույթի օրգանական բաղադրիչների և ճահճային հողերի քայքայումը: Ցանքից առաջ տեղամասը մշակում են սկավառակներով, ցաքաններով: Բարձր բերք կարող է ապահովել հողի շերտը շուտ տվող, մանրացնող գութանով հերկումը: Միաժամանակ հողի կենսաբանական ակտիվությունն ուժեղացնելու համար ավելացնում են թե՛ կալիումա – ֆոսֆորային պարարտանյութեր, թե՛ բակտերիաներով պարարտանյութեր, գոմաղբ և միկրոպարարտանյութեր: Տորֆաճահիճների հողը հարուստ է լինում ազոտով, բայց բույսերի համար այն ոչ մատչելի վիճակում է գտնվում: Դրա համար տորֆաճահճային տարածքների յուրացման առաջին տարում լրացուցիչ ավելացնում են նաև ազոտային տեսակի պարարտանյութեր, իսկ բարձր թթվայնությունն իջեցնում են կրապարարտացումով:

Պատիճային (կապսուլային - Капсульное) հողագոյացում տորֆով և սապրոպելով

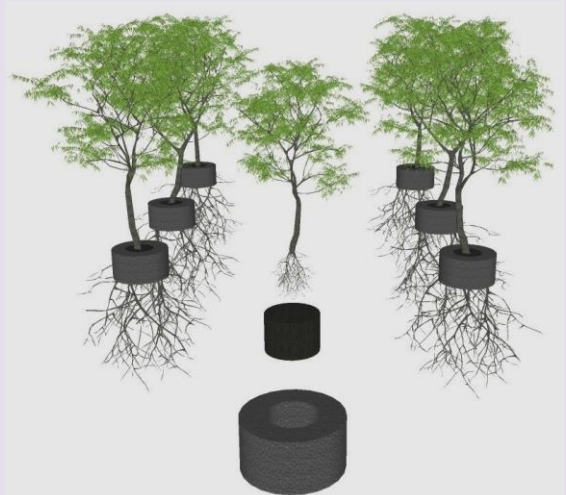
Խախտված հողերի վերականգման համար հեռանկարային հետազոտություններ են կատարվել Ռուսաստանում: Սապրոպելի կենտրոնում կատարված նոր հետազոտություններն ու մշակումները, հողագոյացման ոլորտում, տվել են լավ արդյունքներ ուժասպառ եղած, տեխնոգեն պատճառներով խախտված հողերում, ինչպես նաև անապատային և աղակալված տարածքներում: Սապրոպելային հողագոյացնող կապսուլաների կիրառմամբ ստեղծվել է հնարավորություն, տարբեր տեսակի վերականգման ենթակա հողերից ստանալ հողի բերքատու շերտ, կանաչ անտառային տարածքներ, արգավանդ հողերի տարածքները մեծացնել:



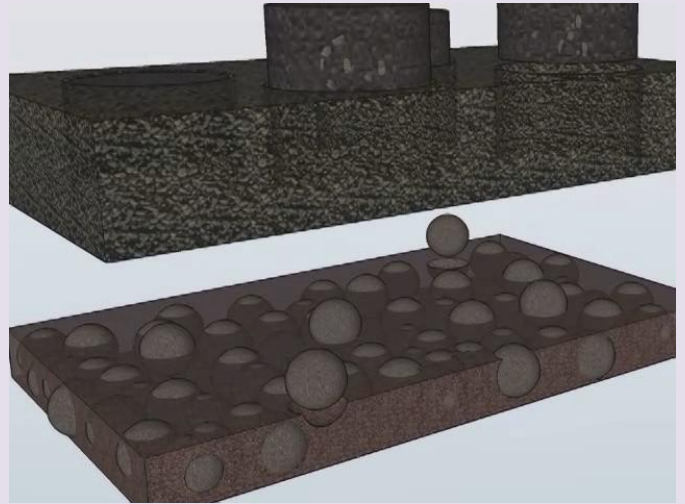
Սապրոպելի ուսումնասիրությունների գիտական կենտրոնում առաջարկում են բերրի և ջրախանայող հողերի, գրունտների ստեղծում անապատային, չորային տարածաշրջաններում, ինչպես նաև ծանր մետաղներից և ռադիոնուկլիդներից տուժած տարածքներում: Հողագոյացման այս տեխնոլոգիան թույլ է տալիս կարճ ժամանակում ստեղծել ձեռակերտ օազիսներ, գործնականորեն ցանկացած ռեգիոնում, ցանկացած կլիմայով: Այս եղանակը կարող է կիրառվել ոչ միայն բերքատու հող ստեղծելու նպատակով, այլ նաև ծանր մետաղներով, ռադիոնուկլիդներով, նավթամթերք պարունակող նյութերով աղտոտված հողերը բուժելու համար:



Տարածքների հողագոյացման տեխնոլոգիան հիմնված է բերրի հողաշերտի բազմակետ, բազմօջախ գոյացման վրա: Միևնույն ժամանակ աբսորբացնում է (կլանում է) վնասակար աղտոտող նյութերը, իսկ ջուրն ու սնուցող նյութերը պահում և աստիճանաբար բաց է թողնում իրենց վեգետացիոն զարգացման փուլում գտնվող բույսերին:



Սապրոպելային հողագոյացնող կապսուլաները հետաքրքիր են ոչ միայն որպես հողի բերքատու շերտ ստեղծող նյութ, այլ նաև էրոզիայի քայքայումից պաշտպանող և ամրացնող բաղադրիչ, ծանր մետաղների և ռադիոնուկլիդների կուտակմանը խոչնդոտող պաշտպանիչ: Պիտանի է նաև սնուցման, հողում հումուսի տոկոսը բարձրացնելու համար, անապատային շրջաններում օազիսներ ստեղծելու, քաղաքների կանաչապատման, աղակալած և աղքատ հողերում այգիների կառուցման և հյուծված ուժասպառ հողերում գյուղատնտեսական մշակաբույսեր աճեցնելու համար: Հողագոյացնողի արտադրության տեխնոլոգիան հիմնված է սապրոպելի, իր մեջ մոլեկուլյար ջուրը պահելու, տարածության մեջ հավասարաչափ, ժամանակ առ ժամանակ բաշխելու հատկության մեջ: Նաև բույսերին սնուցում է անհրաժեշտ տարրերով և կլանում է ռադիոնուկլիդները, ծանր մետաղները, ինչով էլ թույլ չի տալիս, որ դրանք յուրացվեն բույսերի կողմից: Շրջակա տարածքից դեպի բույսերի արմատային համակարգ, աղերի դիֆուզիան խոչնդոտում է: Սապրոպելային հողագոյացնող կապսուլաներն արտադրվում են երկու շերտով՝ «մեկը մյուսի վրա» կամ «մեկը մյուսի մեջ» սկզբունքով: Կախված տվյալ տարածքում հողագոյացման խնդրից և պահանջից, կիրառում են արտադրության այդ սխեմաներից մեկը կամ մյուսը: Օրինակ՝



գյուղատնտեսական մշակաբույսերի աճեցման, անապատային հողերի և տեխնոգեն պատճառով խախտված հողերի խոտային կանաչապատման համար օգտագործում են «մեկը մյուսի վրա» տեխնոլոգիայով արտադրված սապրոպելային հողագոյացուցիչը: Այգեգործության, կանաչապատման համար կամ աղակալված հողերում բուսաբուծության համար նպատակահարմար է դառնում կիրառել «մեկը մյուսի մեջ» սապրոպելային հողագոյացուցիչը: Աստիճանաբար՝ 2-3 տարիների ընթացքում հողագոյացման կատարված աշխատանքներից հետո, սապրոպելային կապսուլաների օջախները մեծանում են, միանում իրար և ձևավորում ընդհանուր բերրի հողաշերտ, հարստացված ագրոտով, ֆոսֆորով, կալիումով: Այդ հողաշերտը, նաև, պահում է ջուրը, հումուսը և մնացած այլ օգտակար նյութերը, որոնցով սնուցում և ամրացնում է վեգետացիայի ժամանակահատվածում գտնվող բույսերի արմատներն ու ցողունները:

Սապրոպելը օրգանական -հանքային բնական ծագում ունեցող էկոլոգիապես մաքուր տիղմանման օրգանական նյութ է: Այն ստանում են Ռուսաստանի կենտրոնական շրջաններում և Հեռավոր Արևելքում գտնվող քաղցրահամ լճերի և

Ճահճային տիպի լճերի հատակի, 3-5 մետր հաստությամբ շերտով, տիղմային նստվածքներից: Այդ նստվածքները ձևավորվում են մեռած բույսերով և միկրոօրգանիզմներով, թթվածնի շատ սահմանափակ առկայության պայմաններում:

Էկոլոգիապես բացարձակ մաքուր	ակտիվ ազդեցություն	բերքատվության բարձրացում 60 %
-----------------------------	--------------------	-------------------------------

Սապրոպել - հումքը բարձրէֆեկտիվ, էկոլոգիապես մաքուր օրգանա – հանքային պարարտանյութ է: Պարունակում է արժեքավոր բիոքիմիական միկրոէլեմենտներ և տարբեր ֆիզիոլոգիական խմբերի միկրոօրգանիզմներ: Սապրոպելի բաղադրության մեջ առկա են բույսերի աճի և զարգացման համար անհրաժեշտ բոլոր սննդարար նյութերը, որոնք ձևավորվել են տասնյակ հազարավոր տարիների ընթացքում լճերում կատարված բնական, ֆիզիկա – քիմիական պրոցեսների արդյունքում: Դրանով է պայմանավորված սապրոպելի, որպես հումք, պարարտանյութ և հողագոյացուցիչ, որակական և ագրոնոմիական բարձր գնահատականը: Այս բարձր էֆեկտիվ օրգանա – հանքային պարարտանյութը կիրառվում է բոլոր տեսակի հողերի և բոլոր տեսակի բույսերի համար: Պարարտանյութը հողին ավելացնում են ստրուկտուրան լավացնելու, օրգանական նյութերով հարստացնելու, հումուսի պարունակությունը մեծացնելու նպատակով: Ինչպես նաև, **հաստատուն կերպով 5 տարի ժամկետով**, բույսերին մատակարարում է հիմնական սնուցող էլեմենտներով, բերքատվության և մշակաբույսերի որակի բարձրացման նպատակով: Սապրոպելային պարարտանյութերը նպաստում են հողի կազմության մոբիլիզացիային, ինչն էլ



հանգեցնում է ինքնամաքման, հիվանդահարույց սնկերից և միկրոօրգանիզմներից:

Սապրոպելային պարարտանյութը հարուստ է B խմբի վիտամիններով (B1, B12, B3, B6), E, C, D, P, կարոտինոիդներով,

բազմաթիվ ֆերմենտներով (կատալազներ, պերօքսիդազներ, ռեդուկտազներ, պրոտեազներ): Տորֆով և գոմաղբով բաղադրյալ պարարտանյութերի հետ համեմատելիս, սապրոպելային պարարտանյութն աչքի է ընկնում հիդրոլիզացնող նյութերի ավելի բարձր քանակությամբ, ինչպիսիք են ամինաթթուներ, ածխաջրեր, գեմիցելյուլոզա և ազոտ պարունակող միացություններ: Սապրոպելը բերքատու հող է ստեղծում, նույնիսկ ավազների վրա: Լեռնային հանքարդյունաբերության աշխատանքներից խախտված հողերի ռեկուլտիվացիայի և տեղում խոտային ծածկույթ ստանալու համար կիրառվող սապրոպելային պարարտանյութերում, օգտակար նյութերի ազդեցության ժամկետը հասնում է մինչև 8 – 14 տարի: Նույնքան ժամանակով էլ կարող է էֆեկտիվ ներգործություն ունենալ հողմային էրոզիայից



խախտված հողերում: Գյուղատնտեսական մշակաբույսերի համար կիրառելու



դեպքում, օգտակար նյութերի գործողության ժամկետը 3 – 7 տարի է:

Գրանուլացված և սորուն սապրոպել

Սապրոպելը բաղկացած է հանքային և օրգանական մասերից: Օրգանական նյութերի պարունակությամբ պայմանավորված, դրանք լինում են՝

- ✚ Օրգանական - (մոխրայնությունը մինչև 30%)
- ✚ Օրգանա - հանքային (մոխրայնությունը 30-50%)
- ✚ Հանքային - օրգանական (մոխրայնությունը 50-70%)
- ✚ Հանքայնացված - (մոխրայնությունը 70-85%)

Սապրոպելի բազմազան քիմիական կազմը լայնորեն օգտագործվում է, տարբեր նշանակության, էկոլոգիապես մաքուր պարարտանյութ ստանալու համար: Այդ պարարտանյութերը պարունակում են օրգանական և հանքային նյութերի համալիր, ազոտի, ֆոսֆորի, կալիումի, ծծումբի, պղնձի, մոլիբդենի, բորի և ուրիշ միկրոէլեմենտների միացություններ:

Սապրոպելի օրգանական մասի կազմության մեջ առկա են կենսաբանական ակտիվ նյութեր – գուամինային թթուներ, վիտամիններ: Որպես պարարտանյութ՝ սապրոպելի կարևորագույն բնութագիրը-դա մոխրայնության ընդհանուր մակարդակն է և սիլիցիումի, երկաթի, ծծումբի, կարբոնատների, կալցիումի պարունակությունը, թթվայնության մակարդակը և այլն: Այս ամենի հետ համապատասխան, սապրոպելն օգտագործում են օրգանական, օրգանա-հանքային և կրային պարարտանյութերի արտադրության մեջ, կարող են կիրառվել գոմաղբի, տարբեր բուսական մնացորդների, հանքային պարարտանյութերի հետ խառնուրդներում:

Սապրոպելի հանքային մասն իրենից ներկայացնում է սապրոպելային պարարտանյութի՝ հիմնական բաղադրիչը, պարունակում է մեծ քանակությամբ միկրոէլեմենտներ՝ Co, Mn, Cu, B, Zn, Br, Mo, V, Cr, Be, Ni, Ag, Sn, Pb, As, Ba, Sr, Ti. Տորֆով և տորֆա-գոմաղբով բաղադրյալ պարարտանյութերի հետ համեմատելիս, սապրոպելային պարարտանյութի օրգանական մասն աչքի է ընկնում հիդրոլիզային նյութերի առավել բարձր պարունակությամբ, որոնցից են՝ ամինաթթուներ, լայն սպեկտրի ածխաջրեր, գեմիցելյուլոզա և ազոտ պարունակող միացություններ:

Հարուստ է B խմբի վիտամիններով (B1, B12, B3, B6), E, C, D, P, կարոտինոիդներով, բազմաթիվ ֆերմենտներով (կատալազներ, պերոկսիդազներ, ռեդուկտազներ, պրոտեազներ):

Որպես պարարտանյութ սապրոպելն օգտագործել են Եփրատ, Տիգրիս և Նեղոս գետերի հարթավայրերի հնագույն հողագործական քաղաքակրթությունները: Գետերի հատակի, սապրոպելի տեսքով, նստվածքների շնորհիվ այդ քաղաքակրթությունները ստանում էին 3 – 4 կայուն բերք, 1 տարվա ընթացքում: Յուրաքանչյուր բերքահավաքից հետո, հող էին ներմուծում սապրոպել և հերկում էին, հաջորդ ցանքը սկսելուց առաջ:

Դրանք համարվում են պարարտանյութի, անասնակերի հավելանյութի, աբսորբենտի (կլանիչ), արտադրման համար, ամենահեռանկարային հումքային բազաներից մեկը: Սապրոպելի կենտրոնի կողմից առաջարկված տեխնոլոգիաներով կարելի է արտադրել 12-ից ավելի արտադրանքի տեսականի: Դրանցից ամենապահանջվածը շուկայում-սորում (շաղ տալով), մածուկանման և գրանուլացված պարարտանյութերն են, հողագոյացնողները և անասնակերի հավելանյութերը: Սապրոպելով հողագոյացնող կապսուլաներն արտադրում են տարբեր տեխնոլոգիաներով, ելնելով նրանից, թե ինչ նպատակի համար է կիրառվելու:



Օրինակ՝ գյուղատնտեսական մշակաբույսեր աճեցնելու, տեխնոգեն խախտված և անապատային տարածքների խոտային կանաչապատման համար արտադրում են մի տեխնոլոգիայով: Մեկ այլ տեխնոլոգիայով էլ արտադրում են այգեգործության, կանաչապատման կամ աղակալված հողերում բուսաբուծության նպատակով կիրառելու համար: Արտադրության պրոցեսում հաշվի է առնվում նաև տարբեր կլիմայական պայմանները, բնական գոտիները, հողերի տարբեր տեսակները:

Սապրոպելի կիրառմամբ կատարված ուսումնասիրությունները ցույց են տվել բարձր էֆեկտիվություն



Ուզբեկստանում, Մերձավոր Արևելքում, Հորդանանի Ակաբու քաղաքում և մերձակայքում, որտեղ քաղաքի աղակալված հողատարածքները հաջողվել է կանաչապատել: 2012թ. կատարված փորձարկումների արդյունքում, Ղազախստանի Աստանա քաղաքի շուրջ աղակալված հողերում հաջողվել է

ստեղծել կանաչ օղակաձև գոտի, միջանցքներ, սաղարթավոր և փշատերև անտառատնկումներ, խոտածածկ տարածքներ: Սապրոպելային կապսուլաներն

իրենց էֆեկտիվությունը ցույց են տվել Չեռնոբիլի տարածաշրջանում: Ինչպես նաև կիրառում են տեխնոգեն պատճառով խախտված հողերի վերականգնման աշխատանքներում, արդյունաբերական և փլուզված տարածքների, հորատվող տարածքների, լեռնային հանքերի, պոչամբարների, նստվածահանքերի ռեկուլտիվացիայի համար, անապատները, աղակալված հողերը կանաչապատելու նպատակով, և ճահճոտ ու նավթով աղտոտված հողերը վերականգնելու նպատակով:

Բերքատու հողի ձևավորումը, կապսուլաների տեսքով սապրոպելի կիրառմամբ, իրականացվում է 2 տարբերակ ունեցող տեխնոլոգիական սխեմայով: Առաջին տարբերակը – սապրոպելի հանքավայրում հումքն արդյունահանում են, պահանջվող չափով ջրազրկում են, նախապատրաստում են հավելյալ բաղադրիչները և առաքում են պահանջված վայր: Այնտեղ հատուկ արտադրամասերում պատրաստում են կապսուլաներ և ներմուծում են հողին: Երկրորդ տարբերակով անհրաժեշտ կոմպոնենտներից բաղկացած կապսուլան պատրաստվում է հումքի արդյունահանման վայրում և արդեն պատրաստ վիճակում առաքվում է օգտագործման վայր ու ներմուծվում հողին: Սապրոպելային հողագոյացնող կապսուլաները հողում ներմուծելիս պահանջվում է ջրել:



Սապրոպելային հողագոյացնող կապսուլաների թաղանթը տարբեր է լինում: Դա կախված է կիրառվող հողատարածքի տեսակից, բնա – կլիմայական գոնայից և դիրքից, վերականգնվող հողի կազմից և հատկությունից կամ կրկին ստեղծվող հողից, և թե ինչ պետք է աճի տվյալ տարածքում: Այս հանգամանքներով է պայմանավորվում, թե հողագոյացնող կապսուլաներն ինչ չափերով պետք է արտադրվեն: Օրինակ՝ խոտածածկույթով մարգագետնային լանդշաֆտներ ստանալու համար արտադրում և կիրառում են մինչև 120 մմ տրամագծով կապսուլաներ: Թփատունկերի համար մինչև 800 մմ տրամագծով, ծառերի համար՝ մինչև 1800 մմ: Կապսուլաներն իրենց մեջ ներառում են մոլեկուլյար ջուրը, յուրաքանչյուր բուսատեսակի համար անհրաժեշտ միկրո և մակրո էլեմենտները, որոնք ներդրվում են կապսուլայի արտադրման ընթացքում: Օգտագործման վայր առաքվում են ջերմաթաղանթով վակուումային փաթեթավորված վիճակում տարաներով, ամանատակերի հետ: Հողագոյացման համար ցանկալի է մեկանգամյա ջրում: Ջրում են միայն կապսուլայի միջուկը: Ջրելուց հետո ցանկալի է կապսուլայի մակերեսը ծածկել փխրուն հողագոյացուցիչով (սորուն կամ գրանուլացված սապրոպել) : Բույսերի աճման պրոցեսում խորհուրդ են տալիս միայն կաթիլային ջրումը, ինչը ջրի ծախսը նվազեցնում է 3 – 4 անգամ և չի պահանջվում լրացուցիչ պարարտանյութեր 5 – 7 տարիների ընթացքում: Տարեցտարի ծառերի, թփերի թափված տերևները և խոտը ստեղծում են սեփական օրգանա – հանքային հիմք, հումուսով և միկրոֆլորայով հարուստ հողի ձևավորման համար:

Կատարված փորձնական աշխատանքները ջերմոցային և բնական պայմաններում, քաղաքներում և քաղաքամերձ գոնաներում տվել են դրական արդյունքներ: Ծառերն ինտենսիվ զարգացնում են արմատային համակարգը, աճն արագացնում են և լիովին հարմարվում են նոր հողագոյացուցիչին: Մեկամյա և բազմամյա խոտաբույսերն ու ծաղիկներն, ինչպես ջերմոցներում, այնպես էլ բնական պայմաններում, արագ աճում են, երկար ծաղկում են ամրացնում են արմատներն ու ցողունները: Սապրոպելա-տորֆային հողագոյացուցիչներում տնկված բոլոր բույսերն ավելի քիչ են պահանջում ջրել և գործնականորեն ունեն 100% ծլունակություն: 2010-2013 թվերին անտառատնկված տարածքներում, հողագոյացուցիչի արտադրանքով (կլանող) հատկության հաշվին, հողերում եղած աղերի քանակը նվազել է 7 անգամ, իսկ

քաղաքային կանաչապատումները ցույց են տվել, որ ի հավելումն այս ցուցանիշի, տերևներում և ցողուններում նվազել է նաև ծանր մետաղների կուտակվածությունը և կոնցենտրացիան: Աղակալված հողերում օգտագործում են « մեկը մյուսի մեջ » հողագոյացուցիչը, երբ կապսուլայի արտաքին թաղանթն իր մեջ կլանում է աղերը, թույլ չտալով դրանց թափանցումը ներքին հատված, որում բույսերի սերմերն են կամ սաճիլները, մինչև ժամանակ սնուցելով օգտակար նյութերով և ջրով: Աղքատ և անապատային հողերում օգտագործում են « մեկը մյուսի վրա » տարբերակը: Վերին շերտն ապահովում է բույսերի սերմերին և աճող արմատային համակարգին ջերմաստիճանի տատանումներից, ինչպես նաև դառնում է հումուսագոյացնող սուբստրատ (հիմք), որը ջուրը պահում է մոլեկուլյար տեսքով և խոչնդոտում է ներքևի շերտից գոլորշիացումը: Կապսուլայի ներքևի շերտում գետեղվում են մակրո և միկրո էլեմենտներ, ջուր, բույսերի սերմերը կամ սաճիլները:



Սապրոպելային հողագոյացուցիչ աղակալված հողերի համար

Առաջարկվում է կիրառել չորային, տափաստանային, անապատային հողերում, որտեղ օրական և սեզոնային ջերմաստիճանների կտրուկ տարբերություն է լինում, համատարած թույլ աղակալում է դիտվում կամ, երբ տեղանքը աղակալվում է քամիների, անձրևների և գրունտային ջրերի մակերես բարձրանալու արդյունքում: Գրունտային ջրերը բավական բարձր հանքային աղերի տոկոս ունեն և հողի



մակերես բարձրանալիս գոլորշիանում են, աղերը թողնելով վերին հորիզոնականներում: Հողագոյացուցիչը մշակված է լճային սապրոպելի և ճահճային տորֆի հիման վրա, ավելացված են աճի խթանիչներ և բույսերի արմատային համակարգն ամրացնող խթանիչներ: Այս կապսուլային հողագոյացուցիչը բաղկացած է արտաքին ամուր շերտից և ներքին փխրուն միջուկից: Արտաքին շերտը պատրաստված է չոր մամլված (сухое прессование) մեթոդով և նախանշված է կապսուլայի մեջ տնկված բույսի շուրջն առաջացնել հող և հումուս, իր արտաքին մակերեսի վրա աբսորբացնել (կլանել) կապսուլային շրջապատող տարածքի աղերը և խոչնդոտել դրանց թափանցումը կապսուլայի ներքին շերտ: Այսպիսով դառնում է կլանող բուֆեր, պաշտպանելով, կապսուլայի ներսում տնկված բույսերի արմատները, աղերի, ռադիոնուկլեիդների ներթափանցումից: Կապսուլայի միջուկը լցնովի խառնուրդ է բազմաթիվ միկրոէլեմենտներով, կալիումով, ֆոսֆորով, գումինո և ֆոլիաթթուներով (աճի խթանիչներ): Այդ միջուկում տնկում են բույսի սերմը կամ սածիլը: Միջուկն ունի, միայն իրեն բնորոշ, մի շարք հատկություններ՝

- ✚ Հիդրոպոմպ - ջուրը ստանում է օդից, օրվա ջերմաստիճանի տատանումից առաջացած ցողից
- ✚ Հիդրոմարտկոց և ջրի սպառման դոզատոր – իր մեջ պահվող մոլեկուլյար ջուրը հասցնում է միայն բույսին, իսկ գոլորշիանալը և գրավատացիայի ազդմամբ ֆիլտրվելը կանխում է:
- ✚ Քիմիական մարտկոց – չի պահանջվում լրացուցիչ ֆոսֆորային, ազոտային և կալիումային պարարտանյութերի ավելացում:
- ✚ Երկարաձգում է սեփական սնուցող էլեմենտների պաշարը, բույսերին աստիճանաբար և հավասարաչափ բաշխելու հաշվին:
- ✚ Ներմուծված միկրոէլեմենտները ևս բաշխում է աստիճանաբար և հավասարաչափ:

Կապսուլային հողագոյացուցիչի արտադրության մեջ կարևոր ցուցանիշ է հանդիսանում սապրոպելի և օրգանական հավելումների հարաբերակցությունը: Լաբորատոր – փորձարարական ուսումնասիրություններ կատարելով պաշտոնական հավանություն են ստացել և որոշվել են հետևյալ համամասնությունները՝

- ✚ Սապրոպել – տորֆ 1: 1, 1: 2, 1: 3
- ✚ Սապրոպել – ստրուկտուրազուրկ մանրացված եղեգ 1: 1, 1: 2, 1: 3
- ✚ Սապրոպել – ստրուկտուրազուրկ մանրացված ծղոտ 1: 1, 1: 2, 1: 3

Պոչամբարների ռեկուլտիվացիան սապրոպելային կապսուլաներով

Օգտագործվում է հատուկ գրունտային – կապսուլային կամ տորֆա – սապրոպելային ռեկուլտիվանտ: Սապրոպելային այս հողագոյացուցիչ սորբենտն, իր մեջ երկար ժամանակ պահում է ջուրը, կլանում է ծանր մետաղները, ռադիոնուկլիդները, նավթամթերքը քայքայող հավելումները: Պարունակում են բազմամյա խոտաբույսերի սերմեր, աղքատ հողերում կայուն հարմարվող թփերի սածիլներ և արագ զարգացող արմատային համակարգով ծառերի տնկաշիվեր: Տեխնոլոգիան հարմարվում է ցանկացած կլիմայական պայմաններին և ռեկուլտիվացիայի օբյեկտի աշխարհագրական դիրքին:



Այս եղանակով ռեկուլտիվացիան ավելի էժան է մյուս եղանակների հետ համեմատած, իսկ ստացված արդյունքը 2 դեպքում նույնն է լինում: Նախնական ուսումնասիրությունները և փորձնական աշխատանքները ցույց են տվել, որ լեռնային հանքամշակումից գոյացած 1 հեկտար հողաշեղջի կամ պոչամբարի ռեկուլտիվացիայի համար կատարված ծախսերը 50 -76% -ով ցածր են համաաշխարհային ցուցանիշներից: Սա տալիս է լավ հնարավորություն այս մեթոդը կիրառել բոլոր այն ռեգիոններում, որտեղ առկա է ռեկուլտիվանտի արտադրության համար հիմնական բաղադրիչի հումքային բազան:

Եթե ռեկուլտիվացիայի օբյեկտի մերձակայքերում չկան օրգանական տիղմ և սապրոպել, կենտրոնն առաջարկում է պատրաստել ռեկուլտիվանտ, տեղական հողա – օրգանական բաղադրիչներից, իր բաղադրատոմսով, արտադրության ժամանակ բաղադրիչների դոզավորումով: Կառուցում են մինի գործարաններ, հենց ռեկուլտիվացիայի տեղում: Նախապատրաստական աշխատանքների արդյունքում ստանում են, տեղական հումքով ստացվող և կիրառվող ռեկուլտիվանտի, էֆֆեկտիվ տեխնոլոգիա: Սապրոպելի կենտրոնում բազմիցս դիմել են, խնդրի, նման եղանակով լուծմանը:

Տեխնոգեն պատճառներով խախտված հողերի վերականգնումը և կանաչապատումը

Նոր տեխնոլոգիաներով ստացված սապրոպելով կապսուլային հողագոյացուցիչները և տորֆա-սապրոպելային խառնուրդները, թույլ են տալիս ռեկուլտիվացիա կատարել տեխնոգեն պատճառներով, լեռնահանքերում կատարված աշխատանքներից խախտված հողերում, պոչամբարների եզրերում և կանխել ջրային, հողմային էրոզիան: Հողային ծածկը և շրջակա միջավայրը վերականգնելիս կարևոր խնդիրը դրանց վնասագերծում-վարակազերծումն է ծանր մետաղներից, նավթամթերքներից և սանդղավանդների վրա հողագոյացումը, խոտային ու այլ



բուսական ծածկույթ ստանալու համար: **Ավագահանքը սապրոպելային հողագոյացուցիչով ռեկուլտիվացիայից հետո**

Այս նպատակների համար ևս ամենահարմար և օպտիմալ եղանակը սապրոպելով կապսուլային հողագոյացուցիչներն են: Մեծ մակերեսների, այդ թվում նաև թեք՝ ռեկուլտիվացիան կրճատում է ռեկուլտիվանտի ծախսը, թույլ է տալիս մեկ վեգետացիոն ժամանակահատվածում ռեկուլտիվացվող փորվածքներում – հողաշեղջերում, պոչամբարներում վերականգնել հողային շերտ ստեղծել խոտային, թփուտային կամ անտառային զանգված, գործնականորեն ցանկացած վայրում: Զգալի կրճատում է ոռոգման ջրի ծախսը և մեծացնում օգտագործվող ռեկուլտիվանտում առկա շիվատուների հարմարվողականությունը: Սապրոպելային ռեկուլտիվանտները կիրառվող տեղերում նպաստում են օջախային հումուսագոյացմանը, ինչը հետագայում, լիովին վերականգնում և ամայի հանքային ապարները փոխակերպում է բերրի հողերի:

Ռեկուլտիվացիայի համար կապսուլային հողագոյացուցիչները ստորաբաժանվում են միակուսուկներ, բազմակուսուկներ, միաշերտ, և բազմաշերտ տեսակների: Դրանք կարող են ունենալ արտաքին և ներքին թաղանթ: Սապրոպելային կապսուլաներ օգտագործել, թե ոչ, որոշում է ռեկուլտիվացիայի տեխնոլոգիան և

ընտրվում է կիրառման շատ պայմաններից ելնելով: Ելնելով անհրաժեշտությունից, դրանք կարող են պարունակել, կոնկրետ տարածաշրջանին բնորոշ, բազմամյա խոտաբույսերի սերմեր, թփուտների տնկաշիվեր կամ անտառային բույսեր: Նաև կարող են իրենց մեջ ունենալ նավթամթերքը քայքայող, ծանր մետաղները և ռադիոնուկլեիդները կլանող բաղադրիչներ: Ինչն էլ ռեկուլտիվացիայի պրոցեսն արագացնում է մի քանի անգամ:

Սապրոպելով, սապրոպելա-տորֆային խառնուրդով կապսուլային հողագոյացուցիչով ռեկուլտիվացիայի տեխնոլոգիան բազմիցս փորձարկվել է Յամալի նավթային – գազային հանքերում հորատման աշխատանքներից խախտված հողերում, Տյումենի երկրամասում խողովակաշարերի անցկացման աշխատանքներից հետո, Էստոնիայում՝ Մաարդուսսկի ֆոսֆորիտային հանքավայրի հանքահորերը և Հորդանանի հարավում, անապատացված հողերը կանաչապատելիս: Գիտական կենտրոնում մշակել են հատուկ տեսակի ռեկուլտիվանտ, շրջված հողերի հողմային էրոզիան (փոշիացում) կանխելու համար: Այդ կապսուլաները կարող են ունենալ տարբեր տեսք՝ գլանաձև, քառակուսաձև, ծաղկամանի տեսքով և այլ: Կապսուլաների որոշ տեսակներ ունեն կրկնակի նշանակում և սկզբնապես օգտագործվում են հողում եղած նավթամթերքները քայքայելու համար, որից հետո՝ տարածքում բազմամյա խոտածածկույթ ստեղծելու համար: Սապրոպելով կապսուլային ռեկուլտիվացիայի համար սերմեր նախապատրաստելիս, անհրաժեշտ է մաքսիմալ չափով օգտագործել տեղական բույսերի, խոտերի կամ անտառային բույսերի սերմեր:



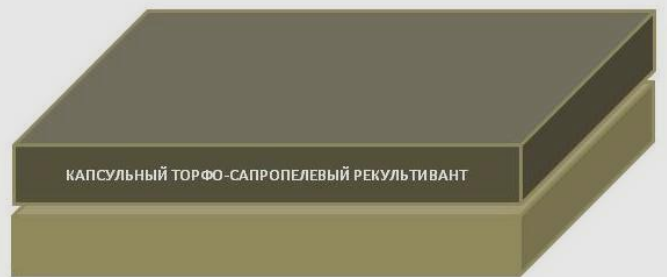
Տեխնոգեն պատճառներով խախտված հողերը վերականգնելու և խոտածածկույթ ստանալու համար օգտագործում են սապրոպելային ռեկուլտիվանտ: Դա հողագոյացնող, հումուսագոյացնող նյութերի, աղտոտող նյութերի կլանիչի, պարարտանյութերի և ջրի կուտակիչի համադրում է: Վերականգնվող կամ կրկին ձևավորվող հողերում, ճիշտ տեխնոլոգիա ընտրելով և կիրառելով, ստանում են այն ամբողջական կոմպլեքսը, ինչն անհրաժեշտ է խոտային ծածկույթի, ծաղիկների, թփուտների և ծառերի աճի, սնուցման համար: Դրահետ մեկտեղ սապրոպելը աբսորբացնում – կլանում է ծանր մետաղները, ռադիոնուկլեիդները, նավթամթերքը : Ռեկուլտիվացիայից 2 – 4 տարի անց հողը հարստանում է հումուսով և դառնում բերքատու:

Սապրոմատների տեխնոլոգիան և արտադրությունը տեխնոգեն խախտված հողերի ռեկուլտիվացիայի, վերականգնման և կանաչապատման համար

Սապրոպելային և սապրոպելա – օրգանական (տորֆ, ծղոտ, շամբ, եղեգ, տերևներ, օրգանիկայի մնացորդներ, չոր խոտ) հողագոյացուցիչը և ռեկուլտիվանտը թույլ են տալիս տեխնոգեն խախտված հողերում աճեցնել խոտածածկույթ, թփուտային բույսեր: Ընդ որում առաջին դեպքում ռեկուլտիվացիայի համար կիրառում են սորուն բաղադրիչներ, երկրորդ դեպքում՝ կապսուլային:

Տեխնոգեն խախտված, հորատվող հրապարակների, հանքարդյունահանումից գոյացած փորվածքների, լեռներից նվաճված տարածքների վերականգնման և ռեկուլտիվացիայի համար

տեխնոլոգիայես մշակվել է սապրոմատների (գրունտային բլոկների) արտադրությունը: Նաև կիրառում են ավազաբլուրների գոյացումը կանխելու համար, տարածքների հողմային էրոզիայի ենթարկվելու և փոշիանալու դեմ,



անհետաձգելի ռեկուլտիվացիայի համար: Ներկայումս այդ արտադրության տեխնոլոգիական լուծումները մոդեռնիզացվել են: Այժմ սապրոմատների արտադրության եղանակների իրականացման համար ներմուծված նյութեր չեն պահանջվում: Դրա համար բոլոր բաղադրիչները ստանում են տեղում եղած նյութերից և ամենուրեք առկա ավազա – կավային գրունտներից: Որպես հիմք են ընդունվում հարթ կարծրացրած, գրունտային – տիղմային, գրունտային – սապրոպելային, սապրոպելա – տորֆային խափրներ, չափսերը՝ 390x190x90 (անհրաժեշտության դեպքում չափսերը փոխում են) իրար միացնող մածուկանման նյութով և վերականգնող տարածքի ավազա – կավային գրունտով: Դրանցում ներմուծում են բազմամյա խոտաբույսերի սերմեր, թփուտային կամ գյուղատնտեսական մշակաբույսեր:



Այսօր արդեն ստույգ հայտնի է և գիտականորեն հաստատված, որ սապրոպելային պարարտանյութեր օգտագործելով, հողի ստրուկտուրան լավանում է, ջրային – օդային ռեժիմի վրա թողնում է բարենպաստ ազդեցություն: Բույսերի պալարներում ծանր մետաղների հասցրած վնասի շեմն իջնում է: Հողահանդերի վերականգնման, արմատապես լավացման,

ռեկուլտիվացիայի և առողջացման համար սապրոպելը և նրա հիմքով պարարտանյութերն անփոխարինելի են: Ռուսաստանում մշակված, ավազային տարածքների ռեկուլտիվացիայի տեխնոլոգիան, թույլ է տալիս հողա – ճիմապատ և հումուսային շերտ վերաստեղծել ցանկացած անապատային տարածքներում:

Սապրոպելային ռեկուլտիվանտը և հողագոյացուցիչը կվերստեղծի տարածքների իսկական – բնական բալանսը և լիովին վերադարձնի նրանց տեսքը բնական միջավայրում:

Սապրոպելով հողագոյացում անապատներում

Սապրոպելային և տորֆասապրոպելային խառնուրդների կիրառման դիապագոնը լայնացել է, շնորհիվ մշակված տեխնոլոգիաների, ռեկուլտիվացվող հողերում կապսուլաների տեսքով հողագոյացուցիչներ ներմուծելով: Այս դեպքում, նույնպես, կապսուլային հողագոյացուցիչը հանդես է գալիս, ոչ միայն որպես բերքատու հողի շերտ առաջացնող բաղկացուցիչ, այլ նաև էրոզիայից պաշպանող և ամրացնող և ծանր մետաղները, ռադիոնուկլեիդները կուտակող և աղակալումն ու փոշիացումը կանխող հիմք – սուբստրատ: Սապրոպելային հողագոյացնող կապսուլաները պիտանի են անապատային տարածքներում օազիսներ ստեղծելու, հողում հումուսն ավելացնելու համար, ուժասպառ հողերում գյուղատնտեսական մշակաբույսեր աճեցնելու համար:



Նավթով և ածխաջրածիններով ապականված հողերի վերականգնումը և հողագոյացումը

2012 թվին սապրոպելի կենտրոնում մշակվել է տեխնոլոգիա, նավթով ապականված տարածքները տեղայնացնելու-մեկուսացնելու, հաջորդող բիոռեմիդացիայի համար: Տեխնոլոգիական պրոցեսները թույլ են տալիս, ներկայումս արտադրել որակյալ և բարձր էֆեկտիվ, նավթը կլանող, քայքայող տորֆա-սապրոպելային սորուն խառնուրդներ և կապսուլաներ (խսիրներ): Դրանք, էկոլոգիական բնույթի առավել էֆեկտիվ և բարձր տեխնոլոգիական նյութերի հետ, գտնվում են նույն շարքում: Առաջարկված տորֆա-սապրոպելային սորուն խառնուրդները և կապսուլաները, նավթով ապականված հողերի և գրունտների մաքրվելու աստիճանը բարձրացնում են մի քանի անգամ: Տվյալ մեթոդով օգտագործում են սապրոպելով և տորֆով, հատուկ պատրաստված սորուն խառնուրդ կամ երկշերտ կապսուլաներ (խսիրներ), որոնցում ներառված է «Դեստրոյլ» բիոպրեպարատը: 1մ խորհանարդ խառնուրդին 1,5-2,0գ: Խառնուրդը ներմուծում են հողին կամ գրունտին, 1 քառակուսի մետր մակերեսին 3-5կգ խառնուրդ (չոր նյութի հաշվարկով): Տորֆա-սապրոպելային հարթ կապսուլաները (խսիրները) պատրաստվում են երկշերտ: Ստորին շերտը ծառայում է, որպես բիոռեմիդացիոն նյութ, հողն աղտոտող նավթի համար, իսկ վերին շերտը ստեղծում է բուսականություն և հումուս պարունակող մակերես: Նավթով ապականված տարածքների ռեկուլտիվացիան տորֆա-սապրոպելային խառնուրդներով և կապսուլաներով (խսիրներով) կատարում են օդի + 15 + 25°C ջերմաստիճանի պայմաններում: Նավթով ապականված տարածքների ռեկուլտիվացիան իրականացվում է 2 տարբերակով՝

Տարբերակ 1 - Տարածքը 30սմ խորությամբ փխրեցնում են սկավառակավոր ցաքանով, ավելացնում են տորֆա – սապրոպելային խառնուրդը «Դեստրոյլ» բիոպրեպարատի հետ: Հետո կրկին մակերեսը խառնում են սկավառակներով, կրկնելով տվյալ պրոցեսորան 10 օրը մեկ: Ամբողջ ժամանակ հողը պահում են խոնավ վիճակում: Ապականված հողերի հետ փոխազդվելով, տորֆա-սապրոպելային խառնուրդը քայքայում է աղտոտող տարրերը, նավթը փոխակերպում է ջրի և ածխաթթու գազի, գրունտը հագեցնում է պարարտացնող բաղադրիչներով, օգտակար բակտերիաներով և հումուսով: Խառնուրդին, արտադրության ընթացքում ավելացված խոտի սերմերը, հողի մաքրմանը զուգահեռաբար, կանաչապատում են տարածքը: Տարածքների, մաքրման այս մեթոդը թույլ է տալիս նավթ պարունակող աղտոտող նյութերի քանակը հողում նվազեցնել՝ 30 օրից 2,1 անգամ, 60 օրից 8,95 անգամ, 90 օրից 21,8 անգամ:

Տարբերակ 2 - Ռեկուլտիվացվող տեղամասը սկավառակավոր ցաքանով փխրեցնում են 30 սմ խորությամբ: Մակերեսին շարում են երկշերտ տորֆա-սապրոպելայի հարթ կապսուլները (խսիրներ) : Տեղամասն առատորեն խոնավեցնում են: Ջրի և ներքին ֆիզիկա-քիմիական ազդեցության տակ, կապսուլայի ստորին շերտում տորֆա-սապրոպելային պնդացված մասսան ուռչում է: «Դեստրոյլ» բիոպրեպարատը լուծվում և փոխազդվում է նավթի և ապականված հողերի հետ: Տեղի է ունենում նավթի մոլեկուլների տրոհում, ջրի և ածխաթթու գազի, ապականված հողի ինքնամաքրվում և փոխակերպվում: Կապսուլայի վերին շերտը տալիս է սնուցող նյութեր, հողագոյացնող հումուս և թույլ է տալիս հողն աղտոտող նավթանյութերի քայքայմանը զուգընթաց, տեղամասը կանաչապատել խոտածածկությամբ կամ թփուտներով: Այս եղանակով, նավթամթերքով ապականված հողերում, աղտոտող նյութերի քանակը կարելի է նվազեցնել 3 անգամ 30 օրում, 12 անգամ 60 օրում, 25 անգամ 90 օրում:

Հողի մաքրման պրոցեսը նավթից, գործնականորեն տեղի է ունենում մեկ վեգետացիոն ժամանակահատվածում: Դա բացատրվում է տորֆա-սապրոպելային կոմպոզիտներում պարունակվող մեծ քանակությամբ նավթօքսիդացնող միկրոօրգանիզմներով, որոնք ավելի շատ են, քան սովորական գրունտում: Միկրոօրգանիզմների գործունեությունը ուղեկցվում է հողի շերտի լավ աերացիայով և հումուսի ձևավորմամբ: Սապրոպելն ունի կլանող հատկություն, սնուցող նյութերի ամբողջական հավաքածու, միկրոֆլորա, հումուս: Տորֆը և սապրոպելը միասին, հավասարաչափ և աստիճանաբար բաշխում են «Դեստրոյլ» բիոպրեպարատի հիմք-սուբստրատը, ինչը դոզավորված ներմուծում է սնուցող նյութեր, կապսուլայում առկա բույսերի սերմերի համար:

Ինչպես են վերականգնում հատված անտառներից խախտված հողերը Ռուսաստանի միջին գոտիներում և հարավային երկրամասերում

Ամեն տարի Ռուսաստանում ոչ ռացիոնալ ծառահատումների, հրդեհների և փայտյա արտադրատեսակներ ստանալու արդյունքում բնական անտառային ռեսուրսների մեծ կորուստ է լինում: Դրա համար կատարվում են մի շարք միջոցառումներ ուղղված անտառագրկված տարածքների վերականգնմանը: Սակայն, օրինակ՝ մեկ հեկտար այրված ցանկացած փշատերև կամ սաղարթավոր անտառը հնարավոր կլինի վերականգնել մինիմում 20 տարվա ընթացքում: Այս նպատակով էլ Ռուսաստանում հատուկ բուծարաններում աճեցնում են Ադամաձառ (Павловния Paulownia), որը հայտնի է աճի արագ տեմպերով: 7 տարեկան ադամաձառի բնի տրամագիծը գրեթե հավասար է լինում 47 տարեկան կաղնու բնի տրամագծին և 24 տարեկան լաստենու (ольха) բնին: Ադամաձառի



տնկիները շատ պահանջկոտ չեն, այս հատկանիշը թույլ է տալիս ցածրորակ հողերում, այդ թվում նաև ավազային՝ անտառատնկումներ կատարել և ռացիոնալ օգտագործել հողային ռեսուրսները: Ադամաձառերի տնկիներով քաղաքների շուրջ ստեղծում են կանաչ գոտիներ, այդպիսով լավացնում են էկոլոգիական վիճակը և կանխում հողերի էրոզիան: 2016 թվին Ռուսաստանում օրենք է ընդունվել բոլոր քաղաքների շուրջ ստեղծել

պաշտպանիչ կանաչ գոտիներ անտառների և կանաչ տնկարանների տեսքով, մասնավորապես նշված է ադամաձառի կարևոր էկոլոգիական դերն այդ աշխատանքներում: Իր արագ աճելու և խոշոր տերևների շնորհիվ հենց առաջին տարում ադամաձառը ածխաթթու գազը փոխակերպում է թթվածնի ավելի արագ, քան ցանկացած այլ ծառատեսակ: Ծառի այս տեսակը հեշտ է հարմարվում տարբեր տեսակի հողերին, ընդունակ է զարգանալ ավազային և կավային հողերում: Ադամաձառը կարելի է տնկել Մարտից մինչ Հոկտեմբերն ընկած հատվածում: Ադամաձառի արագ աճող տնկիներով կանաչ գոտիների ստեղծելը, կիսնայի ֆինանսական միջոցներ ավելի քան 2 անգամ և թույլ կտա ստանալ լիարժեք բարձրահասակ ծառեր 2-3 տարվա ընթացքում:

Եվրոպական գիտնականների ուսումնասիրությունները հաստատել են ադամաձառի բացառիկ բնութագիրը, հողերի ռեկուլտիվացիայի, գրունտի կայունացման աշխատանքներում: ԱՄՆ –ում և Եվրոպայում, արդեն ավելի քան 30 տարի, հողերի ռեկուլտիվացիայի և երգիայից փրկելու համար հաջողությամբ օգտագործում են ադամաձառը, որն իր ուժեղ, առանցքային արմատային համակարգով հողում ներթափանցում է 4,5 - ից մինչև 6 մետր խորությամբ:



Ադամաձառի տնկիներն օգտագործում են ֆիտոռեմիդացիայի (ֆիտոբիոռեմիդացիա) աշխատանքներում: Ֆիտոռեմիդացիան դա, աղտոտված հողերը, գրունտային և մակերեսային ջրերը մաքրելու, ժամանակակից մեթոդ է, երբ օգտագործում են արագ աճող բույսերի եզակի հատկանիշները: Տերմինը Հունական « Ֆիտոն » (բույս) և լատիներեն « Ռեմեդիում » (վերականգնել) բառերից է: Իսկ Ֆիտոբիոռեմիդացիան, դա հողերի մաքրումն է օգտագործելով արագ աճող բույսեր, գումարած միկրոօրգանիզմներ: Ֆիտոբիոռեմիդացիայի պրոցեսը շատ

ակտիվ կիրառվում և մշտապես զարգանում է Եվրոպական երկրներում, հատկապես Շվեդիայում, Դանիայում, Գերմանիայում և նաև Superfund ծրագրի շրջանակներում ընդգրկված տարածքներում: Superfund- ը հիմնվել է 1980թ ԱՄՆ - ում, նպատակն է ողջ երկրում հայտնաբերել, ուսումնասիրել արդյունաբերական վնասակար և վտանգավոր թափոններով տարածքները: Այս ծրագրի գործունեությամբ 1980 թվից սկսած հաջողվել է մաքրել հազարավոր աղբավայրեր: Ինչպես նշում են արտասահմանյան և ռուսական հետազոտողները, ֆիտոռեմիդացիայի պրոցեսի համար արագ աճող բույսերն իդեալական տարբերակ են, որովհետև կարճ ժամանակում ստեղծում են մեծ բիոմասսա: Այսպիսի ծրագրերի համար ադամաձառն իրենից մեծ արժեք է ներկայացնում, որովհետև ընդունակ է հողից դուրս հանել և իր մեջ կուտակել վնասակար միկրոէլեմենտները: Համաշխարհային պրակտիկայում արագ աճող ծառերը մարդու կենսագործունեության մնացորդների վերամշակման համար էժան, բնական « գործարաններ են »: ԱՄՆ – ում ադամաձառն օգտագործում են սնդիկով և մկնդեղով ապականված հողերի ռեմեդիացիայի նպատակով: Շվեդիայում ադամաձառն օգտագործում են կոյուղաջրերի մաքրման և աղբավայրերում եղած հեղուկների վերամշակման համար: Քաղաքային համապատասխան ծառայությունները այդ հեղուկային մնացորդները լցնում են ծառերի շուրջ: Ծառերն էլ, իրենց հերթին, այդ մնացորդները քայքայում և օգտահանում են (утилизируют), իսկ հետո դրանց փայտանյութն օգտագործում են, որպես բիովառելանյութ: Թունավոր նյութերի հեռացման այս եղանակը մաքուր և տնտեսապես շահավետ է: Հակառակ

դեպքում այդ տոքսինները հոդում մնալով, կիսառնվեն անձրևաջրերի հետ և կհասնեն մոտակայքում եղած խմելու ջրի ակունքներին:

Ֆիտոռեմիդացիայի մեթոդը հաճախ օգտագործում են գրունտային աղտոտված ջրերի տեղաշարժի պրոցեսը դանդաղեցնելու համար: Ադամաձառն, այս դեպքում, գործում է ինչպես պոմպ, իր խորը թափանցող արմատային համակարգով վեր է քաշում գրունտային ջրերը և պահում տեղաշարժը: Այս մեթոդը կոչվում է «հիդրավիկ վերահսկողություն»: Այն դանդաղեցնում է գրունտային կեղտոտված ջրերի տեղաշարժը, չի թողնում որ տարածվեն հարակից մաքուր հողերում:

Ռուսաստանի գիտնականները փորձարկել են ադամաձառի ենթատեսակ՝ «*Paulownia tomentosa*» «Павловния войлочная», որպես հողերի աղտոտվածության աստիճանի բիոինդիկատոր: Բույսի տարբեր մասերն անալիզի են ենթարկել, միկրոէլեմենտների քանակությունը պարզելու համար: Կատարված անալիզները ցույց են տվել, որ «*Paulownia tomentosa*»-ն իր փայտանյութում կոնցենտրացնում է զգալի քանակությամբ ծանր, հոդում հազվադեպ հանդիպող մետաղների իոններ՝ ստրոնցիում, արձիճ, բարիում, ցեզիում, մանգան: «*Paulownia tomentosa*»-ն վեգետացիայի տարբեր փուլերում կուտակում է տարբեր քանակությամբ միկրոէլեմենտներ: Բույսի դեռևս մատղաշ, թարմ շիվերում տերևներում վեգետացիայի առաջին կեսին կուտակվում է երկաթի մեծ քանակություն: Ամռան ընթացքում ավելանում է ցինկի քանակությունը, իսկ վեգետացիայի վերջում՝ կտրուկ նվազում է: Այս էլեմենտների կուտակումը «*Paulownia tomentosa*»-ում կախված է հոդում դրանց քանակությունից և բիոլոգիական հասանելիությունից:

Ֆիտոռեմիդացիայի ընդունակ բույսերի հայտնաբերումն ու կիրառումը համարվում է բնապահպանության ժամանակակից հետազոտությունների հեռանկարային ուղղություններից: Տվյալ ուսումնասիրություններն ունեն որոնողական բնույթ: «*Paulownia tomentosa*» -ի պոտենցիալ հնարավորությունների ուսումնասիրություններն անհրաժեշտություն են համարվում, առաջին հերթին տնտեսության տեսանկյունից: Նպատակը՝ պարզել «*Paulownia tomentosa*»-ի տնտեսական-բիոլոգիական պոտենցիալը, որպես հողերի աղտոտվածության աստիճանի բիոինդիկատոր, այն տարածքներում, որտեղ աճում է: Ֆիտոռեմիդացիայի մեթոդները կիրառելիս, գործի են դրվում բույսերում տեղի ունեցող բնական պրոցեսները: Այս մեթոդը չի պահանջում լրացուցիչ սարքավորումների կիրառում, աշխատանքային ռեսուրսներ, քանի որ հիմնական աշխատանքը կատարում են հենց բույսերը: Նաև, այս մեթոդով տարածքների մաքրման համար կարիք չի լինում հողը փորել-տեղափոխել, գրունտային ջրերը պոմպով քաշել: Այսպիսով խնայվում է նաև էներգիա: Ծառերը ոչ միայն կանխում են հողի էրոզիան, այլև լավացնում են աղտոտված տարածքների արտաքին տեսքը, բարձրացնում օդի որակը: Այս ծառի որոշ տեսակներ ընդունակ են հողից վերցնել և իրենց տարբեր մասերում կուտակել ծանր մետաղների իոններ, միկրոէլեմենտներ: Սա հսկայական կարևոր դեր ունի այն հողերի մաքրման համար, որոնք վնասվել են ագրոքիմիկատների ակտիվ կիրառման հետևանքով և աղտոտվել են ծանր մետաղներով:

Թայլանդում կատարվել են ուսումնասիրություններ, գտնելու համար այնպիսի բույսեր, որոնք ընդունակ են հողից վերցնել-կուտակել արձիճը: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ արևածաղիկը արձիճի գերկուտակիչ է և կարող է օգտագործվել արձիճով աղտոտված հողերի ֆիտոմելիորացիայի համար: Ռուսաստանի մասնագետների կարծիքով «*Paulownia tomentosa*» -ան նույնպես կարող է հաջողությամբ օգտագործվել այս նպատակով:



«*Paulownia tomentosa*» - ի սերմերը հեշտ են ծլում, գարնանը ցանելով, արդեն աշնանը կարելի է ստանալ բավական խոշոր տնկիներ, որոնք հասնում են մինչև 1 մետր և ավելի: «*Paulownia tomentosa*» - համարվում է ամենաարագ աճող ծառատեսակներից մեկը: 2 տարեկան տնկիներն ունեն 3 – 4 մետր բարձրություն և հզոր արմատային համակարգ: Այս ծառատեսակը պահաջկոտ չէ և լավ աճում է ամենատարբեր հողերում: ԱՄՆ –ում, Իսպանիայում տնկում են ոչ բերքատու, ուժասպառ հողերում, հանքերում, ճանապարհների երկարությամբ: Այս ծառը գերազանց աճում է տարբեր ծագում ունեցող աղբավայրերում: Մեկ այլ տեսակը՝ «*Paulownia elongate*» - ը հաջողությամբ աճեցնում են խոզաբուծական համալիրների կոյուղաջրերի կուտակումներից առաջացած խորշերը մաքրելու համար:

Ուժասպառ, խախտված հողերի վերականգնումը և հարստացումը « ՅՄ» տեխնոլոգիաների կիրառմամբ

Գյուղատնտեսական հողերի առողջացման, առանց հանքային պարատանյութեր օգտագործելու, խախտված բալանսի և բերրիության վերականգնման, սնուցման և հողի հիվանդությունների կանխարգելման հարցում, լուրջ հաջողություններ են գրանցել հասել ռուս և ճապոնացի միկրոբիոլոգները, 1988 թվին: Նրանց ստեղծած **ՅՄ** տեխնոլոգիայով խտացված բիոպարարտանյութ «Բայկալ ԷՄ 1» (Байкал ЭМ 1)- ը հավանության է արժանացել և հաջողությամբ կիրառվում է աշխարհի շատ երկրներում և մտել է ագրոնոմիայի պատմության մեջ, որպես կենդանի պարարտանյութեր: ՅՄ տեխնոլոգիաները, դա հողի մշակումն է կիրառելով էֆեկտիվ միկրոօրգանիզմներով և կայուն բակտերիաներով կոմպլեքս պրեպարատ, հողի բերքատու շերտը սնուցելու համար: Մի շարք ցուցանիշներով «Բայկալ ԷՄ 1» - ը գերազանցել արևմուտքում ստեղծված նմանատիպ պրեպարատներին: Արդյունքում ցանկացած տեսակի հողը վերածվում է լավ վարած, հերկած հողի, տալով մի քանի անգամ ավելի շատ բերք, քան ավանդական եղանակով մշակելիս, առանց օգտագործելու թունաքիմիկատներ և արհեստական պարարտանյութեր: ՅՄ տեխնոլոգիան թույլ է տալիս քիչ ծախսեր անելով արտադրել որակյալ սննդամթերք, լավացնել մեր մոլորակի էկոլոգիական վիճակն ու բնակչության առողջությունը:

Գյուղատնտեսության մեջ այս տեխնոլոգիայի կիրառման շնորհիվ, հողի բնական, թանկարժեք ռեսուրսները խնայողաբար օգտագործելով ապահովում են տնտեսապես շահավետ, բարձրորակ սննդամթերք: ՅՄ պրեպարատը հատուկ տեխնոլոգիայով ստեղծված հեղուկ խտանյութ է, որում աճեցված են մեծ քանակությամբ անաբիոտիկ (օգտակար) միկրոօրգանիզմներ, և որոնք գոյություն ունեն հողում – ազոտ ֆիքսող, ֆոտոսինթեզի, կաթնաթթուների բակտերիաներ և միաբջջ սնկեր - դրոժներ: Դրանք հողում փոխազդվելով, արտազատում են ֆիզիոլոգիապես ակտիվ նյութեր, նուկլեինաթթուներ, ամինաթթուներ և այլ ակտիվ ֆերմենտներ, որոնք բույսերի աճի և զարգացման վրա ունենում են ուղղակիորեն դրական ազդեցություն – լավացնում են հողի վիճակը, ճնշում են հիվանդածին միկրոօրգանիզմներին և ուժեղացնում են մշակաբույսերի իմունիտետը: Ֆոտոսինթեզող բակտերիաները հողի ջերմությունը և արևի լույսն օգտագործելով, բույսերի արմատների արտազատումներից սինթեզում են օգտակար էլեմենտներ: Կաթնաթթվային բակտերիաները կասեցնում են չարորակ միկրոօրգանիզմների տարածվելը: Դրոժները խթանում են բույսերի աճը և կայուն պահում: Նապաստակը՝ ստեղծելն է կենսաբանական կամ այլընտրանքային հողագործություն, որտեղ որոշիչ է դառնում ոչ թե հանքային պարարտանյութերի կիրառումը այլ հողի պահպանումը բիոլոգիապես ակտիվ, կենսագործող վիճակում, ապահովելով նրա բերրիությունը, իսկ դա մեծամասամբ կախված է օրգանական նյութերի քանակությունից: Այդ օրգանական նյութերի քայքայումը տեղի է ունենում, հողում առկա միկրոօրգանիզմների ակտիվ գործունեությամբ: Այսպես տեղի է ունենում հողում հումուսի ձևավորվելը, ինչը բույսերի ստրուկտուրայի ձևավորման և սնուցման հիմնական աղբյուրն է: Միկրոօրգանիզմների ուղղակիորեն ազդեցությունը կայանում է նրանում, որ նրանք են նպաստում հողում հանքային միացությունների քայքայման պրոցեսին, դրանք վերափոխելով բույսերի համար մատչելի և յուրացվող ձևի: Միկրոօրգանիզմների անուղղակի ազդեցությունը կայանում է նրանում, որ օրգանիկայի քայքայման ժամանակ առաջանում են թթուներ, որոնք իրենց հերթին տրոհում են այլ հանքային նյութեր: Ռուսաստանի գիտնականները պարզել են, որ այն հողում, որը թունավորված չի եղել քիմիայով, գործում են վիթխարի քանակությամբ բակտերիաներ, ավելի քան 2 տոննա մեկ հեկտարում: Մոտավորապես նույն քանակություն են կազմում օգտակար որդերը: Քանի որ բակտերիաների կյանքը կարճ է, միջինում 20 րոպե, ապա մեռնելուց հետո նրանց սպիտակուցային մասսան անցնում է մշակաբույսերին: Ինչքան շատ լինեն այդ բակտերիաները և որդերը, այդքան, հողի բերքատվությունը բարձր կլինի: Սա ի տարբերություն մյուս միկրոկենսաբանական պրեպարատների (որոնք արդեն ստեղծված են), սիմբիոտիկ ինքնակարգավորվող կոմպլեքս է (սիմբիոզ): Սիմբիոզները իրենց կայուն ինքնակարգավորվող մեխանիզմների հաշվին, ցանկացած միկրոֆլորայի վրա ազդում են շատ ավելի ուժեղ, քան քիչ կոմպոնենտներով միկրոկենսաբանական պրեպարատները, որոնցում չկան կայուն ինքնակարգավորվող մեխանիզմներ: Ինչպես մարդու օրգանիզմում առանց օգտակար միկրոօրգանիզմների օգնության հնարավոր չէ վերականգնել ինքնակարգավորվելու մեխանիզմները, բնականաբար խոսք չի կարող լինել առողջացման մասին: Ճիշտ նույն կերպ անհնար է առողջացնել հողն, առանց վերականգնելու հողի սիմբիոզը և ինքնակարգավորման մեխանիզմները: Միկրոֆլորայով է որոշվում հողի առողջ լինելը և այն ամենը, որն այդտեղ աճում է: Եթե 50 տարի շարունակ հողը մշակվել է, վարելաշերտերի, մշտապես շուռ տալով, տակնուվրա լինելով, դա խախտում է ակտիվ և անակտիվ միկրոօրգանիզմների շերտերը: Դրա հետ զուգահեռ, այդ նույն ժամանակահատվածում, եթե հողում սիստեմատիկ ավելացրել են տարատեսակ

թունաքիմիկատներ, դա հողի համար դառնում է կործանարար: Այն հողագործներն, ովքեր անտեսում են այս խնդիրը, ստանում են բերք, որը վերջին տասնամյակների ընթացքում հանգեցրել է բնակչության մահացության տասնապատիկ աճին, ինֆարկտներից, ինսուլտներից, օնկոլոգիական և վիրուսային հիվանդություններից: Առողջ բերք ստանալու համար հողագործի համար առաջնահերթ խնդիրը հողի միկրոֆլորայի վերականգնումն է, սիմբիոզի, ինքնակարգավորման մեխանիզմների վերականգնումը: Միայն այդ ժամանակ հողը կսկսի ամեն տարի ոչ թե կորցնել հումուսը այլ հակառակը՝ կուտակել, որովհետև հողում հումուս կուտակվելու հիմնական միջոցը հանդիսանում են միկրոօրգանիզմները:

Արդյունքում՝

- Բույսերի աճը, պտուղների հասունացումն արագանում է
- Օրգանական մնացորդները վերափոխվում են կենսահումուսի տեսքով էֆեկտիվ բաղադրյալ պարարտանյութի
- Վերականգնում է հողի բնական բերրիությունը
- Տոքսիկ էլեմենտների քանակությունը կտրուկ նվազում է
- ՅՄ պրեպարատի 1 լիտրով ստանում են 1 տոննա ՅՄ բաղադրյալ պարարտանյութ, ինչն իր հերթին փոխարինում է 5 տոննա օրգանական պարարտանյութին:
- Գյուղատնտեսական մշակաբույսերն առողջանում են, նրանց համային և առողջարար հատկանիշները՝ բարձրանում:
- Ստացված բերքը թարմ վիճակում ավելի երկար ժամանակով է պահպանվում
- Բույսերը բացասական ջերմաստիճանի հանդեպ ավելի բարձր կայունություն են ձեռք բերում:
- Հատկապես բանջարեղենային և հատիկային մշակաբույսեր աճեցնելիս զգալիորեն բարձր են տնտեսական ցուցանիշները
- Վնասակար միկրոօրգանիզմների բազմացումը կասեցվում է
- Պարարտանյութերը տնտեսվում են, թունաքիմիկատների անհրաժեշտություն չի լինում
- Ստացվում է էկոլոգիապես մաքուր սննդամթերք

ՅՄ տեխնոլոգիաները գործնականորեն կիրառվում են արդեն 10 տարի և լուրջ հաջողություններ են գրանցել որակյալ սննդամթերքի արտադրության ու շրջակա միջավայրի պահպանության հարցերում: Ապացուցվել է, որ ամբողջ աշխարհում գոյություն ունեցող բիոլոգիական պրեպարատների շարքում ամենաէֆեկտիվը հանդիսանում է «Բայկալ Մ-1»-ը, այն նույն արդյունավետությամբ օգուտ է տալիս տարբեր հողերում, տարբեր կլիմայական պայմաններում: Հողի առողջացման և բերքատվության բարձրացման հարցում, այս պրեպարատի դերն արդեն, ոչ մի կասկածի տակ լինել չի կարող:

Մեկ այլ լուրջ պրոբլեմ են վնասատուները: Ռուսաստանում կատարված երկարատև ուսումնասիրություններով պարզել են, որ դա նույնպես հողի անառողջ միկրոֆլորայի հետևանքն է: Կատարված էքսպերիմենտները ցույց են տվել հստակ օրինաչափություն, երբ հողում գերիշխում է պաթոգեն միկրոֆլորան, այդտեղ բուռն կերպով բազմանում են վնասատուները, նրանց համար պաթոգեն միկրոֆլորան հարազատ միջավայր է: Երբ հողում գերիշխում է օգտակար միկրոֆլորան, վնասատուների քանակը կտրուկ

պակասում է: Ռուսաստանում և աշխարհի մի շարք երկրներում կատարված փորձերը ցույց են տվել, որ հողի միկրոֆլորան բուժել 1 տարում շատ բարդ է, այն կարելի է վերականգնել 3-4 տարում: Առաջին տարում «Байкал ЭМ1» պրեպարատը կիրառելուց հետո վնասատուների քանակը դեռ մնում է շատ: Եվ եթե այդ ժամանակ հողագործները համբերատար չլինեն և կրկին անցնեն թունաքիմիկատներով մշակելուն, ամեն ինչ կվերադառնա նույն վիճակին, ինչպիսին եղել է նախորդ տարիներին: Ապացուցված է, որ 2-3 տարի համբերատար լինելու դեպքում, ամեն տարվա հետ վնասատուների քանակը պակասելու է, այդ ժամանակահատվածում «Բայկալ ԷՄ 1»- ի էֆեկտիվությունը թունաքիմիկատների համեմատությամբ ավելի թույլ է երևում: Պատկերը կտրուկ փոխվում է 3-4 տարի անց (ի դեպ Ռուսաստանում «Բայկալ ԷՄ 1» - ի փորձարկումներն ապացուցել են, որ հողն առողջացնելով կարելի է ազատվել կոլորադյան բզեզի պրոբլեմից): Տնտեսական իմաստով «Բայկալ ԷՄ 1» - ի կիրառումը շատ ավելի էժան է ստացվում քան հանքային պարարտանյութեր գնելը: Տարիներ շարունակ կատարված փորձերը ցույց են տվել, որ ֆերմերային տնտեսություններում հանքային պարարտանյութեր կիրառելով բերքատվությունը բարձրանում է 30%- ով, պայմանով, որ հողին ավելացնում են միայն մակրոէլեմենտներ (ազոտ, կալիում, ֆոսֆոր), բայց չեն ավելացնում միկրոէլեմենտներ: Եթե մշակաբույսերն իրենց աճման, զարգացման ընթացքում ունենում են այս կամ այն միկրոէլեմենտների անբավարարություն, նրանք սկսում են հիվանդանալ: Հողագործները հիվանդությունների դեմ պայքարում են ավանդական եղանակով՝ թունաքիմիկատներով: Այսօր միկրոէլեմենտներ գնելը բավական թանկ է և հողագործների համար ձեռք բերելն ուժից վեր է: Բնության մեջ մակրո և միկրոէլեմենտները հեշտ յուրացվող ձևի վերածում են միկրոբները: Երկար տարիներ շարունակ մարդու կողմից հողը մշակվելու, առանց միկրոէլեմենտներ ավելացնելու հետևանքով հողի վերին հորիզոնականներում դրանց քանակը դարձել է աղետալի քիչ: Հողի վերին շերտերում գտնվում են աէրոբ բակտերիաները, իսկ խորքային շերտերում՝ անաէրոբ բակտերիաները, և հենց վերջիններն էլ ցանկացած խորություններից, աստիճանաբար հողի մակերես են հասցրել այդ մակրո և միկրոէլեմենտները: Եվ երբ հողը վարելիս տակնուվրա են անում վերին, ստորին շերտերը և խախտում են աէրոբ և անաէրոբ միկրոֆլորաների ճիշտ հարաբերակցությունը, բնական եղանակով ընթացող պրոցեսը դադարում է: Այսօր հողի խորքերից միկրոէլեմենտները մակերես չեն հասնում, և խոսել հողի բերքատվության մասին անիմաստ է դառնում, եթե հողային միկրոֆլորան վերականգնված չէ: Գոյություն ունեցող բոլոր տեսակի քիմիական պրեպարատները հողի սիմբիոզը ավերում-կործանում են, այսպիսի մոտեցումը հեռանկար չունի:

«Բայկալ ԷՄ 1» կիրառելիս պետք է հիշել՝

- Պատրաստի լուծույթով ջրում են միայն առողջ բույսերին, եթե բույսի արմատները հիվանդացել են կամ սկսում են նեխել, «Բայկալ ԷՄ 1» չեն կիրառում

- «Բայկալ ԷՄ 1» պրեպարատն ավելացնում են այն հողում, որտեղ կա օրգանիկա՝ բուսահումուս, գոմաղբ, փայտի թեփ, տորֆ, հնձած խոտ, ծառակեղև, սոճու ասեղնատերև, բուսական այլ մնացորդներ: Այն հողում, որտեղ ավազի կամ կավի քանակությունը շատ բարձր է «Բայկալ ԷՄ 1» ավելացնելն իմաստ չունի:
- «Բայկալ ԷՄ 1» -ով ցանքերը ջրում են շաբաթը մեկ անգամ, ավելի հաճախ պետք չէ:
- Պրեպարատով չի կարելի ջրել, եթե հողի ջերմաստիճանը $+10^{\circ}\text{C}$ -ից ցածր է:
- «Բայկալ ԷՄ 1» -ը համատեղելի չէ սերմերի պատվաստանյութերի, հերբիցիդների, ֆունգիցիդների, բիոֆունգիցիդների հետ: Բոլոր այն պրեպարատները, որոնք ունեն ակալիական ռեակցիա, «Բայկալ ԷՄ 1» - ի հետ միաժամանակ չի կարելի օգտագործել:
- Աճի խթանիչների հետ «Բայկալ ԷՄ 1» նույնպես չեն օգտագործում:

ՁՄ տեխնոլոգիաները կարող են կիրառվել տարբեր ուղղություններով կատարվող աշխատանքներում

1. Արդյունաբերական և տնտեսական գործունեությունների էկոլոգիական հետևանքների վերացման համար: Խոշոր եղջերավոր անասունների գոմաղբի վերամշակում, խոզերի գոմաղբի վերամշակում, թռչնաղբի վերամշակում: Կարևոր է նշել, որ ՁՄ տեխնոլոգիաներով վերամշակված գոմաղբում ոչնչանում են պաթոգեն միկրոօրգանիզմները:

2. Հողերի առողջացում և բերրիության վերականգնում, ՁՄ-բաղադրյալ պարարտանյութերի (կոմպոստ) արտադրություն, համաձայն որի, չի կարելի գոմաղբը բնական վիճակում ավելացնել հողին, փտած գոմաղբը՝ նույնպես: Դա չափազանց թանկ է ստացվում հողագործի համար, քանի որ 1 հեկտարի համար պահանջվում է մոտ 70 տոննա օրգանիկա: ՁՄ – բաղադրյալ պարարտանյութերի արտադրությունում այդ գոմաղբը ֆերմենտացիայի ենթարկվում: 1 տոննա գոմաղբ մշակելու համար 1 լիտր ՁՄ պրեպարատ, ստացվում է ՁՄ բաղադրյալ պարարտանյութ (կոմպոստ): Սա բացարձակապես ուրիշ որակի պարարտանյութ է՝ լիովին հագեցած օգտակար միկրոֆլորայով: Փորձերը ցույց են տվել, որ մեկ հեկտարը սնուցելու համար կպահանջվի ոչ թե 70 տոննա, այլ 7 տոննա ՁՄ կոմպոստ: 2 դեպքում էլ ստացվում է նույն քանակությամբ բերք, իսկ կատարված ֆինանսական ծախսերի տարբերությունը՝ վիթխարի:

3. Միդերատ մշակաբույսերի ցանք, համատեղելով ՁՄ պրեպարատները: Հողի հիմնական և գարնանային մշակման ժամանակ «Байкал ЭМ1» պրեպարատի ներմուծում: Մասնագետները պնդում են, որպիսի ՁՄ պրեպարատները հողին ավելացվեն աշնանը, որովհետև միկրոֆորներին առավելագույնս դրսևորվելու համար անհրաժեշտ է բավական երկար ժամանակ: Եթե պրեպարատն ավելացնում են միայն գարնանը, ստացվում է ավելի քիչ արդյունք: Պրեպարատը հողին ներմուծելու ամենալավ ժամանակը բերքահավաքից հետո է, մինչև ցրտերի վրա հասնելը:

«Байкал ЭМ1» պրեպարատի միկրոֆլորան ստացվել է բայկալյան տարածաշրջանի էկոհամակարգից: Այնտեղ կլիման շատ խիստ է և միկրոօրգանիզմները դիմանում են -50°C -ին: Հայաստանի պայմաններում այդ աստիճան սառնամանիքներ չեն լինում և միկրոօրգանիզմները գերազանց կանցկացնեն ձմեռը: Մերձմուսկովյան տարածաշրջանում հողագործները նկատել են, որ աշնանը հողին ավելացրած «Байкал

ՅՄ1» պրեպարատը, հողին երկար ժամանակ թույլ չի տալիս սառել: Դա միկրոբների գործունեությունն է, իսկ գարնանը նույն միկրոբների ակտիվ աշխատանքի հաշվին հողը տաքանում է 3-4 աստիճանով ավելի: Գարնանը հողի համար 3-4 աստիճանը մեծ նշանակություն ունի, բույսերն ավելի կայուն կդառնան ցրտահարումների հանդեպ: Սա եզակի հատկանիշ է: «Байкал ЭМ1» - արագացնում է հումուսագոյացման պրոցեսը մի քանի անգամ: 3 տարի կիրառելով այս պրեպարատը, հումուս պարունակող հողի շերտը մեծացել է 2-3 անգամ: Պրեպարատն ապահովում է հողում ջրի և օդի ներթափանցումը 60-80սմ խորությամբ: Հնարավորություն է տալիս նույն տեղում աճեցնել միևնույն մշակաբույսը, առանց փոխելու գրունտը (շատ ակտուալ է ջերմոցների համար):

ՅՄ տեխնոլոգիաների գիտական կենտրոնում մշակված է ևս մեկ ինովացիոն պրեպարատ, որը բարձրացնում է բերքատվությունը և բույսերի կայունությունը կլիմայական պայմանների դեմ: «ГΥMATЭМ» պրեպարատն իրենից ներկայացնում է հումուսի հիմք, որի տոկոսային քանակն էլ որոշում է հողի բերքատվության պոտենցիալը: Գումինային նյութերը բավական լայն տարածված են բնության մեջ և պարունակվում են մատչելի տեսակների հումքերում՝ գորշ ածուխ, տորֆ, սապրոպել, լեռնային թերթաքար և այլն: Բայց, այս նյութերի յուրացման արագությունը կախված է հողում եղած միկրոֆլորայի քանակությունից: Այս երկու գործոնների զուգակցումը «ГΥMATЭМ» պրեպարատում թույլ է տալիս ուժասպառ հողերի միկրոօրգանիզմները կոմպենսացնել և հողի բերքատվության պոտենցիալը բարձրացնել: Գումատները խթանում են հողային միկրոօրգանիզմների զարգացումը, ապահովելով մշակվող տեղամասերի էկոլոգիական վիճակի զգալի լավացումը և խոչնդոտելով հողում եղած վնասակար նյութերի անցնելը բույսերին: «ГΥMATЭМ» - ը նկատելիորեն բարձրացնում է մշակաբույսերի իմունիտետը հիվանդությունների նկատմամբ և եղանակային - կլիմայական դիմացկունությունը: «ГΥMATЭМ» - ի բաղադրությունը՝ ջուր, գումատ, հողի միկրոօրգանիզմների սիմբիոզ:

Հողի բերքատվության բարձրացման համար կարելի է կիրառել ոչ ավանդական միջոցներ: Դրանցից են՝ անձևորդերի օգտագործումը հողագործության մեջ: Հաշվարկվել է, նրանք կազմում են հողի ամբողջ բիոմասսայի 50 – 72% : Անձևորդների աղիքներում հողի մարսման և օգտահանման պրոցեսում ձևավորվում են հումուսային նյութեր: Այդ նյութերն իրենց քիմիական կազմով գերազանցում են այն հումուսին, որը ձևավորում են հողային միկրոօրգանիզմները: Արդյունքում հողի վերին շերտը դառնում է օդա և ջրաթափանց, ավելի լավ պաշտպանված օդային էրոզիայից: Կարծիք կա, որ անձևորդերն ընդունակ են ավազուտները վերածել բերրի հողերի: Անձևորդերը կարող են վերամշակել արտադրական մնացորդներ, կենցաղային աղբ, իսկ գոմաղբը վերամշակում են 2 անգամ ավելի արագ, քան երբ դա կատարվում է միայն հողային բակտերիաների միջոցով: Անձևորդերի միջոցով գոմաղբը մշակելիս ստացվում է բիոհումուս, որում սննդարար էլեմենտների պարունակությունը 6 – 10 անգամ մեծանում է: Անձևորդերով մշակված օրգանական նյութերում հումուսագոյացման գործակիցը 1,5 – 2 անգամ ավելի բարձր է, քան երբ օրգանական նյութերի մշակումը կատարվում է ավանդական եղանակով:

Անձևորդերի հանդեպ հետաքրքրության աճը մասնագետները կապում են էկոլոգիական պրոբլեմների սրման հետ, մասնավորապես՝ ծանր մետաղներով,

թափոններով և քիմիական միջոցներով, շրջակա միջավայրի ապականումը, ցավոք այս միտումը գնալով աճում է: Այս մեթոդը գնալով դառնում է ավելի գրավիչ, քանի որ դրա կենսաբանական հիմքը բացառում է շրջակա միջավայրի աղտոտման վտանգը անցանկալի նյութերով, տոքսիններով և սուպերտոքսիններով: Այլընտրանքային հողագործության կողմնակիցները հատուկ ուշադրություն են ցուցաբերում վերամիկուլտուրային, կոչ են անում հրաժարվել հանքային պարարտանյութերից, պեստիցիդներից և կիրառել բնական բաղադրյալ պարարտանյութ (կոմպոստ, բիոհումուս), այսպիսով հողի կենսաբանական ակտիվությունը պահել բարձր մակարդակի վրա: Բիոհումուսով պարարտացված հողը տալիս է գործնականորեն առողջ բերք, զերծ նիտրատներից, ծանր մետաղներից: Այդպիսի բերքն օգտագործում են, առաջին հերթին, մանկական և բուժական սննդակարգում: Վերամիկուլտուրան (անձևորդերի բուծումը հատուկ ֆերմաներում) համարվում է գյուղատնտեսական գիտության մեջ նոր ուղղություն: Ներկայումս այդպիսի բուծարաններ կան Մեծ Բրիտանիայիում, Հոլլանդիայում, Գերմանիայում արևմտյան Եվրոպայի այլ երկրներում: Ռուսաստանում գործում են անձրևորդերի բուծման 50 ֆերմերային տնտեսություններ, ԱՄՆ-ում՝ ավելի քան 700:

Հողագոյացման պրոցեսում անձևորդերի դրական մասնակցության մասին առաջին անգամ նկարագրվել է 1789 թվին անգլիացի բնագետ Գ. Ուայթի կողմից, իր իսկ գրած գրքում, որտեղ նշված է «Առանց անձևորդերի հողը կլիներ սառը և ոչ սննդարար»: 1881 թվին Չարլզ Դարվինը այս թեման ավելի հիմնովին է լուսաբանել: Բիոհումուսը «երիտասարդացնում է» հողը: Ամերիկյան մասնագետների տվյալներով նույնիսկ ուժասպառ, սառած և անկյանք հողերը կարելի է հասցնել բերրի վիճակի, եթե չորս տարի շարունակ, սիստեմատիկորեն մեկ հետարին ավելացվի 3 տոննա բիոհումուս: