

# Ավարտական հետազոտական աշխատանք

Թեմա՝ Գենետիկորեն մոդիֆիկացված օրգանիզմներ  
(ԳՄՕ)

Դպրոց՝ Մերձավանի միջնակարգ դպրոց  
Վերապատրաստվող ուսուցիչ՝ Գայանե Աբգարյան  
Վերապատրաստող դասախոս՝ Վարսիկ Գյուլազյան

**ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ**

Ներածություն.....	3
Հիմնական բովանդակություն.....	5
Եզրակացություն.....	17
Առաջարկություն.....	17
Գրականություն.....	19

Գենետիկորեն ձևափոխված օրգանիզմ (ԳԶՕ, գենետիկորեն մոդիֆիկացված օրգանիզմ՝ ԳՄՕ), օրգանիզմ, որի գենոխան արհեստականորեն փոփոխվել է գենային ինժեներիայի մեթոդներով: Այս եզրույթը կիրառվում է բույսերի, կենդանիների և միկրոօրգանիզմների համար: Գենային փոփոխությունները, որպես կանոն, կատարվում են գիտական և տնտեսական նպատակներով: Ի տարբերություն բնական կամ արհեստական մուտացիաների ժամանակ առաջացող պատահական փոփոխությունների՝ գենային ձևափոխումն ունի խիստ նպատակային ուղղվածություն:

Ներկայումս գենային ձևափոխման հիմնական եղանակը տրանսգենների օգտագործումն է՝ տրանսգենային օրգանիզմների ստեղծման նպատակով:

Գյուղատնտեսության և սննդարդյունաբերության մեջ ԳԶՕ ասելով՝ հասկանում են միայն այն օրգանիզմները, որոնք առաջացել են նրանց գենոմում մեկ կամ մի քանի տրանսգենների ներմուծմամբ:

Գենետիկորեն ձևափոխված օրգանիզմների և սննդամթերքի օգտակարության ու վնասակարության վերաբերյալ կան խիստ հակասական կարծիքներ: Մոտավորապես 12000 տարի առաջ արհեստական ընտրության և բուծման միջոցով մարդիկ արդեն ընտելացրել էին որոշ բույսեր և կենդանիներ: Ընտրողական բուծման գործընթացը, որում ընտրվում էին օգտակար հատկանիշներով առանձնյակներ և օգտագործվում էին սերունդ ստանալ նպատակով, հանդիսանում է ժամանակակից գենետիկական ձևափոխման նախատիպը:

Երբ լաբորատոր պայմաններում կատարվում է նուկլեինաթթուների հաջորդականության խմբավորում, ստացված ԴՆԹ-ն կոչվում է վերախմբավորված (վերակազմված) ԴՆԹ: Վերջինս կարող է պարունակել օլիգոնուկլեոտիդներ նույն կամ նման տեսակի օրգանիզմներից, այդ պատճառով այն ստացել է «ցիսգենային» ԴՆԹ անվանումը: Իսկ եթե այն պարունակում է օլիգոնուկլեոտիդներ այնպիսի օրգանիզմներից, որոնք բնական պայմաններով չեն խաչասերվում, ապա այն կոչվում է «տրանսգենային» ԴՆԹ: Վերակազմված ԴՆԹ-ն կարող է պարունակել նաև արհեստական տարրեր: Առաջին արհեստական վերակազմված ԴՆԹ-ն ստացվել է Պոլ Բերգի կողմից 1972 թվականին:

Գենետիկական ինժեներիան առաջին անգամ իրագործվել է Հերբերտ Բոյերի և Սթենլի Կոհենի կողմից 1973 թվականին: Եթե ընտրողական բուծումը կախված է պոպուլյացիայի կամ տեսակի ներսում բնական ձևով հանդիպող գենային վարիացիաներից, ապա գենետիկական ինժեներիան կարող է ներգրավել նաև տարբեր տեսակների գեներ:

ՄԱԿ-ի պարենի և գյուղատնտեսության կազմակերպությունը գենային ինժեներիան դիտարկում է որպես մեթոդ՝ տրանսգենային բույսերի կամ այլ օրգանիզմների ստացման համար և համարում այն գյուղատնտեսության անքակտելի մասը: Տրանսգենեզը բույսերի և կենդանիների սելեկցիայի զարգացման եղանակներից մեկն է, որով մեծանում է սելեկցիոներների հնարավորությունները՝ նոր որակի բույսերի և կենդանիների ստացման տեսակետից: Մասնավորապես, դրանով հնարավոր է դառնում տեղափոխել օգտակար հատկությունները դրանց չունեցող օրգանիզմներ: Ինչպես տարբեր տեսակների առանձին գեների, անպես էլ նրանց տարբեր համակցությունների օգտագործումը նոր տրանսգենային սորտերի ստացման գործում հանդիսանում է ՄԱԿ-ի Պարենի և գյուղատնտեսության կազմակերպության ռազմավարություններից մեկը, որն ուղղված է գյուղատնտեսության և սննդարդյունաբերության ոլորտում գենետիկական ռեսուրսների պահպանմանն ու օգտագործմանը:

Շատ դեպքերում տրանսգենային բույսերի օգտագործումն էականորեն բարձրացնում է բերքատվությունը: Կարծիք կա, որ աշխարհի անընդհատ աճող բնակչության դեպքում միայն ԳՁՕ-ները կարող են սովից փրկել մարդկությանը, քանի որ գենային ձևափոխմամբ հնարավոր է բարձրացնել պարենամթերքի բերքատվությունն ու որակը: Այս տեսակետի հակառակորդները համարում են, որ գյուղատնտեսության մեջ կիրառվող ժամանակակից ագրետեխնիկական միջոցները բավարար են մարդկությանը անհրաժեշտ քանակի պարենամթերքով ապահովելու համար:

## **ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ**

Վերջին տարիներին մարդն ավելի մեծ ուշադրություն է դարձնում իր սննդի որակին և բաղադրությանը աճի տեմպերի հետ զուգահեռ, որն ըստ կանխատեսումների 2050 թվականին հասնելու է 9.11,5 մլրդ մարդու, հարկավոր է կրկնապատկել և եռապատկել գյուղատնտեսական արդյունաբերությունը, ինչը հնարավոր չէ առանց տրանսգեն բույսերի և կենդանիների օգտագործման, որոնք արագացնում են բույսերի սելեկցիայի գործընթացը, բարձրացնում՝ բերքատվությունը, իջեցնում են բնամթերքի արժեքը, և հնարավորություն են ստեղծում ստանալ բույսերի այնպիսի սորտեր, որոնք ավանդական եղանակով անհնար էր:

Տրանսգեն կարող են համարվել այն օրգանիզմները, որոնցում հաջող գործում են այլ օրգանիզմներից ներմուծված, ներդրված գեները: Այլ կերպ դրանց անվանում են գենային ձևափոխություններով՝ օրգանիզմներ (Ձ): Դա արվում է, որպեսզի բերեպիենա օրգանիզմը ձեռք բերի մարդու պահանջներին համարժեք հատկություններ: Օրինակ՝ բարձր կայունություն վիրուսների, հերբիցիտների և վնասատուների նկատմամբ: Այդ ճանապարհով ստացված բնամթերքները ձեռք են բերում նորացված համային հատկություններ, լավ պահպանվում են և ունեն գերազանց ապրանքային տեսք: Հաճախ այդ բույսերը ավելի մեծ բերքատվություն ունեն, քան նրանց բնական անալոգները:

Ի՞նչ է գենեիտոկորեն ձևափոխված օրգանիզմը: ԳՁՕ-ների (բույսեր և կենդանիներ) ստեղծման սկզբունքները նույնն են: ԴՆԹ-ի մոլեկուլ են ներմուծվում նուկլեինաթթուների օտար հատվածներ, որոնք ներգրավվում են և ամբողջացնում տեսակի գենետիկական ինֆորմացիան:

Բուսական աշխարհում գենային ինժեներիայի գլոխագործոցներից են սոյան, եգիպտացորենը, կարտոֆիլը, բամբակը, շաքարի ճակնդեղը: Ընդ որում բույսերը անընկալունակ են կոլորադյան բզեզի, վիրուսների, վնասատու միջատների նկատմամբ: Այս բույսերի մոտ բարձր են նաև կոմերցիոն ցուցանիշներ, լոլիկի պահպանման ժամկետները, կարտոֆիլի օսլայի պարունակությունը, ամինաթթուներով, վիտամիններով հագեցվածությունը և այլն: Գենային ինժեներիայի միջոցով բերքատվությունը հնարավոր է բարձրացնել 40-50%-ով : Վերջին 5 տարում ամբողջ աշխարհում տրանսգեն բույսերին հատկացված ցանքատարածքները ավելացել են 8 մլն-ից մինչև 40 մլն հա:

Պետք է ասել, որ ոչ մի նոր տեխնոլոգիա ապան ուշադրության չի արժանացել աշխարհի գիտնականների կողմից, որքան տրանսգեն օրգանիզմների ստեղծումը:

Պատճառն այն է, որ գիտնականների կարծիքները տրանսգեն սննդամթերքի օգտագործման և անվտանգության հարցում տարբեր են: Առայժմ չկա մի գիտականորեն ապացուցված վատ տրանսգեն օրգանիզմների օգտագործման դեմ: Միաժամանակ գիտնականները կարծում են, որ որոշակի վտանգ կա բույսերի անկայուն տեսակներ

ստանալու, որոնք կարող են փոխանցել ներմուծված հատկանիշները մոլախոտերին՝ ազդել կենսաբազմազանության վրա: Ամենակարևոր պոտենցիալ վտանգը մարդու համար կայանում է նրանում, որ ներդրված գենը կարող է ներթափանցել աղիքների միկրոֆլորա կամ մոդիֆիկացված սպիտակուցներից՝ նորմալ ֆերմենտների ազդեցությամբ կարող են առաջանալ միևնույն կոմպոնենտներ, որոնք բացասաբար են անրադառնում: մարդու վրա:

Բույսերի գենային մոդիֆիկացիայի ստացման վերաբերյալ առաջին աշխատանքները սկսվել են 80-ական թթ ԱՄՆ-ում: 90-ականների սկզբում դրանք հայտնվեցին ամերիկական շուկայում և արագ գրավեցին գյուղատնտեսական մթերքներարտադրողներին իրենց էժանությամբ, արագ աճի տեմպերով, բազմաթիվ հիվանդությունների նկատմամբ կայունությամբ, բարձր բերքատվությամբ: Այսօրվա տվյալներով ցանքատարածքների առյուծի բաժինը պատկանում է ԱՄՆ-ին և Կանադային, որտեղ անցվում է 64 տեսակի տրանսգեն կուլտուրաներ: Արդեն այսօր ԳՄ բույսերի ծավալը կազմում է 20 մլրդ դոլար, իսկ 2020թ. կկազմի 75 մլրդ դոլար:

Տրանսգեն բույսերի ստեղծումը իրականացնում են մի քանի ուղղություններով.

1. Ավելի բարձր բերքատվությամբ գյուղատնտեսական մշակաբույսերի ստացում:
2. Գյուղատնտեսական մշակաբույսեր, ստացում, որոնք մի քանի բերք են տալիս մեկ վեգետացիայի ընթացքում: Օրինակ Ռուսաստանում կան ելակի սորտեր, որոնք տալիս են 2 բերք 1 ամառվա ընթացքում:
3. Գյուղատնտեսական մշակաբույսերի աստացում, որոնք թունավոր են վնասատու միջատների համար: Օրինակ կարտոֆիլի տերևները թունավոր են կոլորադյան բզեզի և նրա թթուների համար:
4. Բնակլիմայական անբարենպաստ պայմանների նկատմամբ կայուն շակառուների ամ: Օրինակացվել են բույսեր՝ կարի գենով, որոնք երաշտադիմացկուն են:
5. Ստանալ բույսեր, որոնք կենդանական սպիտակուցներ են սինթեզում: Օրինակ՝ Չինաստանում ստացել են ծխախուլի սորտ, որը սինթեզում է մարդու լակտոֆերին:

Այսպիսով գենային ինժեներիայի հնարավորությունների միակ սահմանափակող գործոնը՝ գենային ինժեների սահմանափակ երևակայությունն է կամ ֆինանսավորումը: Եվ այսօր այդ երիտասարդ գիտությունը լծում է բազում խնդիրներ՝ պարենային: ագրոտեխնիկական, տեխնոլոգիական, դեղագործական և պարենային:

Ճապոնացի գիտնականների մի խումբ դոկտոր Էրիկ Սասակայի ղեկավարությամբ 2006-2008թթ. ստացել են տրանսգեն պրիմատներ, որոնք կանաչ մազածածկույթ ունեն և գիշերը նրանց վերջույթները լուսավորվում են: 91 կապիկների էմբրիոնի մեջ ներմուծվել են լուսարձակիչ կանաչ սպիտակուցի գեն, որից հետո այդ Էմբրիոններից 80-ը տեղադրվել են սուռոգատային մայրերի արգանդում: Ծնվեցին 5 առողջ կապիկներ, որոնց թայֆիկները

լուսարձակում ենուլտրամանուշակագույն ճառագայթներից: Սա ապացուցում է փոփոխված հատկանիշների ժառանգումը բազմացման ճանապարհով:

Փորձարկումները կապիկների հետ մինչ այդ հաջողություն չէին ունեցել, իսկ այս ձեռքբերումներից հետո գիտնականները վստահ են, որ տրանսգեն կապիկները կարող են մոդել հանդիսանալ մարդու ժառանգական հիվանդությունների ուսումնասիրման գործում:

Գենային ինժեներները առաջին անգամ ստացել են լուսարձակող ձկներ, որոնք էպիտոկլակական հաճույք են պատճառում մարդուն ու դարձնում նրա կյանքը հետաքրքիր:

## **Տրանսգեն օրգանիզմների ստացման մեթոդները**

Գոյություն ունեն բավական տարածված ԴՆԹ-ի ներդրման մի քանի մեթոդներ,

1. Հողում բնակվում է *Agrobacterium tumefaciens*(լատ, դաշտային բակտերիա), որը քաղցկեղ է առաջացնում: Այս բակտերիան ընդունակ է իր ԴՆԹ-ի հատվածը ներդնել բույսի ԴՆԹ-ում, ինչից հետո «վարակվածի» բջիջները՝ կում են արագ կիսվել, առաջացնելով ուռուցք: Սկզբում գիտնականները ստացան այդ բակտերիայի շտամներ, որը չէր առաջացնում ուռուցք, բայց դեռ ընդունակ էր ներդնել իր ԴՆԹ-ն բույսի բջջի մեջ: Հետագայում անհրաժեշտ գենը

կլոնավորեցին բակտերիայի մեջ, որով վարակեցին բջիջը, որից էլ աճեցրեցին բույսը:

2. Բջիջները նախապես մշակում են հատուկ հակազդող նյութերով, որոնք քայքայում են բջջաթաղանթը, հետո տեղափոխում են մի միջավայր, որտեղ գտնվում են ԴՆԹ և նրա ներթափանցումը ապահովող նյութեր: Ստացված նոր բջջից աճեցնում են ամբողջական բույս:
3. Բջիջները ռմբակոծվում են փոքր վոլֆրամի գնդակներով, որոնց վրա տեղադրված է ներմուծվող ԴՆԹ-ն: ԴՆԹ-ի մոլեկուլը մասնատվում է ռեստրակտազ ֆերմենտի օգնությամբ, որի ազդեցությունից ԴՆԹ-ի շղթաների ծայրերը դառնում են կաչուն և ներդրվում են բակտերիայի օղակաձև ԴՆԹ-ի մեջ(պլազմիդ): Այդ փորձերից շատ քիչ մասն է հաջողվում:

## **Ուտե՞լ, թե՞չուտել. ահա ինչումն է հարցը**

Երբ խոսում են գենային մոդիֆիկացված սննդի մասին երևակայությունը պատկերացնում է սարսփելի մուտանտների: Իսկ միգուցե մենք բավական ինֆորմացվա՞ծ չենք: Նախ՝ մեծամասնությունը չգիտի, թե որ մթերքներն են տրանսգեն, շատ հաճախ դրանք շփոթում են սննդային հավելումների, վիտամինների և հիբրիդների հետ, որոնք ստացվել են սելեկցիայի արդյունքում:

Ամերիկացիների մեծամասնությունը անհանգստացած չէ տրանսգեն սննդի օգտագործման մասին: Դրանց պիտակավորումը պարտադիր պայման չէ, բայց «առողջ



անունդ արտադրողները մեծ ուրախությամբ մականշում են, որ իրենց արտադրանքը չի պարունակում ԳՄՕ: Եվրոպացիները այս հարցում շատ ավելի ուշադիր են: 1988թ. Եվրոխորհրդի անդամ երկրները արգելեցին տրանսգեն սննդի արտադրությունը և արտահանումը: 2003թ. արգելքը հանվեց, սակայն արտադրողներին պարտադրեցին մականշել սննդում առկա ԳՄ պարունակության մասին: Հարցումները ցույց են տալիս, որ եվրոպացիների 70% կողմ է ԳՄ սննդի արտադրության ամբողջական դադարեցմանը: Նման իրավիճակ է նաև մյուս երկրներում: Խիտ բնակեցված Հնդկաստանը, որի հետ մեծ հույսեր էին կապում ԳՄ սննդի արտադրողները, «մուտանտ բույսերով»: չհետաքրքրվեց: Բազմամիլիոնանոց Չինաստանը մտքեց երկարատև շատ բարդ փորձաքննություն ու լիցենզավորում: Աֆրիկական մի շարք հերություններ, համաձայնագրի հիման վրա, հրաժարվեցին չփորձարկված սննդից:

2000թ. ստորագրվեց Կարթագենյան արձանագրություն կենսաբանական անվտանգության մասին, որը սահմանափակում է ԳՄՕ տարածումը: Այսօրվա դրությամբ դրան միացել են աշխարհի 185 երկիր: Հայաստանում այդ հարցը կարգավորվում է Կարթագենյան արձանագրության քննարկմանը ակտիվ մասնակցությամբ: Այս համաձայնագիրը վավերացվել է ՀՀ ազգային ժողովի 2004թ. մարտի 16-ին և ուժի մեջ է մտել հուլիսի 29-ին: Հիմնական խնդիրներն են կենսաբազմազանության պահպանությունը և կայուն օգտագործումը, գենետիկական ռեսուրսների օգտագործումից ստացված շահույթի արդարացի բաշխումը, մարդու առողջության պահպանությունը: ՀՀ հիմնական օրենքը՝ սահմանադրությունը ամրագրում է նորմատիվ իրավական ակտեր, որտեղ ասված է, որ օտարածին բուսական և կենդանական տեսակներից ու կենդանի վերափոխված օրգանիզմներից՝ կենսաբազմազանության անվտանգությունն ապահովող աշխատանքները կազմակերպում է ՀՀ բնապահպանության նախարարությունը, որն ըստ իր կանոնադրության համարվում է շրջակա միջավայրի պահպանության, նրա վրա վնասակար ներգործության կանխարգելման պետական քաղաքականություն ձևավորող և կառավարող մարմին: ԳՄՕ-ների հետ կապված հետազոտություններ են իրականացնում նաև ՀՀ գիտահետազոտական, առողջապահական, պետական և հասարակական շատ կազմակերպություններ: Նրանք իրենց լայնածավալ հետազոտությունների արդյունքում եկել են եզրակացության, որ Հայաստանը չունի գենային ռեսուրսների օգտագործման և կենսաանվտանգության ապահովման մասին օրենք: Հաջորդ փուլը կլինի ԳՄՕ վերաբերյալ օրենքի հայեցակարգի մշակումը, հիմնված Կարթագենյան արձանագրության վրա:

Երբ խոսում են ԳՄ սննդի անգտանգ կամ վտանգավոր լինելու մասին, ապա շատ տարածված կարծիքները հիմնվում են(իսկ դրանք բնական է երկուսն են՝ սպիտակը և սևը) «ընդհանուր կարծիքների և առողջ բանականության վրա:

Ահա թե ինչ են , մեջ առանց այդ էլ ամեն ինչ խելամիտ է կառուցված, և ցանկացած միջամտություն այն կխաթարի: Քանի որ գիտնականները 100%-ով չեն կարող կանխագուշակել, հատկապես հետագայում, տրանսգեն օրգանիզմների ազդեցությունը, ապա ավելի լավ կլինի հրաժարվել դանցից:

Իսկ ահա կողմնակիցների՝ տեսակետը. «Էվոյուցիայի միլիարդավոր տարիների ընթացքում բնությունը փորձարկել է կենդանի օրգանիզմների ստեղծման բոլոր հնարավոր տարբերակները և ոչ մի սարսափելի բան տեղի չի ունեցել, ինչու" պիտի մարդու հետ դա պատահի: Բնության մեջ միշտ էլ տեղի է ունեցել գենների տեղափոխություն (հատկապես վիրուսների և բակտերիաների միջև), այնպես որ ոչ մի սկզբունքային բան տրանսգենները չեն ավելացնի: Բնական է և հասկանալի, պետական չհնովհիկները, որոնք թույլատրում են տրանսգենների արտադրությունը և ներմուծումը շուկա, որոնք հաշվում են իրենց եկամուտները, այն փիլիսոփայությունից շատ հե՛ռու են: Ռիսկերը՝ պետք է գնահատվեն հստակ՝ որակ և քանակ տերմիններով:

Իսկ վտանգավոր"ը է արդյոք տրանսգեն սննդամթերքը:

Կարծիք կա, որ տրանսգեն սնունդը անվտանգ է մարդու և կենդանիների համար: Հիմնական փաստարկը, որը բերում են աշխարհի գիտնականները ի օգուտ ԳՄՕ-ի հետևյալն է. «ԳՄՕ-ների ԴՆԹ-ն անվտանգ է ինչպես սննդի մեջ ցանկացած ԴՆԹ: Ամեն օր մենք սննդի հետ օգտագործում ենք օտար ԴՆԹ-ներ, և մեր օրգանիզմի պաշտպանիչ մեխանիզմները թույլ չեն տալիս դրանց ազդել մեր վրա:

Կ. Սկրյաբինի անվան Բիոինժեներիայի կենտրոնի տնօրենի կարծիքով, տրանսգեն մթերքին ավելի շատ կարելի է վստահել, քանի որ այն բազմաթիվ անգամ ստուգվում է:

Այլ կերպ են հարցին մոտենում բազմաթիվ բնապահպանական կազմակերպությունները, օրինակ «Գրինփիլը: Բժիշկներն ու գիտնականները տրանսգեն սննդի աղբյուրների դեմ ասում են, որ վաղ թե ուշ մենք քաղելու ենք պտուղները: Ընդ որում, ոչ թե մենք, այլ մեր երեխաներն ու թռռները:

1983թ. ԱՄՆ-ում ստացան առաջին տրանսգեն ծխախոտը, իսկ լայն արտադրության մեջ դրվեց 5-6 տարի առաջ: Թե ինչ կլինի 50 տարի հետո, այսօր ոչ ոք կանխատեսել չի կարող: Բայց կան նաև հստակ սահմանված հարցեր: Ասենք՝ նոր բժշկական և կենսաբանական դեղորայքը թույլատրվում են օգտագործման մարդկանց համար կենդանիների վրա երկար փորձարկումներից հետո: Տրանսգենների՝ հակառակորդները կասկածի տակ են դնում այդ սննդի անվտանգության փորձագիտության մեթոդները: Մի խոսքով հարցերն ավելի շատ են, քան

պատասխանները: Բայց գիտությունը զարգանում է և ապագան գենային ինժեներիային է: Եթե Գ բույսը բարձր բերքատվություն ունի, որը լուծում է պարենի դեֆիցիտի խնդիրը, ապա ինչու, չօգտագործել այն: Չենք կարծում, թե՛ բժիշկներն ու գիտնականները կյուլտուրեին այն մթերքների լայնածավալ օգտագործումն ու վաճառքը, որոնք կվնասեն մարդուն: Բայց գնորդը նույնպես պետք է ունենա ընտրության իրավունք՝ գնել ԳՄՕ մթերք ներմուծված Հոլանդիայից, թե սպասել, որ շուկայում հայտնվի տեղականը: ԳՄ մթերքի կողմնակիցների և հակառակորդների երկար վեճերից հետո ընդունվեց որոշում՝ յուրաքանչյուր մարդ ինքը պիտի ընտրի ուտել, թե՛ չուտել տրանսգեն սնունդ:

Արդյոք պե՞տք է վախենալ հետևանքներից, ինչո՞վ են դրանք մեզ սպառնում:

Կենսատեխնոլոգիական կորպորացիաները հայտարարում են, որ իրենց նոր արտադրանքը կդարձնի գյուղատնտեսությունը ավելի կայուն, կհաղթահարի համաշխարհային սովը, կբուժի էպիդեմիաները և անհամեմատ կբարձրացնի հասարակության առողջության ցուցանիշները:

Իրականում գենային ինժեներները բիզնեսի և քաղաքականության ոլորտում հստակ ցուցադրեցին, որ իրենք ուզում են օգտագործել ԳՄ մթերքները, որպեսզի մոնոպոլիզացնեն հացահատիկի, պարենի, հյուսվածքների և դեղորայքի համաշխարհային շուկան:

Գենային ինժեներիան հեղափոխական նոր տեխնոլոգիա է, որը կարողանում է հեռացնել գենետիկ արգելքները ոչ միայն միևնույն ցեղի տեսակների միջև, այլև մարդկանց, կենդանիների և բույսերի միջև: Աշխարհի գենային ինժեներները կտրատում են, տեղադրում, տեղափոխում, վերադասավորում, խմբագրում և ծրագրավորում գենետիկ նոր նյութ: Կենդանիների և մարդկանց գեները ներկառուցվում են բույսերի, ձկների և կաթնասունների քրոմոսոմների մեջ, ինչի հետևանքով ստեղծվում են կյանքի նոր ձևեր, որոնց մասին առաջներում պատկերացնել անգամ չէիր կարող: Պատմության մեջ առաջին անգամ կենսատեխնոլոգիական կորպորացիաները դառնում են կյանքի ճարտարապետներն ու տերերը: Գենային ինժեներները ունենալով մինիմալ իրավական սահմանափակումներ և մոռանալով գիտությամբ սահմանված կանոնների մասին, արդեն ստեղծել են մթերքների հարյուրավոր տեսակներ, հաշվի չառնելով դրանց օգտագործման ռիսկերը, մարդու օրգանիզմի և շրջակա միջավայրի վրա դրանց վնասները:

Չնայած գիտնականների տարեցտարի ավելացող մտավախությունների, որ Ժամանակակից գենային ինժեներիայի տեխնոլոգիաները դեռ մինչև վերջ մտածված չեն, և կարող են տալ անկանխատեսելի հետևանքներ, այդ մտահոգացման կողմնակից պետությունները և վերահսկող մարմինները հաստատում են, որ ԳՄ մթերքները և գյուղատնտեսական կուլտուրաները սովորական մթերքի՝ «էկվիվալենտ են հանդիսանում, և կարիք չկա լրացուցիչ տեստավորման և ստուգման: Ներկայումս ԱՄՆ-ում անեցվում և

վաճառվում է 50 տեսակի ԳՄ գյուղատնտեսական կուլտուրաներ և մթերքներ: Ապացուցված է դրանց լայնածավալ ներթափանցումը սննդային շղթաներ և ամբողջապես շրջակա միջավայր: ԱՄՆ-ի հողերի 70 մլն ակր գբաղեցնում են տրանսգեն կուլտուրաներ, ավելի քան 500.000 կաթնատու կովերի սննդում առկա է Մոնաստանո ֆիրմայի ռեկոմբինատիվ աճի հորմոն(րBGH): Խանութների կիսապատրաստուկները և պատրաստի մթերքները դրական արձագանք են տալիս ԳՄ ստուգումներին: Բիոտեխնոլոգների տվյալների հիման վրա մոտակա 5-10 տարիների ընթացքում ԱՄՆ-ում ողջ սնունդը կպարունակի ԳՄ նյութ: Այդ ցանկը բազմազան է՝ սոյայի ունդը և յուղը, եգիպտացորեն, կարտոֆիլ, կանճրակի(panc) և բամբակի յուղը, պապայան, լոլիկը:

Գենային ինժեներիայի փորձը որանագեն մթերքների և հյուսվածքների ստացման գործում բերում է նաև անկանխատեսելի արդյունքների, որը լուրջ վտանգ է մարդու, կենդանիների, շրջակա միջավայրի և ապագայում կայուն օրգանական հողագործության համար:

Այդ մասին առաջին ահազանգը եղել է 1999թ., երբ Անգլիայի Ռաուեստի հետազոտական ինստիտուտի դոկտոր Արասդա Գուշտային առնետների մոտ, որոնց 9 ամիս կերակրել էին մոդիֆիկացված ձնծաղկի լեկտինով, տրանսգեն կարտոֆիլով՝ հայտնաբերեց աղիքների, լյարդի և թիմուսի լուրջ ախտահարումներ:

Նանադացի գիտնականները հայտնաբերեցին տրանսգեն սննդով սնվող խոզերի պտղաբերության ցուցանիշի անկում: Մարդկանց մոտ նկատվել է պերզիկ երևույթների աճ: Այս փաստը մեկնաբանել է գիտնական Մեյսոնը: Նա հայտնաբերեց այդ երևույթը մկների մոտ, որոնք կերակրվել էին տրանսգեն կարտոֆիլով: 2000թ. ԱՄՆ-ում մեծ աղմուկ բարձրացավ տրանսգեն Եգիպտացորենի շուրջ, որն ընդունվեց որպես ուժեղ պերզեն: Ֆիլիպիններում եգիպտացորենի դաշտերի մոտ ապրող ֆերմերները տառապում էին հազից ու հեղձուկից: Երբ նրանք հեռանում էին ուրիշ շրջաններ, այդ երևույթներն անհետանում էին: Նորվեգիայի գիտնական՝ Տերրի Տրավիկը կարծում է, որ դա օրգանիզմի ռեակցիան է տրանսգեն եգիպտացորենի ծաղկավորում նկատմամբ: Իսկ պրոֆեսոր Գերվազինայի կարծիքով պերզիկ հիվանդությունների աճը ամբողջ աշխարհում կարող է պայմանավորված լինել սննդում օգտագործվող տրանսգեն մթերքով: Եվ իսկապես Շվեդիայում, որտեղ տրանսգենները արգելված են, պերզիայով տառապում ե բնակչության 7%, իսկ ԱՄՆ-ում 70%: Ինչպես նշել է անգլիացի մոլեկուլային կենսաբան դոկտոր Մայքլ Անտոնիոն գենների հետ մանիպուլյացիաները կհանգեցնեն տոքսինների հանկարծակի հայտնվելուն տրանսգեն բակտերիաներում, խմորասնկերում, բույսերում և կենդանիների օրգանիզմներում, և այդ երևույթը թաքնված է քանի դեռ չի վնասել մարդուն:

1989թ. օգտագործելով սննդային հավելում L-tryptophan 37 մարդ մահացավ, իսկ 5000 մնացին հաշմանդամներ, որոնց մոտ հայտնաբերվեց արյունատար համակարգի ախտահարում — Էռզինոֆիլ – միալգիկ ախտանիշ: Մկաններում և հոդերում սարսափելի ցավերով հիվանդները համաճարակաբանների կարծիքով օգտագործել էին ալֆա տրիպտոֆան ամինաթթու՝ ճանաչված ճապոնական ծովա Դենկո քիմիական կորպորացիայի արտադրանքը: Պարզվեց, տրանսֆորմացիայի արդյունքում տրիպտոֆան արտադրող բակտերիան ձեռք է բերել նոր հնարավորություն արտադրել քիչ քանակությամբ գերտոքսիկ նյութ — էլիկեն բիստրիպտոֆան, որն էլ պատճառ է դարձել մարդկանց հիվանդության համար:

Ավելի վտանգավոր է ԳՄ-ստրուկտուրաների թափանցումը մարդու օրգանիզմ: Կաթնասունների բջիջները բավականին պաշտպանված են օտար գեների ներթափանցումից և դրանց մուտքը դեպի մարդու գենոմ քիչ հավանական է: Ցավոք այդ չի կարելի ասել մեր աղիքներում ապրող բակտերիաների մասին, որոնց գենոմ ԳՄ-ների ներթափանցումը կհանգեցնի այդ միկրոօրգանիզմների կայունությանը հակաբիոտիկների հանդեպ և բազմաթիվ հիվանդագին միկրոօրգանիզմների շտամմներ ձեռք կբերեն դեղակայունություն: Հարցի մյուս կողմը վերաբերվում է ԳՄ աննդի ազդեցությունից առաջացած սննդային պերգիաներին: Արդեն ապացուցված է, որ բրազիլական ընկույզի գենը ներդնելու նոյայի ԴՆԹ-ի շղթայում՝ առաջանում է մահացու վտանգավոր պերգիա, մարդու մոտ, որը զգայուն է այդ ընկույզի՝ նկատմամբ: Այս իսկ պատճառով որ պարունակող սննդի վրա մակնշումը պարտադիր է, որպեսզի սննդային պերգիաներով տառապողները բացառեն այդ սնունդը իրենց սննդակարգից: Բացի հիվանդության ի հայտ գալուց հետո առողջապահական ծառայությունները արագ պետք է բացահայտեն պերգենի ԳՄ աղբյուրը և բացառեն այն: Ռիսկի գործոնը Մ մթերքներ օգտագործելուց կարելի է բաժանել 3 տեսակի.

1. Դա ռիսկ է մարդու առողջության համար:
2. Դա ռիսկ է շրջակա միջավայրի համար:
3. Սոցիալ-տնտեսական ռիսկը:

Բոլոր ռիսկերի քննարկումը բերում է մի պարզ ճշմարտության, որ հարկավոր է դանդաղեցնել տրանսգենների լայնամասշտաբ արտադրությունը:

## Ամենա ոչ բնականը

- Մսային կիսապատրաստուկները, նրբերշիկները, երշիկները, ապուխտները, ձկնային բուրգերները, «նագեթս» կոտլետները: Պարունակում են մսի և ձկան սոյայի փոխարինողներ, սոյայի սպիտակուց, կենդանական ճարպի էժան փոխարինողներ, հականեխիչ հավելումներ, համային հավելումներ, սինիլաթթու:
- Կաթը, յոգուրտը, կաթնաշոռը պարունակում են ջուր և սոյայից ստացված չոր կաթ, արոմատիզատորներ, համային հավելումներ, սպիտակուցի և ճարպի էմուլգատորներ:
- Մերուցքային կարագը նուրաստված է 10 — 30 % բուսայուղով, հագեցված է ջրածնով:
  - Խտացրած կաթը նուրաստված է 30 — 50 % սոյայի սպիտակուցով և բուսայուղով:
- Շոկոլադե և շոկոլադե կոնֆետներ Կակաոի յուղը փոխարինված է արմավենու յուղով, իսկ վանիլինը, մարցիպանը, դարչինը սինթետիկ հոտավետ նյութերով:
- Սուրճ « 3 — ը1 - ում »: Բնական շաքարի և էժան փոխարինիչի խառնուրդ է 1:1 հարաբերությամբ, գունանյութեր, սուրճի հոտի իմիտատոր:
- Պելմեններ: Պարունակում է սոյայի լցոն:
- Մայոնեզ: Պարունակում է սոյայի լեցիտին և էմուլգատորներ:

## **Իսկ ինչպիսի՞ն է հարցի իրավական կողմը**

Ամերիկայում ընդունված պրակտիկայի հիման վրա, այդ հարցը կարգավորվում է բոլոր փուլերում:

1. Գենային ինժեներական ամեն մի գործողության ընթացքում:
2. Դաշտային փորձարկումների ժամանակ:
3. Տոքսիկոլոգիական գնահատման ու էկոտոքսիկոլոգիական անալիզների ժամանակ:
4. Եթե չեն հայտնաբերվում վերը նշված չափանիշներով շեղումներ, նոր միայն պետության կողմից տրվում է ԳՄ մթերքի մուտքը դեպի շուկա հաստատող թույլատրություն:

ԱՄՆ – ում ԳՄ մթերքների ստեղծման և ներդրման աստիճանակարգը հետևյալն է

1. Հաստատությունների կենսաանվտանգության կոմիտե (Institutional Biosafety Commitee):
2. ԱՄՆ գյուղատնտեսության նախարարության կենդանիների և բույսերի առողջության պահպանման տեսչություն ( Animal and Drug Administration):
3. Դեղորայքի և սննդամթերքի վարչություն( Food and Drug Administration):
4. Շրջակա միջավայրի պահպանության գործակալություն Environmental Protection Agency)

## ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

ԳՄՕ — ն և տրանսգեն սննդամթերքը՝ դարձել են կենսաբանության XX դարի ձեռքբերումներից մեկը, որոնք կլուծեն երկրագնդի աճող բնակչության պարենային խնդիրը: Սակայն հիմնական հարցը՝ անվտանգ են արդյոք դրանք մարդու համար, մնում է առանց պատասխանի ԳՄ մթերքի խնդիրը շատ հրատապ է, քանի որ այստեղ հակասություն է առաջանում շատ երկրների տնտեսական շահերի և մարդու իրավունքների միջև:

Մարդկանց մեծամասնությունը չգիտի ԳՄ մթերքների և դրանց օգտագործման հետևանքների մասին: Մարդի առաջ վախենում էին ջրհեղեղներից, պատերազմներից, երկրաշարժերից, այսօր վտանգավոր է դարձել միս ու բանջարեղեն ուտելը: Որքան բարդ է դրանց ստացման տեխնոլոգիան, այնքան մեծ է անհայտ բացասական կողմերը:

Շատ դեպքերում տրանսգենային բույսերի օգտագործումն էայանորեն բարձրացնում է բերքատվությունը: Աշխարհի անընդհատ աճող բնակչության դեպքում միայն ԳՁՕ-ները կարող են սովից փրկել մարդկությանը, քանի որ գենային ձևափոխմամբ հնարավոր է բարձրացնել պարենամթերքի բերքատվությունն ու որակը; Ուստի, մարդկության առողջությունը չվտանգելու նպատակով առաջարկում են գյուղատնտեսության մեջ կիրառվող ժամանակակից ագրետեխնիկական միջոցները բավարարել մարդկությանը անհրաժեշտ քանակի պարենամտերքով ապահովելու համար:

Այսպիսով թեման մատչելի և հնարավորինս շոշափելի դարձնելու համար կարևոր է նախկինում ձեռք բերած հմտություններն ու կարողունակությո-

յունները ներդնել միջառարկայական կապերի միջոցով և թույլ տալ նորը սովորելու ընթացքում դրսևորել նաև նախորդ գիտելիքները: Այսպիսով ներկայացված խմբային ինտերակտիվ աշխատանքի ընթացքում սովորողները զարգացնում են՝

- Նոր նյութ, գիտելիք և հմտություններ յուրացնելու կարողությունները:
- Իսմբով աշխատելու, ընկերոջը լսելու, քննարկելու,



համագործակցելու, իր սովորածով կիսվելու կարողությունները:

- Տարբեր առարկաներից ստացված գիտելիքներն ու հմտությունները տեղայնացնել լու, մեկ այլ առարկայի շրջանակներում կիրառելու

կարողունակությունները:

- Ուշադրությունը կենտրոնացնելու, բաշխելու, ժամանակը տնօրինելու, մտածելու, համակարգելու կարողություններ:

Կենսաբանություն առարկայից և այս խմբային աշխատանքից ձեռք բերած հմտությունները կարող են ներդնել այլ առարկաներ ուսումնասիրելիս: Այս դասընթացի հիմնաքարը հանդիսանում է այն, որ սովորողը սովորում է սովորել, կապ ստեղծել բնության մեջ և մարդու կյանքում գտնվող նյութերի, կենցաղում օգտագործվող նյութերի, կենդանի օրգանիզմում գտնվող նյութերի և քիմիական գործընթացների միջև:

Այսպիսով որպես առաջարկ կարևորվում է նմանատիպ դասերի կազմակերպումը, որպեսզի սովորողները կրթական գործընթացում կարողանան կապեր տալ նոր հասկացությունների և իրական կյանքում հանդիպող երևույթների միջև: Ստացվում է, որ մեծացնում ենք հետաքրքրվածությունը առարկայի նկատմամբ և մասնագիտական կողմնորոշման գործընթացում:

## ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. ԳՁՕ-ները ամսագրում - В. Кузнецов, А. Баранов, В. Лебедев, Наука и жизнь Ng 6, 2008
2. <http://tinasarkisian.blogspot.am/2014/02/blog-post.html>
3. <https://martamara86.wordpress.com/2013/02/16>
4. «Գենետիկորեն մոդիֆիկացված օրգանիզմներ», «Խազեր» թերթագիական-մշակութային հասարակական կազմակերպություն, 2005թ.
5. Ռ. Մ. Հարությունյան «Գենետիկա, նոր ուղղություններ երրորդ հազարամյակի համար», Բնագետ 3-4, 2002թ.
6. Закон по биобезопасности ГМО принцип предосторожности, краткий путеводитель для законодателя, Зеленое досье, 2002г