

<<ԻՆՏԵՐԱԿՏԻՎ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄ>>  
ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ

ՀԵՐԹԱԿԱՆ ԱՏԵՍՏԱՎՈՐՄԱՆ ԵՆԹԱԿԱ  
ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ  
ԴԱՍԸՆԹԱՑ 2022

ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

ԹԵՄԱ՝ *Բույսերը և երաժշտությունը*  
ԱՌԱՐԿԱ՝ *Կենսաբանություն*  
ՀԵՂԻՆԱԿ՝ *Մանուկյան Գայանե*  
ՄԱՐԶ՝ *Արարատ*  
ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՀԱՍՏԱՏՈՒԹՅՈՒՆ՝ *Սուրենավանի*  
*միջնակարգ դպրոց*

# ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

|   |    |
|---|----|
| Նախաբան.....  | 3  |
| <b>Գլուխ 1.</b> Բջջային հեռախոսների ճառագայթման և երաժշտության ազդեցությունը բույսերի վրա հիմնախնդրի տեսական և մեթոդական հետազոտություն |    |
| 1.1. Ճառագայթման համառոտ բնութագիրը.....  | 5  |
| 1.2. Բջջային հեռախոսների ճառագայթման ազդեցությունը կենդանի օրգանիզմների վրա.....  | 7  |
| 1.3. Բույսը և երաժշտությունը.....   | 13 |
| <b>Գլուխ 2.</b>   |    |
| Ուսումնասիրության օբյեկտը և մեթոդները.....  | 16 |
| <b>Գլուխ 3.</b>   |    |
| Փորձերի արդյունքների ամփոփում և վերլուծություն.....   | 22 |
| Եզրակացություն.....   | 33 |
| Գրականություն.....  | 34 |

## ՆԱԽԱԲԱՆ

Ինչպես ցանկացած կենդանի օրգանիզմ, այնպես էլ բույսը իր աճի և զարգացման ընթացքում անընդհատ գտնվում է էկզոգեն և էնդոգեն գործոնների ազդեցության տակ: Բջջային հեռախոսների ճառագայթները համարվում են էկզոգեն գործոններ և ունեն իրենց ազդեցությունը բույսերի աճի և զարգացման վրա: Սակայն նրանք կարող են նաև բույսի օրգանիզմում առաջացնել էնդոգեն գործոններ, օրինակ՝ մուտագեններ, և որոնց ազդեցությունից էլ բույսի օրգանիզմում կառաջանան մի շարք այլ փոփոխություններ: Այդ նույն օրինաչափությամբ է աշխատում նաև երաժշտության դերը: Այս աշխատանքում ներկայացված է բջջային հեռախոսների ճառագայթման և երաժշտության դերը բույսերի կենսացիկլի վրա և ցույց է տրված այն փոփոխություններն ու տարբերությունները, որոնք առաջանում են բույսի օրգանիզմում այդ գործոնների ազդեցությունից:

***Աշխատանքի նպատակը և խնդիրները:*** Աշխատանքի *նպատակն* է բացահայտել բջջային հեռախոսների կողմից արձակված ճառագայթների և երաժշտության ազդեցությունը լոբու, գարու և ոսպի սերմերի ծլունակության, աճի և զարգացման վրա: Հետազոտության *խնդիրն* է մշակել՝ ճառագայթման և երաժշտության ազդեցությունը նպատակասլաց ձևով օգտագործելու ուղիներ, իսկ անհրաժեշտության դեպքում՝ նաև դրանցից խուսափելու տարբերակներ:

***Գործնական նշանակությունը:*** Բջջային հեռախոսների ճառագայթման և երաժշտության ազդեցության դրական և բացասական կողմերի բացահայտումը գործնական մեծ նշանակություն ունի բույսերի աճը և զարգացումը խթանելու, իսկ հարկ եղած դեպքում՝ նաև բացասական ազդեցությունից խուսափելու համար:

# ԳԼՈՒԽ 1

## ԲԶԶԱՅԻՆ ՀԵՌԱԽՈՍՆԵՐԻ ՃԱՌԱԳԱՅԹՄԱՆ ԵՎ ԵՐԱԺՇՏՈՒԹՅԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՎՐԱ ՀԻՄՆԱԽՆԴԻ ՏԵՍԱԿԱՆ ԵՎ ՄԵԹՈՂԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆ

### *1.1. ՃԱՌԱԳԱՅԹՄԱՆ ՀԱՄԱՌՈՏ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ*

Ճառագայթումը իրենից ներկայացնում է էլեկտրամագնիսական ալիքներ՝ ֆոտոններ, չեզոք նեյտրոններ և էլեկտրական լիցքավորված էներգետիկ մասնիկներ՝ էլեկտրոններ, պրոտոններ, He-ի իոններ՝ ալֆա մասնիկներ, և ցանկացած այլ քիմիական տարրերի իոններ, որոնց մենք անվանում ենք ծանր իոններ:

Էներգետիկ մասնիկները հնարավոր վտանգ են առողջության համար, քանի որ դրանք կարող են վնասել բջիջները. երբ էներգետիկ մասնիկը հարվածում է բջիջին, այն փոխանցում է էներգիայի մի մասը՝ բջիջը կազմող մոլեկուլների էլեկտրոնների հետ փոխազդեցության միջոցով: Այս փոխազդեցության հետևանքը կախված է էներգետիկ մասնիկի տեսակից և էներգիայից՝ պրոտոն, իոն, էլեկտրոն, նեյտրոն: Մոլեկուլներին հասցված ցանկացած վնաս, հատկապես ԴՆԹ-ին, կարող է բջիջ ապագայի համար լուրջ հետևանքներ ունենալ, դրա կիսվելու հնարավորության և կազմի պահպանման վրա: Վնասված բջիջը կարող է վերականգնվել: Եթե դա նրան չհաջողվի, այն կմեռնի: Եթե չափից դուրս շատ բջիջներ մեռնեն, օրգանը կարող է դադարել նորմալ գործել: Եթե վերականգնումը ամբողջական է, բջիջը կարող է շարունակել կիսվել մի քանի անգամ:

### *1.2. ԲԶԶԱՅԻՆ ՀԵՌԱԽՈՍՆԵՐԻ ՃԱՌԱԳԱՅԹՄԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ*

#### *ԿԵՆԴԱՆԻ ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ՎՐԱ*

Երկար ժամանակ կապի աշխարհում հեռախոսն էր առաջնային միջոցը: Իսկապես, նրա հարմարավետությունը զուգորդվում է սարքի պարզությամբ և մեզ թույլ է տալիս կիսել տեղեկություններ մեծ թվով բաժանորդների հետ: Սակայն հեռախոսային կապի իրականացումը շատ դժվար է: Այն պահանջում է ուժեղացուցիչ կայանների և ենթակայանների կառուցում, որը պահանջում է մեծ ներդրումներ: Ահա

թե ինչու մասնագետները փնտրում էին եղանակներ այդ թերություններից ազատվելու համար և պահպանել կապը առանց միջանկյալ բարդ սարքավորումների:

Առաջին քայլն այդ ուղղությամբ այն էր, որ սկսեցին օգտագործել անլար հեռախոսները (ռադիոհեռախոսներ): Սակայն, նրանք ևս հարմարավետ չեն, ինչպես պահանջում են հատուկ ալեհավաքային սարքերը: Ընդ որում, ռադիոկապը վատ է պաշտպանված այլ միջամտություններից և մեծ հեռավորության վրա կարող է էական նշանակություն ունենալ:

Բոլոր այդ թերությունները բացակայում են հիբրիդային ռադիոհեռախոսների մոտ, որոնք կոչվում են բջջային հեռախոսներ: Բջջային կապի հիմնական էլեմենտները հանդիսանում են բազային կայանները (ԲԿ) և մոբիլ ռադիոհեռախոսները (ՄՌՀ): Բազային կայանները (ԲԿ) պահպանում են կապը մոբիլ ռադիոհեռախոսների (ՄՌՀ) հետ, ինչի հետևաքով ԲԿ և ՄՌՀ հանդիսանում են էլեկտրամագնիսական ճառագայթման աղբյուր:

Այդ հեռախոսն իրենից ներկայացնում է հարմարավետ (տեսք) ռադիոկայան, որի աշխատանքի ժամանակ իրականանում է ազդանշանի ընդունում և հաղորդում, և որը գործում է բազմաթիվ ալեհավաքներով տարածքում, որտեղ կա հեռախոսային կապ: Յուրաքանչյուր ալեհավաք ծառայում է ընդամենը մեկ փոքր տարածքի, իսկ նրանք բոլորը միասին ստեղծում են որոշակի բջիջ, ուստի այս հարաբերությունը կոչվում է նաև բջջային:

Բջջային հեռախոսները սովորական հեռախոսների չափերով չեն և լարերով կապված չեն կայանների հետ: Ողջ անհրաժեշտ տեղեկատվությունը զանգահարելու համար գտնվում է հեռախոսի հիշողության մեջ, որի միջոցով և իրականանում է կապը: Չանգահարելու համար մեզ անհրաժեշտ է համակարգիչի հիշողության միջոցով ընտրել բաժանորդի համարը, իսկ մնացածը կատարվի ավտոմատ կերպով:

Տարեցտարի այս գյուտը կատարելագործվեց այնչափ, որ մեր կյանքի ու գործի անբաժան մասնիկը դարձավ. Բազմաֆունկցիոնալ մի սարք, որն իր մեջ ներառում է զանգելու, նամակներ ուղարկելու, նկարելու, տեսագրելու, հեռուստահաղորդում դիտելու և էլի մի քանի գործողություն: Ոմանց բավարարում է բջջային նախնական հնարավորությունը՝ զանգել և զանգ ընդունել՝ գուցե նախապատվությունը տալով սեփական առողջությանը, քանի որ բազմիցս նշվել և ապացուցվել է, որ բջջային

ավելի անվտանգ է, երբ քիչ գործողություններ կատարելու հնարավորություն ունի: Այն, որ բջջայինն իր օգտագործումով որոշակի վտանգ է պարունակում, այլևս կասկածից վեր է:

Հետաքրքիր է իմանալ, որ բջջային հեռախոսի ճառագայթումից ամենաանվտանգ վիճակում չծնված պտուղն է. Մայրական ընկերքից ներս թափանցել այս ճառագայթները չեն կարող: Փոխարենը դրանք կրկնակի են ազդում երկունքի վիճակում գտնվող կնոջ մի շարք օրգանների վրա: Իսկ ճապոնացի մի երիտասարդ գիտնականի հայտնագործության համաձայն՝ բջջային ճառագայթումն այլափոխում է լյարդի արտադրած լեդին՝ դարձնելով առավել թունավոր և վնասակար, ուստի լյարդ-լեդապարկային հիվանդություններ ունեցողները պետք է հնարավորինս հեռու լինեն հեռախոսից: Բջջային իրական աղետ են լսողությունը խթանող սարքերը. դրանք այնքան ուժգին են, որ վնասում են լսողական համակարգն ամբողջությամբ՝ նույնիսկ հասցնելով լիարժեք խլության:

Վերջին տվյալներով 2000թ.-ին է Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպությունն ուսումնասիրել և պարզել, որ բջջային հեռախոսի ազդակները չունեն քաղցկեղածին հատկություններ: Սակայն դրանից հետո հեռախոսները կատարելագործվել են, և այժմ այլ անկախ փորձագետներ նույնիսկ մեղադրում են հեղինակավոր կազմակերպություններին լրացուցիչ հետազոտություններ չանցկացնելու մեջ: Պարզվել է, որ հատկապես նոր մոդելներն իրենց շուրջն առաջացնող մագնիսական և ճառագայթային դաշտով դառնում են քաղցկեղի զարգացմանն ու տարածմանը նպաստող գործոն: Նույն ճառագայթային-մագնիսական դաշտը նաև հոգեներգործուն ազդեցություն ունի, հատկապես զանգի ընդունման պահին դրանք այնքան ուժգին են, որ ճնշելով մարդուն, ազդելով արյունատար անոթների վրա՝ նվազեցնում են արյան մատակարարումն ուղեղին:

Այսպիսով՝ առկա են բազմաթիվ փաստեր, որոնք վիճակագրորեն ապացուցում են բջջային հեռախոսի վնասակարությունը:

Բուսաբանության մեջ ամենամեծ նշանակությունն ունի ճառագայթման համակարգը, այսինքն ռադիացիայի կիրառումը նոր, ավելի թանկ բույսերի տեսակների ստացման համար:

Բույսերի ճառագայթման համակարգի վերաբերյալ առաջին աշխատությունները անց են կացրել Լ. Ն. Դելոնեն և Ա.Ա. Սապեգինը 1927-1928թթ:

Իոնիզացված ճառագայթման օգնությամբ արդեն ստեղծվել են շատ բույսերի նոր տեսակներ:

### ***1.3. ԲՈՒՅՍԸ ԵՎ ԵՐԱԺՇՏՈՒԹՅՈՒՆԸ***

Երաժշտությունն ընկալվում է մարդկանց կողմից. ապացուցված է նաև դրա ազդեցությունը կենդանիների վրա: Հարց է ծագում՝ արդյոք կարող է երաժշտությունը ազդել նաև բույսերի վրա: Չկա արդյոք կապ տարբեր բնույթի երաժշտական ձայներ արձակող թռչունների, մեղուների և այլ կենդանիների ու բույսերի միջև:

Կապը երաժշտության և բույսերի միջև ոչ այնքան հեռու անցյալում երևակայական էր համարվում, իսկ այժմ այն բազմաթիվ նոր փաստերով ստացել է գիտական հիմնավորում:

Պարզվել է, օրինակ, որ երաժշտությունը բարձրացնում է ցանքի արդյունավետությունը, նպաստում է բույսերի զանգվածի ավելացմանը, ակտիվացնում է դրանց ծաղկումը, ազդում է ծաղիկների գույնի փոփոխության վրա, արագացնում է պտուղների հասունացումը և բարձրացնում դրանց որակը: Ընդ որում, ապացուցվել է, որ երաժշտության ազդեցությամբ բույսերում արագանում է նյութախոփանակությունը, ինտենսիվանում է ֆոտոսինթեզը, ավելանում է նրանցում սինթեզվող վիտամինների և ֆիտոնցիդների քանակը, փոխվում է ֆերմենտների ակտիվությունը, բարձրանում է բջջաթաղանթների թափանցելիությունը, արագանում է շնչառությունը և ԱԵՖ-ի սինթեզը, ինչպես նաև տրանսպիրացիան, CO<sub>2</sub>-ի և O<sub>2</sub>-ի կլանումը:

Հետաքրքիր է այն փաստը, որ բույսերը գերադասում են <<ունկնդրել>> հանգստացնող երաժշտությունը, իսկ աղմկոտ երաժշտության (ռոք, անընդհատ թմբկահարման) տակ և հատկապես դրա դրամատիկ պահերին նրանց կենսական ակտիվությունը պակասում է. փոքրանում են տերևների և արմատների չափերը, պակասում է բույսի ընդհանուր զանգվածը: Կարևոր է նշել, որ այդ դեպքերում

բույսերը նույնիսկ թեքվում են ձայնի աղբյուրին հակառակ կողմը՝ կարծես ցանկանալով խուսափել այդ երաժշտության բացասական ազդեցությունից:

Բույսերը զանազանում են ոչ միայն երաժշտության բնույթը, այլև դրա հնչողության աստիճանը: Առավել լավ արդյունք է տալիս 5 կիլոհերց հաճախականությամբ ձայնը: Ընդ որում, տարբեր բույսեր վրա ձայները, կախված իրենց հաճախականությունից և այլ առանձնահատկություններից, տարբեր ազդեցություն ունեն: Կարելի է ասել, որ բույսերի տարբեր խմբեր երաժշտությունն ընկալում են ընտրողաբար:

Ո՞րն է բույսի և երաժշտության կապի կենսաբանական մեխանիզմը: Հայտնի է, որ բույսերը չունեն զգայարաններ և նյարդեր, բայց նրանցում կա այս կամ այն ազդեցությունն ընկալելու և կենսահոսանքներով տեղեկատվությունը հաղորդելու միջոցով գործող հետադարձ կապի յուրահատուկ համակարգ: Բույսի տարբեր մասերում տեղավորված են միմյանց հետ կենսատեղեկության պրոցեսներով կապված <<նյարդային ուղիներ>>՝ ֆլոեմային խրձեր, մերիստեմա, ռեցեպտորային սպիտակուցներ, ֆիտոքրոմներ, որոնք փոխարինում են նրանցում բացակայող նյարդային համակարգին: Այս բնագավառի ուսումնասիրությունները հնարավորություն են տվել ձևավորելու ներկայումս զարգացող <<ֆիտոպսիխոլոգիա>> (բուսահոգեբանության) ուղղությունը:

Մի քանի խոսք նաև մարդկանց նկատմամբ բույսերի ռեակցիայի վերաբերյալ: Պարզվել է, որ բույսերն ընկալում են մարդկանց տրամադրությունը, փաղաքշական վերաբերմունքը և հակառակը՝ կոտրելու, այրելու և այլ վնասներ պատճառելու նրանց ցանկությունը:



## ԳԼՈՒԽ 2

### *ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՕԲՅԵԿՏԸ ԵՎ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ*

Ուսումնասիրության օբյեկտներ են հանդիսացել գարին, լոբին և ոսպը:

Ընտանիք՝ Լոբազգիներ (*Fabaceae*)

Ցեղ՝ Լոբի (*Phaseolus*)

Տեսակ՝ Լոբի կարմիր (*Phaseolus coccineus*)

Ընտանիք՝ Հացազգիներ (*Poaceae*)

Ենթաընտանիք՝ Դաշտավլուկազգիներ (*Poaideae*)

Ցեղ՝ Գարի (*Hordeum*)

Տեսակ՝ Գարի բազմաշար (*Hordeum vulgare*)

Ընտանիք՝ Լոբազգիներ (*Fabaceae*)

Ցեղ՝ Ոսպ (*Lens*)

Տեսակ՝ Ուտելի ոսպ (*Lens culinaris*)

Ուսումնասիրելով և կատարելով համապատասխան գրականության վերլուծություն, ինչպես նաև մի քանի հետազոտողների կատարած փորձեր, մենք նույնպես իրականացրել ենք փորձեր՝ վերոնշյալ խնդիրների պարզաբանման նպատակով:

Փորձերի իրականացման համար մեզ անհրաժեշտ են եղել

- բջջային հեռախոսներ,
- բույսերի սերմեր՝ գարի, ոսպ, լոբի,
- հնարավոր մեկուսի պայմաններ:

Դրվել է երկու փորձ: Առաջին փորձի իրականացման ժամանակ բույսերը ստացել են ճառագայթներ՝ հեռախոսների զանգերի միջոցով: Հեռախոսները եղել են առանց ձայնի, այսինքն՝ կողմնակի ձայները հնարավոր չափով բացառվել են:

Փորձն իր մեջ ընդգրկում է որոշակի հաջորդականություն. ստորև ներկայացնենք այն:

Սկզբում վերցրել ենք երկու սովորական, պոլիէթիլենային, թափանցիկ պարկ մեկը փորձի համար նախատեսված սերմերի համար, մյուսը՝ ստուգիչի համար: Նրանց մեջ լցրել ենք փորձի համար նախատեսված սերմերը՝ յուրաքանչյուրում երեք հարյուր հատ սերմ՝ հարյուր հատ գարի, հարյուր հատ ոսպ, հարյուր հատ լոբի: Մի պարկի մեջ դրել ենք նաև երկու հատ բջջային հեռախոս, իսկ մյուսում միայն սերմերն են եղել: Պարկերը դրվել են տարբեր սենյակներում, որտեղ կողմնակի ազդեցությունները բացառվել են: Քսան օր շարունակ նման պայմաններում զանգ ենք իրականացրել, որի արդյունքում սերմերը ճառագայթվել են: Քսանմեկերորդ օրը երկու պարկերի սերմերը խոնավացրել ենք և երեք օր ևս շարունակել ենք զանգեր իրականացնել: Քսանչորսերորդ օրը արդեն սերմերը ցանել ենք. տեղափոխել ենք համապատասխան ափսեների մեջ: Նորից բույսերը գտնվում են իրենց հին, հնարավոր հավասար պայմաններում, և շարունակել ենք զանգեր իրականացնել ևս տասնվեց օր: Ընդհանուր առմամբ զանգեր ստացել են երեսունութ օր:

Նշել էինք, որ փորձը որոշակի հաջորդականությամբ էր կազմված, ուստի անցնենք մյուս փուլերի նկարագրությանը: Ճառագայթների ստանալուց հետո, բույսերի միջև ակնհայտ տարբերություններ տեսնելուց հետո կատարել ենք մի քանի չափումներ և հաշվարկներ. Հաշվել ենք փորձի և ստուգիչի աճած բույսերի քանակը, այսինքն, օրինակ՝ հարյուր ոսպից քանիսն է աճել (բոլորն էլ նույն մեխանիզմով), չափել ենք յուրաքանչյուր բույսի երկարությունը, հաշվել ենք սերմերի ծլման էներգիան, ծլունակությունը, չափել ենք նաև բույսերի ծավալը (վերգետնյա օրգանները ու արմատները առանձին):

Ծլման էներգիան հարյուր սերմից երրորդ-չորրորդ օրը ծլած սերմերի թիվն է՝ արտահայտված տոկոսներով:

Ծլունակությունը հարյուր սերմերից վեցից յոթերորդ օրը ծլած սերմերի թիվն է՝ արտահայտված տոկոսներով:

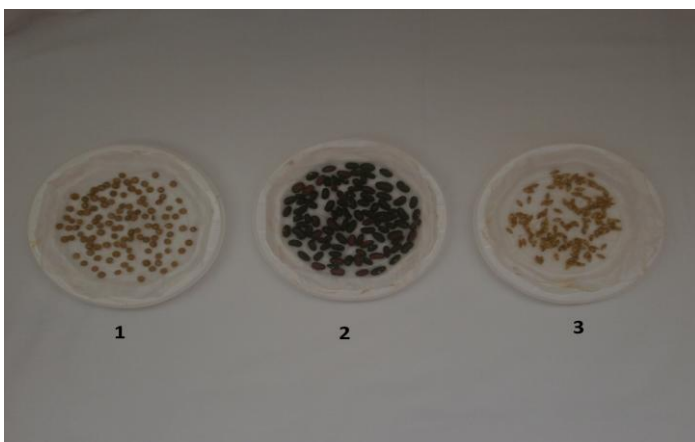
Փորձի տարբերակներում որոշել ենք բույսերի վեգետատիվ օրգանների (արմատներ և վերգետնյա օրգաններ) ծավալը՝ մեկ բույսի հաշվով: Այդ նպատակով փորձարկվող բոլոր բույսերի (օրինակի համար՝ թվով 80-100) նշված օրգանները ընկղմել ենք չափիչ կլանում որոշակի ծավալով ջրի մեջ և ջրի ծավալի փոփոխության հիման վրա որոշել ենք բույսի ծավալը:

Որպեսզի համոզված լինեինք կատարած փորձի արդյունքների հստակության հարցում, կատարեցինք փորձի կրկնություն, որն էլ ավելի հաստատեց մեր ստացած տվյալների ճշմարտացիությունը:

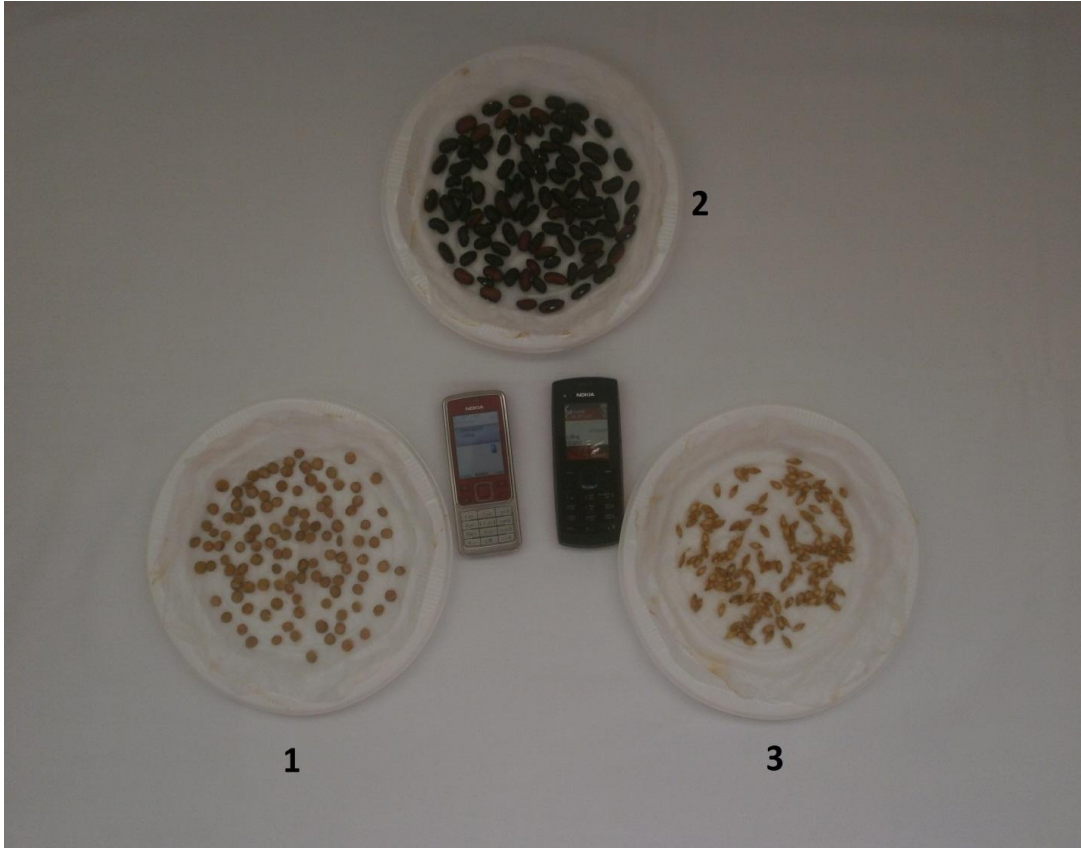
Երկրորդ փորձն ըստ էության նույն նպատակն էր հետապնդում, սակայն սրա իրականացման գործընթացում կային մի քանի առանձնահատկություններ: Այս դեպքում մեզ հայտնի առաջին գործոնին, այն է՝ բջջային հեռախոսների ճառագայթներին, ավելանում է ևս մեկ ազդող գործոն՝ երաժշտությունը: Մենք վերցրել էինք երկու տարբեր ոճի (հոգևոր և ռոք) երաժշտություններ, որոնք պետք է <<լսեին>> փորձի համար նախատեսված սերմերը:

Փորձերի իրականացման համար անհրաժեշտ են եղել բջջային հեռախոսներ, բույսերի սերմեր՝ գարի, ռսպ, լոբի, և հնարավոր մեկուսի պայմաններ: Այս փորձն իր մեջ, կարծես, ընդգրկում էր երկու առանձին փորձեր. մի փորձի ժամանակ բույսերը լսել են հոգևոր երաժշտություն և ստացել են ճառագայթներ, իսկ մյուսի դեպքում՝ ռոք երաժշտություն և էլի ճառագայթներ: Ստացվում է երկու առանձին փորձեր, որոնք, ինչպես և ստուգիչի համար նախատեսված սերմերը, պետք է գտնվեին առանձին, իրարից մեկուսի պայմաններում:

Երկրորդ փորձի ժամանակ բույսերը զանգեր ստացել են քսանութ օր շարունակ. և՛ հոգևոր երաժշտություն <<լսող>> բույսերը, և՛ ռոք <<լսողները>>: Այս երկու դեպքերում էլ փորձերն ընթացել են այն նույն հաջորդականությամբ, ինչպես որ առաջին փորձի ժամանակ: Սրանց դեպքում էլ իրականացրել ենք նույն չափումները, հաշվարկները, որոնցից հետո կատարվել է արդյունքների ամփոփում և վերլուծություն:



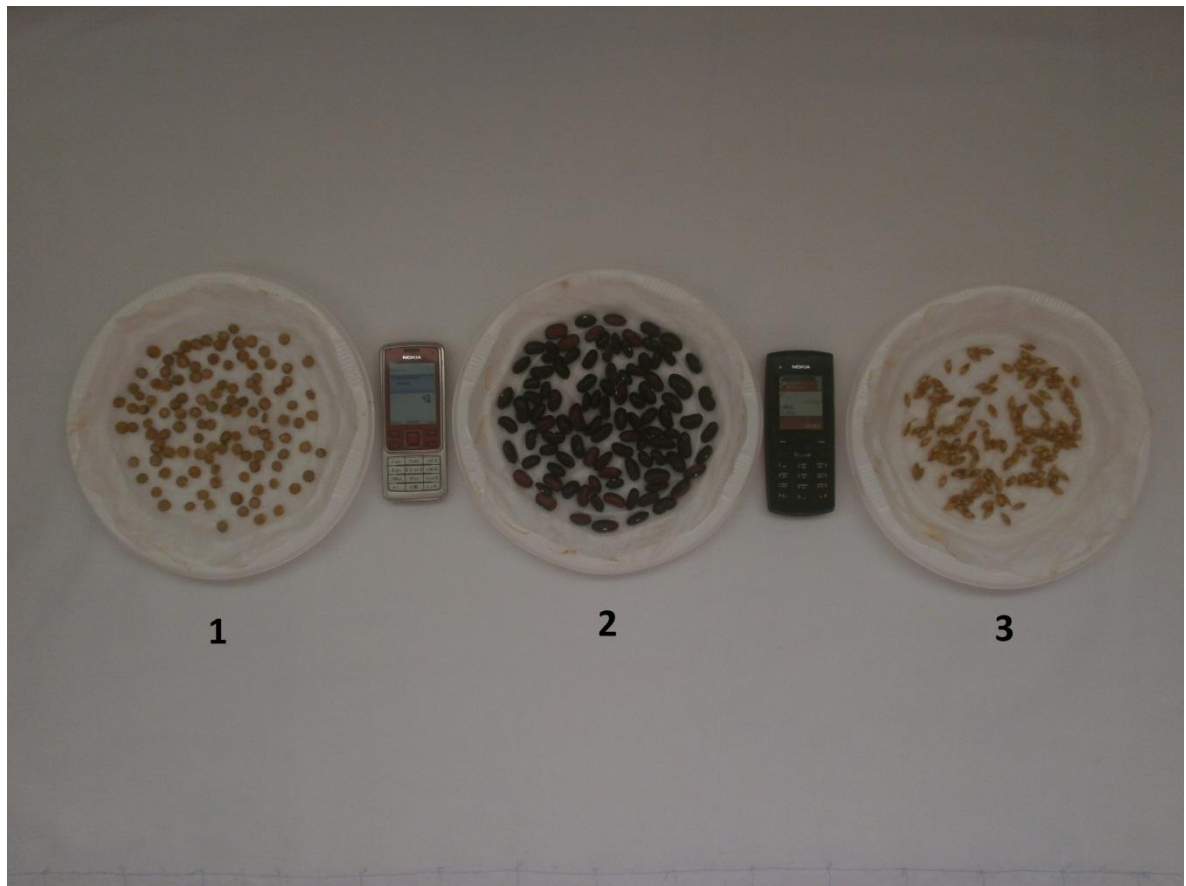
Նկ.1. Փորձի տարբերակներ. ա) ստուգիչ. 1. Ռսպ 2.լոբի 3.գարի



*բ) փորձ (հոգևոր երաժշտ.). 1. սոս*

*2. լոբի*

*3. գարի*



*զ) փորձ (ռոք երաժշ.). 1. ռսպ*

*2. լոբի*

*3. գարի*

*Փորձի տարրերակներ (բջջ. հեռ. ճառագայթ և երաժշտություն)*

*Աղյուսակ 1.*

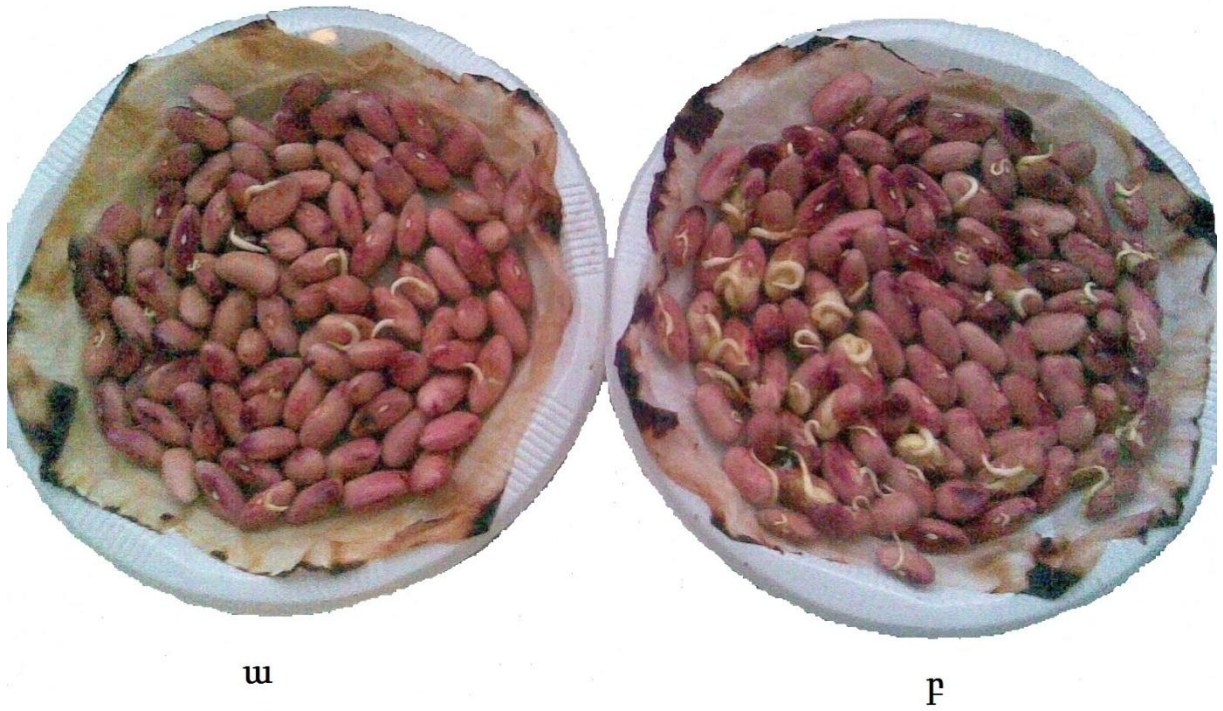
| Բույսեր | Փորձ       |            | Ճառ. և երաժշտ. հաճախականությունը<br>(1 օրվա հաշվով) |          |         |
|---------|------------|------------|---|----------|---------|
|         | սկիզբ      | վերջ       | հոգևոր  | ռոք      | ստուգիչ |
| Գարի    | 20.07.13թ. | 17.08.13թ. | 30 զանազ  | 30 զանազ | -       |
| Ռսպ     | 20.07.13թ. | 17.08.13թ. | 30 զանազ  | 30 զանազ | -       |
| Լոբի    | 20.07.13թ. | 17.08.13թ. | 30 զանազ  | 30 զանազ | -       |

### ԳԼՈՒԽ 3

#### ՓՈՐՁԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ԱՄՓՈՓՈՒՄ ԵՎ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ

Հետազոտության վերջում, ստացված տվյալների հիման վրա, կատարել ենք արդյունքների ամփոփում և վերլուծություն:

Ստորև ներկայացված է հետազոտվող բույսերի ծլման էներգիան և ծլունակությունը ցույց տվող նկարը և համապատասխան աղյուսակը:



Նկ. 2. Փորձի արդյունքներ՝ ծլման էներգիան և ծլունակությունը. *Լորի-ա)ստուգիչ, բ)փորձ*

Նկար երկրորդում ներկայացված են լոբու սերմերը փորձի յոթերորդ օրում: Ինչպես նկատում ենք ծլունակությունը փորձի սերմերի մոտ զգալիորեն ավելի լավ է արտահայտված, քան ստուգիչի սերմերի մոտ: Դրանից հետևում է, որ բջջային հեռախոսների ճառագայթները խթան են հանդիսացել լոբու սերմերի ինտենսիվ աճի և զարգացման համար:

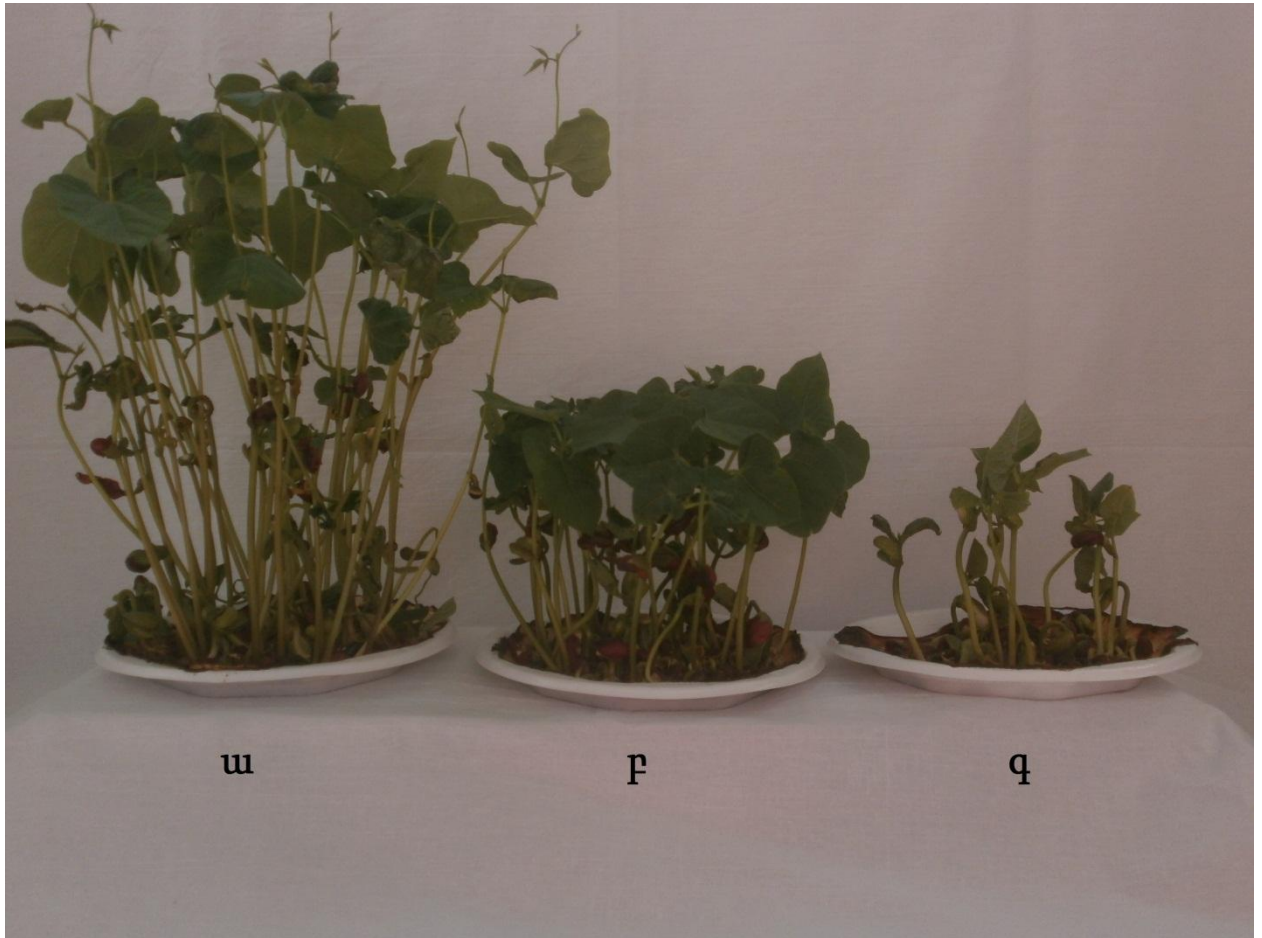
**Երաժշտության և բջջային հեռախոսների ճառագայթման ազդեցությունը բույսերի  
ծլման էներգիայի և ծլունակության վրա**

**Աղյուսակ 2.**

| Բույսեր | Փորձ (հոգևոր)    |                     | Փորձ (ռոք)       |                     | Ստուգիչ          |                     |
|---------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|
|         | Ծլման<br>էներգիա | Ծլունակու-<br>թյուն | Ծլման<br>էներգիա | Ծլունակու-<br>թյուն | Ծլման<br>էներգիա | Ծլունակու-<br>թյուն |
| Գարի    | 80%              | 95%                 | 50%              | 60%                 | 40%              | 50%                 |
| Ոսպ     | 80%              | 95%                 | 50%              | 60%                 | 40%              | 50%                 |
| Լոբի    | 40%              | 70%                 | 20%              | 30%                 | 15%              | 25%                 |

Սերմերի ծլման էներգիան որոշվել է փորձի երրորդ օրը, իսկ ծլունակությունը՝ յոթերորդ օրը: Ինչպես երևում է սվյալներից՝ երաժշտությունն ու ճառագայթներն ունեցել են խթանիչ ազդեցություն բույսերի աճի վրա: Բացի դրանից տարբերություններ են նկատվում նաև երկու փորձերի սվյալների միջև, որոնք ենթարկված են եղել տարբեր ոճի երաժշտությունների ազդեցություններին: Գարու և ոսպի ծլման էներգիան հոգևոր երաժշտության դեպքում 80% է, իսկ ռոք երաժշտության դեպքում՝ 50%: Գարու և ոսպի ստուգիչի սերմերի ծլման էներգիան է 40% է. կրկնակի քիչ հոգևոր երաժշտության դեպքում ստացված սվյալներից: Լոբու ծլման էներգիան հոգևոր երաժշտության դեպքում 40% է, իսկ ռոք երաժշտության դեպքում՝ 20%, ստուգիչինը՝ 15%: Նման պատկեր է ստացվել նաև ծլունակությունը հաշվելու ժամանակ: Գարու և ոսպի մոտ հոգևոր երաժշտության դեպքում ծլունակությունը 95% է, ռոք երաժշտության դեպքում՝ 60%, իսկ ստուգիչինը՝ 50%: Այլ պատկեր է լոբու մոտ. հոգևոր երաժշտություն՝ 70 %, ռոք երաժշտություն՝ 30%, ստուգիչ՝ 25%: Ստացվում է այնպես, որ վերոնշված գործոնները ամենաշատն ազդել են լոբու սերմերի վրա:

Նկար *երրորդում* արդեն ակնհայտ ձևով երևում է բույսերի աճի և զարգացման միջև տարբերությունները՝ ստուգիչի և փորձերի, և երկու փորձերի միջև:



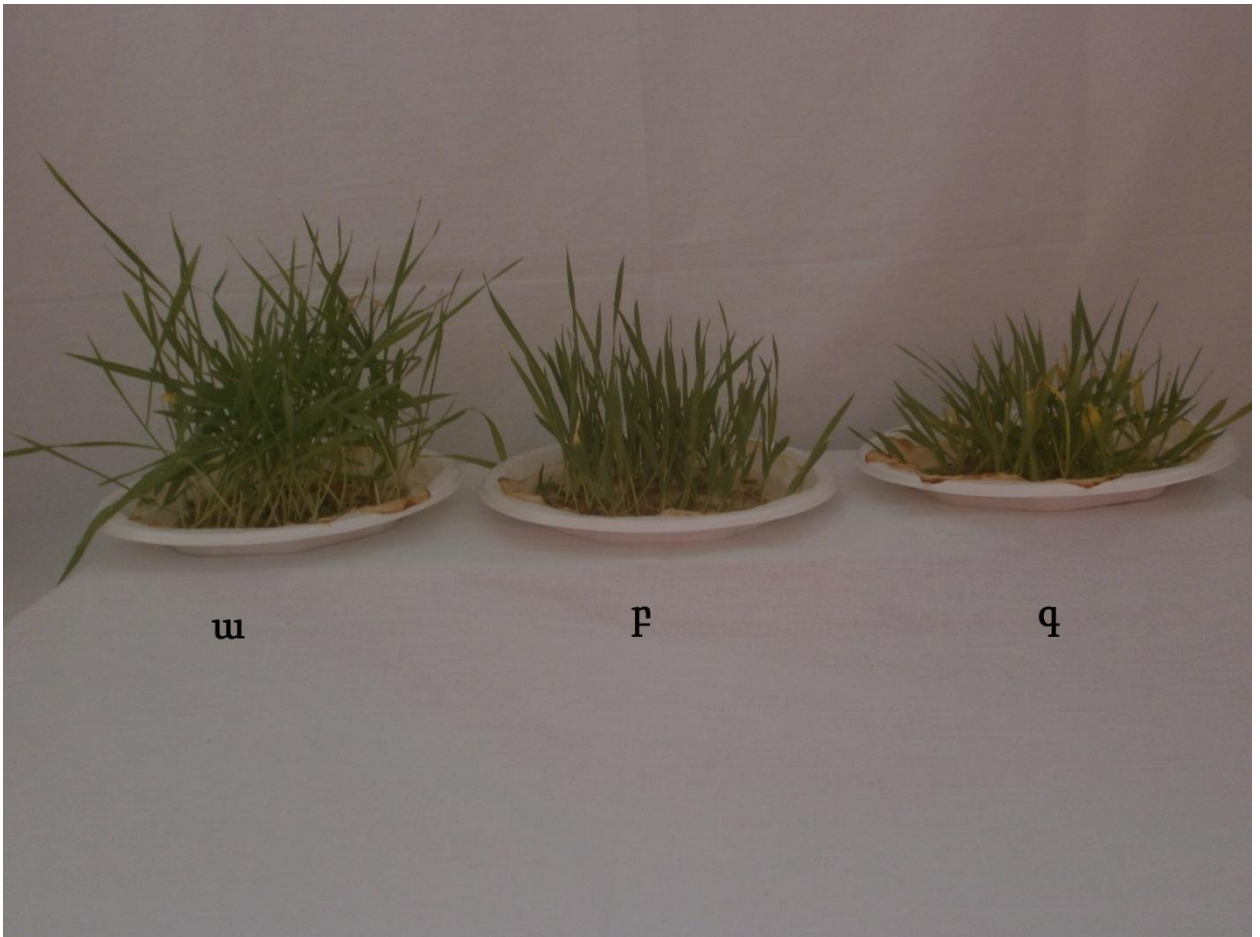
**Նկ.3. Լոբու աճի արդյունքները փորձի վերջում  
ա)փորձ(հոգ. երաժշտ.), բ)փորձ(ռոք երաժշտ.), գ)ստուգիչ**

Նկար երրորդում բույսերը ներկայացված են փորձի վերջին՝ քսանութերորդ օրը: Ակնհայտ երևում է երկու փորձերի և ստուգիչի բույսերի աճի միջև եղած տարբերությունները: Առավել ինտենսիվ աճ է նկատվում լոբու այն բույսերի մոտ, որոնք <<լսել>> են հոգևոր երաժշտություն, այնուհետև համեմատաբար ավելի լավ են աճել ռոք երաժշտություն <<լսած>> բույսերը, իսկ ամենից նվազ աճ նկատվում է ստուգիչի բույսերի մոտ:



**Նկ. 4. Ոսպի աճի արդյունքները փորձի վերջում  
ա)փորձ(հոգ. երաժշտ.), բ)փորձ(ռոք երաժշտ.), գ)ստուգիչ**

Պարզվում է որ աճը առավել ինտենսիվ դրսևորվել է այն բույսերի մոտ, որոնք <<լսել>> են հոգևոր երաժշտություն, իսկ ռոք երաժշտություն <<լսած>> բույսերի մոտ նկատվում է աճի համեմատաբար ավելի թույլ դրսևորում: Մակայն ստուգիչի բույսերը ամենից նվազն են աճել:



**Նկ. 5. Գարու աճի արդյունքները փորձի վերջում  
ա)փորձ(հոգ. երաժշտ.), բ)փորձ(ռոք երաժշտ.), գ)ստուգիչ**

Գարու տվյալները նման են լոբու և ոսպի տվյալներին: Ինչպես տեսնում ենք, այստեղ նույնպես փորձերի բույսերի մոտ նկատվում է աճի զգալիորեն ակտիվ դրսևորում, ինչը չենք ասի ստուգիչի բույսերի մասին. սրանցում աճը համեմատաբար ավելի դանդաղ է տեղի ունեցել:

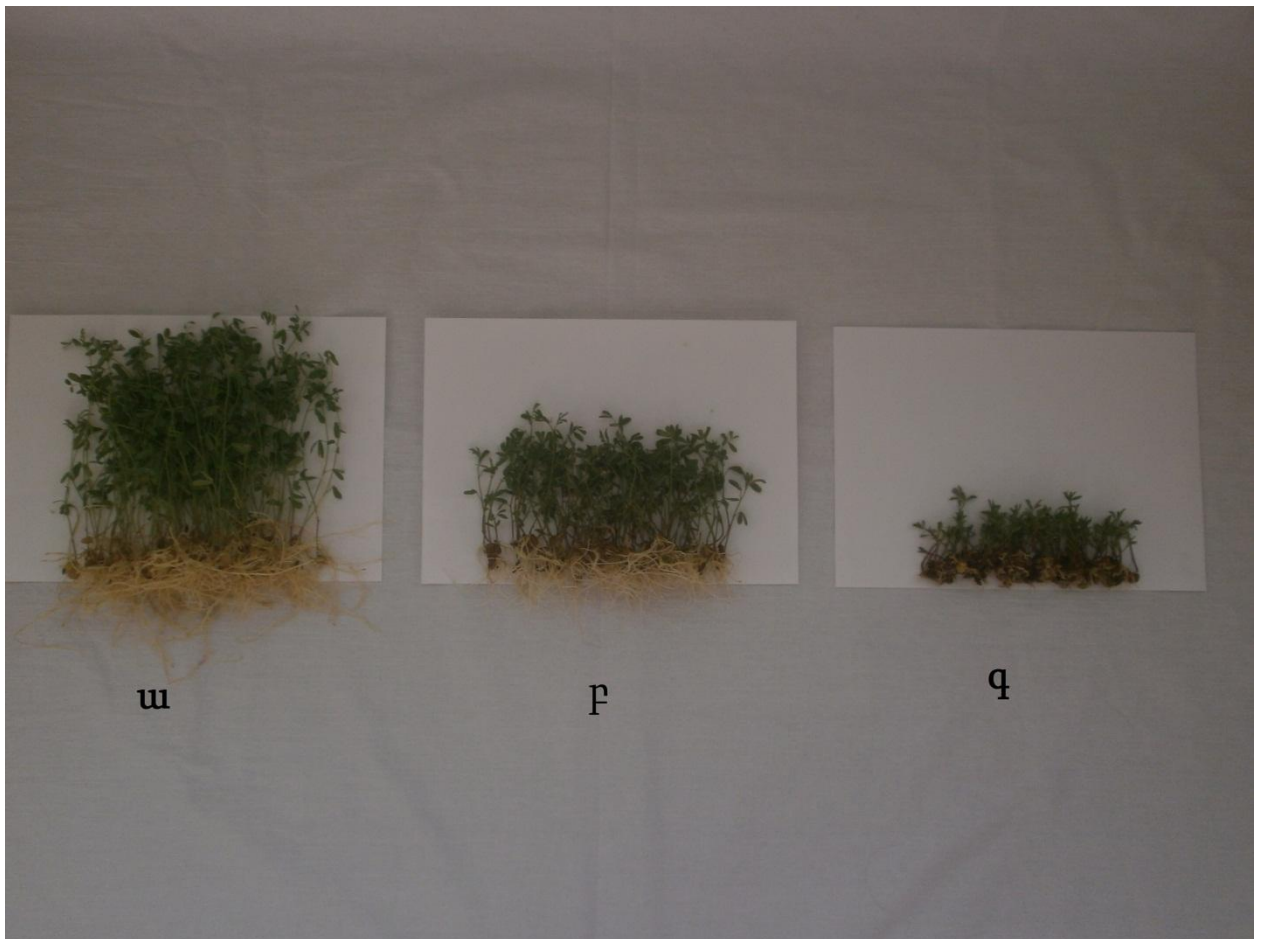
Փորձի վերջում հաշվել ենք աճած բույսերի քանակը, արմատների և վերգետնյա օրգանների երկարությունը մեկ բույսի հաշվով: Ասվածը ներկայացված է *նկարներով և աղյուսակով*:

Փորձի վերջին օրը՝ 28-րդ օրը, բոլոր բույսերը հանել ենք փորձի համար նախատեսված ափսեներից, դասավորել ենք իրար կողքի, ինչպես որ ցույց է տրված *նկար 6-րդում, 7-րդում, 8-րդում*, որպեսզի համեմատական կարգով ցույց տրվի նրանց քանակի, վերգետնյա օրգանների և արմատների երկարությունների միջև եղած ակնառու տարբերությունները: Դրանից հետո նոր հաշվել ենք բույսերի քանակը. փորձերինը՝ առանձին, ստուգիչինը՝ առանձին: Այնուհետև չափել ենք բոլոր բույսերի վերգետնյա օրգանների և արմատների երկարությունը մեկ բույսի հաշվով:

#### **. Լոբու վերգետնյա օրգանների և արմատների համեմատությունը**

*ա)փորձ(հոգ. երաժշտ.), բ)փորձ(ռոք երաժշտ.), գ)ստուգիչ*

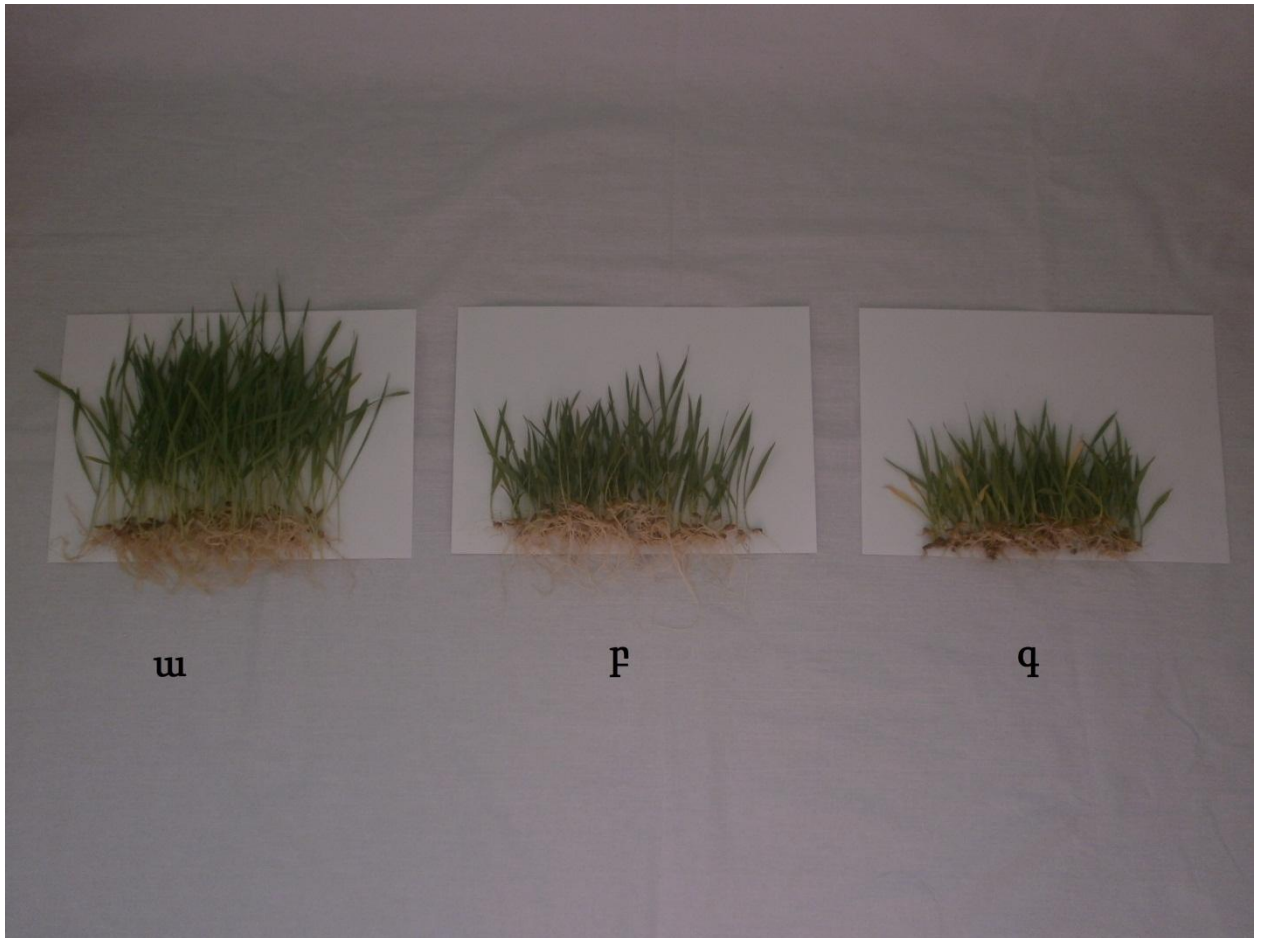
Լոբու փորձերի և ստուգիչի բույսերի միջև եղած համեմատական տարբերությունները. հոգևոր երաժողությամբ իրականացված փորձի արդյունքում՝ քանակով ավելի շատ բույս է ստացվել, և վերգետնյա օրգաններն ու արմատներն էլ ամենից երկարն են: Հոգևոր երաժշտություն <<լսած>> բույսերին զիջում են ռոք երաժշտություն <<լսած>> բույսերը, բայց վերջիններս գերազանցում են ստուգիչի բույսերի տվյալներին:



**Նկ.7. Ոսպի վերգետնյա օրգանների և արմատների համեմատությունը**

*ա)փորձ(հոգ. երաժշտ.), բ)փորձ(ռոք երաժշտ.), գ)ստուգիչ*

Նկար 7-րդում ներկայացված է ոսպի փորձերի և ստուգիչի բույսերի միջև եղած քանակի, վերգետնյա օրգանների ու արմատների երկարությունների հետ կապված համեմատական տարբերությունները: Այստեղ նույնպես հստակ երևում է, որ ստուգիչի բույսերը իրենց տվյալներով զիջում են փորձերի բույսերի տվյալներին: Իսկ փորձերի մեջ առավել բարձր արդյունքները նկատվում են հոգևոր երաժշտությամբ իրականացված փորձի բույսերի մոտ:



Նկ. 8. Գարու վերգետնյա օրգանների և արմատների համեմատությունը  
*ա)փորձ(հոգ. երաժշտ.), բ)փորձ(ռոք երաժշտ.), գ)ստուգիչ*

Նկար 8-րդում հստակ երևում է գարու փորձերի և ստուգիչի բույսերի վերգետնյա օրգանների և արմատների երկարությունների, քանակների միջև եղած տարբերությունները: Ինչպես տեսնում ենք, այստեղ նույնպես հոգևոր երաժշտություն <<լսած>> բույսերը և՛ քանակային առումով, և՛ երկարության առումով ամենից բարձր արդյունքներն ունեն: Սրանց զիջում են ռոք երաժշտություն <<լսած>> բույսերը, վերջիններիս էլ՝ ստուգիչի բույսերը:

*Երաժշտության և բջջային հեռախոսների ճառագայթման ազդեցությունը բույսերի*

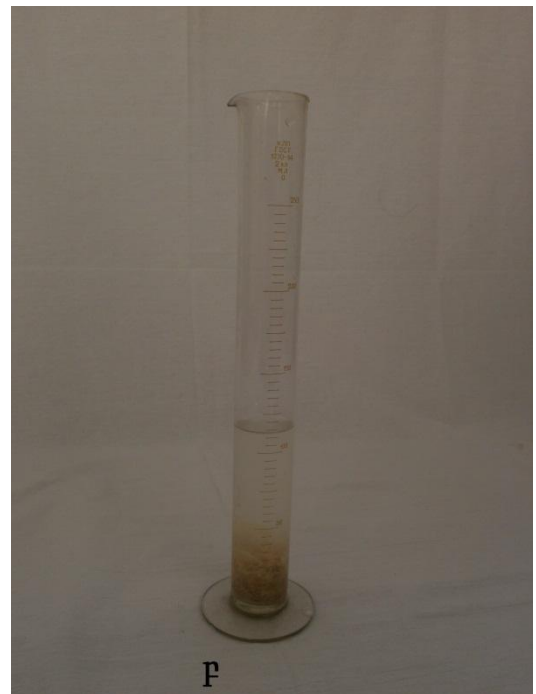
*աճի ակտիվության վրա*

*Աղյուսակ 3.*

| Բույսեր | Փորձ (հոգևոր)   |                      |                               | Փորձ (ռոք)      |                      |                               | Ստուգիչ         |                      |                               |
|---------|-----------------|----------------------|-------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------------|
|         | Բույս.<br>Քանակ | Արմ.<br>երկ.<br>(սմ) | Վերգ.<br>օրգ.<br>երկ.<br>(սմ) | Բույս.<br>քանակ | Արմ.<br>երկ.<br>(սմ) | Վերգ.<br>օրգ.<br>երկ.<br>(սմ) | Բույս.<br>քանակ | Արմ.<br>երկ.<br>(սմ) | Վերգ.<br>օրգ.<br>երկ.<br>(սմ) |
| Գարի    | 92              | 6                    | 17                            | 70              | 4                    | 13                            | 65              | 2.5                  | 10                            |
| Ոսպ     | 87              | 9                    | 19                            | 80              | 6                    | 11                            | 75              | 2                    | 6                             |
| Լոբի    | 40              | 11                   | 30                            | 30              | 7                    | 17                            | 20              | 5                    | 10                            |

Փորձի ընթացքում բոլոր զանգերի ընդհանուր քանակը եղել է 840: Ընդ որում բոլոր բույսերին էլ զանգերն իրականացվել է նույն քանակով: Աճած բույսերի քանակը եղել է տարբեր: Օրինակ՝ ամենաշատ քանակով աճել են հոգևոր երաժշտության ազդեցություն կրողները. 92 բույս գարու մոտ, 87՝ ոսպի մոտ և 40 բույս լոբու մոտ, հետո ռոք երաժշտության ազդեցություն կրողները. 70 բույս գարու մոտ, 80՝ ոսպի մոտ, 30՝ լոբու մոտ, իսկ ամենաքիչը՝ ստուգիչներին է եղել. 5-10 բույսով քիչ ռոք երաժշտությամբ իրականացվող փորձի բույսերի քանակից և 12-27 բույսով քիչ հեզևոր երաժշտությամբ իրականացվող փորձի բույսերի քանակից: Հոգևոր երաժշտության ազդեցություն կրողների մեջ ամենաակտիվը եղել է գարին: Քանակի հետ կապված հաշվարկներից հետո չափել ենք բույսերի արմատները և վերգետնյա օրգանները սանտիմետրով՝ մեկ բույսի հաշվով: Արդյունքում ստացվել է հետևյալ պատկերը. ամենաերկար արմատներ ու վերգետնյա օրգաններ ունեցել են հոգևոր երաժշտության ազդեցություն կրող բույսերը. ամենաերկար արմատներ ունեցել են լոբու արմատները՝ 11սմ, իսկ վերգետնյա օրգանները՝ 30սմ: Ոսպի մոտ ավելի ցածր արդյունքներ են գրանցվել. արմարները՝ 9սմ, վերգետնյա օրգանները՝ 19սմ, իսկ գարու մոտ արմատները 6սմ է եղել, վերգետնյա օրգանները՝ 17սմ: Հաջորդը ռոք երաժշտության ազդեցություն կրողներն են, որոնց մոտ պատկերը հետևյալն է. սրանց մոտ արմատների երկարությունը 2-4սմով, իսկ վերգետնյա օրգանները 8-13սմով զիջում են նախորդի տվյալներին (հոգևոր երաժշտ.): Իսկ

ստուգիչի բույսերի մոտ ստացվել են ամենացածր արդյունքները: Սրանց մոտ արմատների երկարությունը 1,5-4սմով զիջում է ոռք երաժշտությամբ իրականացվող փորձի բույսերի արմատների երկարությանը, և 3-7սմով՝ վերգետնյա օրգանների երկարությանը: Իսկ հոգևոր երաժշտությամբ իրականացվող փորձի բույսերի տվյալների համեմատությամբ, ստուգիչի բույսերի արմատները զիջում են 3,5-7սմով, իսկ վերգետնյա օրգանները՝ 7-13սմով: Լոբին առանձնանում է իր տվյալներով, քանի որ նրա մոտ արմատները և վերգետնյա օրգանները համեմատաբար ամենաերկարն են ստացվել:



Նկ.9. Բույսերի օրգանների ծավալի որոշում. ա) վերգետնյա օրգաններ, բ) արմատներ

Նկար հինգերորդում ցույց է տրված բույսի վերգետնյա օրգանների (ա) և արմատների (բ) ծավալի որոշումը փորձանոթի միջոցով:

***Բույսերի ծավալի որոշման աղյուսակ***

| Բույսեր | Փորձ (հոգևոր) | Փորձ (ոռք) | Ստուգիչ |
|---------|---------------|------------|---------|
|---------|---------------|------------|---------|

|      | Վերգ. օրգ.<br>ծավ. (մլ<br>ջուր) | Արմատն.<br>ծավ. (մլ<br>ջուր) | Վերգ. օրգ.<br>ծավ. (մլ<br>ջուր) | Արմատն.<br>ծավ. (մլ<br>ջուր) | Վերգ. օրգ.<br>ծավ. (մլ<br>ջուր) | Արմատն.<br>ծավ. (մլ<br>ջուր) |
|------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| Գարի | 0.2                             | 0.1                          | 0.16                            | 0.07                         | 0.1                             | 0.03                         |
| Ոսպ  | 0.3                             | 0.2                          | 0.2                             | 0.1                          | 0.1                             | 0.04                         |
| Լոբի | 2.0                             | 1.3                          | 1.8                             | 0.7                          | 1.7                             | 0.5                          |

*Աղյուսակ 4.*

Այս տվյալների վերլուծությունից հետևում է, որ լոբու սերմերը ամենաընկալունակն են եղել բջջային հեռախոսների ճառագայթման և երաժշտության ազդեցության նկատմամբ և կրել են առավել նկատելի փոփոխություններ:

## ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

Ամփոփելով և կատարելով ստացված տվյալների վերլուծություն՝ եկել ենք հետևյալ եզրահանգումների.

1. Բջջային հեռախոսների ճառագայթներն ազդում են բույսերի աճի և զարգացման վրա:
2. Ազդող ճառագայթի ալիքի երկարությունից և տատանման հաճախականությունից կախված՝ բույսի աճման և զարգացման մեջ նկատվում են հստակ փոփոխություններ:
3. Պարզվում է, որ բջջային հեռախոսների ճառագայթները ունեն խթանիչ ազդեցություն բույսերի աճի և զարգացման վրա:
4. Բույսերն ընկալում և տարբերակում են երաժշտությունը:
5. Հոգևոր երաժշտության ազդեցության տակ բույսերն աճում են ավելի համաչափ, արագ, նրանց վերգետնյա օրգաններն ունենում են ավելի վառ կանաչ գունավորում, քան այն բույսերինը, որոնք գտնվում են ոռոջ երաժշտության ազդեցության ներքո:



## ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Թանգամյան Տ., Ոսկանյան Թ., Աղաջանյան Մ.-Բնագետ 1-2, 2006թ., Գիտահանրամատչելի և գիտամերթողական հանդես, Թուրքիա և Երաժշտությունը, էջ 10-12
2. Готовцев А. Ф., Смирнова М.-Исследовательская работа, „Влияние сотового телефона на прорастание семян и рост фасоли”, Москва, 2010г., стр. 5-13
3. Позолотина В. Н.-„Отдаленные последствия действия радиации на растения”, Екатеринбург, 2001г., стр. 2-8
4. Ямова И. А.-Исследовательская работа, „Плюсы и минусы сотовых телефонов”, Москва, 2010