

ՅԵ. Ի ԼՈՎԶԻՆՈՎՍԿԱՅԷՆ

ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՅԻ ՊՐԱԿՏԻԿՈՒՄ

Հաստատված է ՈՖԽՍՀ լուստոդիսմատի կողմից

ՊՐՈՖ. Ն. ԲԵԴԵԼՅԱՆԻ
ԽՍՀՄԳՐՈՒԹՅԱՄԲ ՅԵՎ ՀԱՎԵԼՈՒՄՆԵՐՈՎ

58

L-80

ՀԵՍԷ ԳԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿԶՈՒԹՅՈՒՆ
ՅԵՐԵՎԱՆ

1989

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ
КОНТРОЛЬНЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР

ՅԵ. Ի. ԼՈՎԶԻՆՈՎՍԿԱՅԱ

20 JUL 2010

58
4-80

108

ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՅԻ ՊՐԱԿՏԻԿՈՒՄ

Հաստատված է ՌՖՍՀ լուստոդիտաթի կողմից

ՊՐՈՖ. Ն. ԲԵՏԵԼՅԱՆԻ
ԽՄԲԱԳՐՈՒԹՅԱՄԲ ՅԵՎ ՀԱՎԵԼՈՒՄՆԵՐՈՎ

ՀԵՍՀ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿԶՈՒԹՅՈՒՆ
ՅԵՐԵՎԱՆ

1989

3 .05. 2013

13 881

ԽՄԲԱԳՐԻ ԿՈՂՄԻՏ

Բույսերի ֆիզիոլոգիան մի այնպիսի գիտություն է, վերին իր բարձր տեղեւորիկ կողմից դատ, ունի հսկայական նշանակություն, իրեն մի առարկա, վորը պահանջում է խորը լաբորատորական մշակում:

Բույսերի ֆիզիոլոգիայի լաբորատորական յուրացումը վոչ պակաս չափով կրթական ազդեցություն է գործում ուսանողներին վրա, համեմատած այդ գիտության տեսական մասի գործած տալվորություն հետ:

Աչքի առաջ ունենալով այդ, վաղուց հետե բիոլոգիական և գյուղատնտեսական բուհերում մտցված են բույսերի ֆիզիոլոգիայի գործնական աշխատանքներ ուսանողներին համար. այդ պրակտիկումը տարվում է ֆիզիոլոգիայի դասախոսություններին հետ միաժամանակ, զուգահեռ. մեկը լրացնում է մյուսին:

Մենք շատ ոգտակար համարեցինք տալ մեր ուսանողությունը Մոսկվայի դասախոս Ը. Յե. Ա. Լովչինովսկայայի գրքի հայերեն թարգմանությունը, վորովհետե ֆիզիոլոգիական պրակտիկումների մեջ, ինչպես են Դետմեռի, Մակդուգալի, Ֆ. Դարվինի, Շալոնի, Ելսի, Պորվցեվի, Վալտեռի և Պինեվիչի, Ն. Իվանովի ձեռնարկները, սա ամենից լավ է մշակված և հարմար է յուր ծավալի կողմից: Սակայն յես հարկ համարեցի ավելացնել այստեղ մի գլուխ տրոպիկաներին վերաբերյալ, վորովհետե գիրքը գլխավորապես նվիրված է բույսի սննդառություն պրոցեսներին. այլապես բուսական որգանիզմի գրգռականությունը և շարժումներն սովերի մեջ կմնային:



4260
39

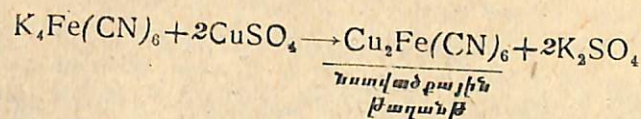
I. ԶԲԱՅԻՆ ՈՒՅԺԻՄԸ

ԹԵՄԱ՝ ԲԶՁԻ ՈՍՄՈՏԻԿԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

1-ին առիառանգ: Սառնալ Տրաուբեյի առիեսակամ բջիջը *)

Նյութեր: 1. Հարթ, զուգահեռ պատերով մի անոթ կամ փորձանոթ: 2. CuSO_4 ($1/2\text{n}$) լուծույթը: 3. $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ -ի ($1/16\text{n}$, $1/8\text{n}$, $1/4\text{n}$, $1/2\text{n}$, և 1n) լուծույթները: 4. Պիպետկա:

Առիառանգի ընթացքը: Տափակ, զուգահեռ պատեր ունեցող անոթի կամ փորձանոթի մեջ լցնում են CuSO_4 -ի ($1/2\text{n}$) լուծույթ. զգուշությամբ փոքրիկ պիպետկայով անոթի պատի վրայով մտցնում են դեղին արյան աղի խիտ լուծույթ $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ (1n): Դեղին արյան աղի կաթիլը CuSO_4 -ի լուծույթի մեջ իր մակերեսի վրա արագ կազմում է կիսաթափանցիկ նստվածքային յերկաթացիանային պղնձի թաղանթ: Ռեակցիան գնում է հետեյալ հավասարությունը:



Այս թաղանթն անցանելի յե ջրի համար, բայց անանցանելի յե աղերի համար: Պղնձարջասպի լուծույթի խտությունը թաղանթի դրսում ավելի թույլ է, քան դեղին արյան աղի խտությունը նրա ներսում: Մրա հետևանքով ջուրը կսկսի թափանցել գոյացած «բջի» ներսը: Արհեստական «բջիջը» կմեծանա իր ծավալով, և CuSO_4 -ի լուծույթը նրա մոտ, նրանից ջուր խլելու հետևանքով, ավելի խիտ կլինի: CuSO_4 -ի լուծույթի ավելի խիտ աղը, վորպես ավելի ծանր, կսկսի բարակ հոսանքների ձևով իջնել անոթի հատակը: Արհեստական «բջի» ծավալի մեծացման

*) Մենք մեջ բերեցինք Տրաուբեյի փորձը, վորպեսզի փորձերի կարգը չխանգարվի, թեև այդ փորձը զուտ մեխանիկական մոտեցում է առիես պրոպագանդային և չի կարելի դրա հետ համաձայնել: Դա միայն մի հեռավոր նմանություն է բջի աճման:

Ման. խմբ.:

դեպքում դիտում են, թե ինչպես պատուվում է նրա թաղանթը և այն տեղում, վորտեղ դեղին արյան աղի լուծույթը շփվում է պղնձարջասպի հետ, նորից կազմվում է նստվածքային կիսաթափանցիկ թաղանթ: «ԲՆՋի» աճումը կշարունակվի այնքան ժամանակ, մինչև աղերի խտությունները կիսաթափանցիկ թաղանթի յերկու կողմերում չհավասարվեն: Յեթե դեղին արյան աղի կոնցենտրացիան վերցվում է ավելի թույլ, քան պղնձարջասպի կոնցենտրացիան (որինակ— $\frac{1}{8}$ կամ $\frac{1}{16}$), այդ դեպքում կարելի չի դիտել, վոր արհեստական «բՆՋը» փոքրանում է իր ծավալով և կնճռոտվում է: «ԲՆՋը» շրջափակող պղնձարջասպի ավելի կոնցենտրիկ լուծույթը կելի նրանից ջուրը և դառնալով պակաս խտություն և ավելի թեթև, կսկսի բարակ հոսանքներով քարձրանալ վերև: Իսկ այն դեպքում, յերբ դեղին արյան աղի կոնցենտրացիան իզոտոնիկ է $\frac{1}{2}n$ CuSO_4 -ի, «բՆՋի» ծավալը չի փոխվի և տվյալ դեպքում պղնձարջասպի լուծույթի մեջ վոչ մի հոսանք չի նկատվի:

Յեթե այդ փորձը դրվի իբրև լեկցիոն դեմոնստրացիա, ավելի լավ է ցույց տալ այդ եկրանի վրա պրոեկցիոն լապտերի միջոցով:

2-րդ աշխատանք: Նյութերի բջջի մեջ քափանցելը յեմ այնպես կուտակվելը

(կոլլոդիումի պարկի սխեմա):

Նյութեր: 1. Կոլլոդիում «Collodium duplex»: 2. Ոսլայի 20%-անոց խուս: 3. J-ի լուծույթ JK-ի մեջ: 4. Փորձանոթներ: 5. Հասարակ գլան: 6. Նշառ: 7. Ապակյա ձողիկ: 8. Թել: 9. Փոքրիկ ձողիկներ փայտյա և ապակյա:

Աշխատանքի բերացր: Այդ խնդիրը լուծելու համար ամենից առաջ պետք է ունենալ կոլլոդիումի փոքրիկ պարկ, վորը պատրաստվում է հետևյալ կերպ: Մաքուր, չոր փորձանոթի կամ մի ուրիշ ձևի փոքրիկ ամանի մեջ զգուշությամբ պատի վրայով լցնում են կոլլոդիում ալկոհոլ, վորը չլինեն ողի բշտիկներ: Հավասարաչափ շուռ տալով (շրջելով փորձանոթը, թրջել կոլլոդիումով նրա ամբողջ մակերեսը, իսկ ավելորդ կոլլոդիումը թափել ուրիշ փորձանոթի մեջ, բայց վոչ սրվակի մեջ հետ լցնել): Պատեցնել փորձանոթը ձեռքերի մեջ, բռնելով նրան թեք դրույթյամբ (անցքը դեպի ցած) մինչև վոր վերանա յեթերի հոտը և մնա սպիտակ:

Նոռը: Յերբ կոլլոդիումի նուրբ թաղանթը պնդանա և սկսի քիչ հետ մնալ փորձանոթի յեղրից, պետք է նշտարով հեռացնել թաղանթը փորձանոթի յեղրից, հեռացնել նրան մատով մի կողմ և թաղանթի ու փորձանոթի պատի արանքը ջուր լցնել: Յերբ ջուրն աստիճանաբար կանջատի ամբողջ թաղանթը պատերից, պետք է հանել նրան փորձանոթի միջից, թեթև փչել նրա մեջ, լցնել մեջը ջուր և վորպեսզի նա չչորանա, պետք է նրան ընկղմել ջրով լիքը բաժակի մեջ (յեթե անջատման ժամանակ պարկը կաչում է պատերին, այդ դեպքում կարելի չի նրան անջատել ծայրը կլոր ապակյա ձողով): Կոլլոդիումի պարկի մեջ լցնել ոսլայի խուսի 20% լուծույթ, կապել վերևում հաստ, փափուկ թելով, կապել պարկը ապակյա կամ փայտյա ձողիկի և ընկղմել նրան ապակյա գլանի մեջ, վորտեղ լցված է յողի թույլ լուծույթ (շատ բաց թելի գույնի): Ոսլայի փոխարեն կարելի չի վերցնել տանինի լուծույթ կամ նուան կեղևի թուրմ (դրա համար պետք է մի քիչ քանակությամբ նուի կեղևը տաքացնել ջրի մեջ մինչև յեռալը և ֆիլտրել), իսկ յողի փոխարեն վերցնել քլորային յերկաթի թույլ լուծույթ (բաց դեղնավուն լուծույթ): Թաղանթի միջով կանցնեն միմիայն կրիստալիզները, իսկ ոսլան և դաբաղանյութերը կախվեն: Պարկի միջի պարունակություը կներկվի կամ կապույտ գույնի (ոսլայի և յողի դեպքում), կամ սև գույնի՝ շնորհիվ թանաքի կազմվելուն (տանինի, նուի կեղևի և քլորական յերկաթի դեպքում):

Կոլլոդիումի պարկի փորձը մեզ տալիս է վորոշ պատկերացում այն մասին, թե ինչպես է տեղի ունենում լուծված հանքային աղերի ներծծումը բՆՋի մեջ շրջապատող միջավայրից և ինչպես նրանք կապակցվում են կայուն կոլլոիդալ միացությունների:

3-րդ աշխատանք: Կենդանի պրոսպլազմայի քափանցելիությունը միջանի ներկող նյութերի համար

Նյութեր: 1. Երգեա (փոքրիկ ձուղ): 2. Փորձանոթ: 3. Միկրոսկոպ: 4. Առարկայական ապակիներ և ծածկապակիներ: 5. Մետիլենի կապույտի լուծույթ (0,008%) (Methylenblau): 6. NaCl-ի 8%-անի լուծույթ: 7. Ֆիլտրի թուղթ:

Աշխատանքի բերացր: Մետիլենի կապույտի ջրային թույլ լուծույթի մեջ ընկղմում ենք երգեայի փոքրիկ ձուղ: Վորոշ ժամանակից հետո (1—2 ժամ) նրա տերևներն ուսումնասիրում ենք միկրոսկոպի տակ: Միջանի բՆՋիները ներսում նկատվում են ներկի կապույտ բյուրեղների խրձեր: Հաստատվում է

պլազմոլիզի ոգնությամբ, վոր բջիջները մնացել են կենդանի (պլազմոլիզի համար վերցնել NaCl -ի 8% -անի լուծույթ):

4-րդ աօխասանի: Կենդանի յեվ մեռած պրոսպլազմայի քափանցելիության օսրբերությունը

Նյութեր: 1. Ճակնդեղի արմատ: 2. Յերկու փորձանոթ կամ յերկու բաժակ: 3. Դանակ: 4. Սպիրտայրոց: 5. Լուցիկներ:

Աօխասանի բերացք: Կարմիր ճակնդեղի արմատը մանր կտրատում ենք: Նրա կտորները խնամքով լվանում ենք ծորակի տակ, հոսող ջրում (պետք է լվանալ մինչև վոր ջուրը դադարի ներկվել): Հետո վերցնում ենք յերկու փորձանոթ ջրով լիքը և յուրաքանչյուրի մեջ գցում ենք լվացած ճակնդեղի արմատի կտոր: Մի փորձանոթի պարունակությունը յեռացնում ենք: Հետո համեմատում ենք յերկու փորձանոթները:

Այն փորձանոթի մեջ, վորի պարունակությունը յենթարկվել էր յեռացման, ջուրը ներկվում է վառ վարդագույն գույնի, իսկ կտորները մի քիչ գունատվում են կամ գրսից անգունանում: Իսկ այն փորձանոթում, վորի պարունակությունը չէր յենթարկվել յեռացման, ջուրը մնում է անգույն, իսկ կտորները մնում են վառ կարմիր գույնի: Քանի դեռ բջիջները կենդանի եյին, պրոսպլազման անանցանելի յեր բջջահյուսված պիգմենտի համար, իսկ յերբ տաքացնելուց հետո առաջ յեկավ պրոսպլազմայի մահարդում, այսինքն՝ խախտվեց նրա կոլլոիդալ ստրուկտուրան, նա դարձավ թափանցելի, պիգմենտն ազատ անցավ պլազմայի միջով և ներկեց ջուրը:

5-րդ աօխասանի: Պլազմոլիզի յեվ օսրգորի յերեվույրը

Նյութեր: 1. Կարտոֆիլի պալարներ կամ կանաչ սոխի տերևներ: 2. Յերկու գլու կամ յերկու խոշոր փորձանոթներ: 3. Միլիմետրային քանոն: 4. NaCl -ի ուժեղ լուծույթ: 5. Նշաար: 6. Լայն թատ:

Աօխասանի բերացք: Կարտոֆիլի պալարից կտրում ենք միջանի փոքրիկ քառակուսի կտորներ 5 սմ յերկարությամբ և 36—49 մմ² հատվածքում: Այդ փոքրիկ կտորները խնամքով չափում ենք միլիմետրային քանոնով: Նրանց մի մասը գցում ենք NaCl -ի խիտ լուծույթի մեջ, իսկ մյուս մասը՝ մաքուր ջրի մեջ: Ժամ, ժամուկեսից կարտոֆիլի բոլոր այդ փոքրիկ կտորները հա-

նում ենք և նորից չափում: Ուշադրություն ենք դարձնում հյուսվածքի լարվածության վրա: Այն կտորները, վորոնք գցել եյինք NaCl -ի լուծույթի մեջ, կլինեն թոշնած և զգալի չափով ավելի կարճ, քան այն կտորները, վորոնք գտնվում եյին ջրում: Զրուս փոքրիկ կտորները մի քիչ յերկարանում են և դառնում են շատ լարված: Տուրգորը կարելի յե ցույց տալ նույնպես սոխի կանաչ տերևների վրա: Վերցնում ենք կանաչ սոխի տերևի կտոր (15—20 սմ յերկարությամբ), կտրատում ենք ըստ յերկարության մինչև մեջտեղը յերկու կամ չորս մասի և ընկղմում ենք մաքուր ջրի մեջ: Վորը լցված է մաքուր թատի մեջ, բջիջներն արագ ծծվում են ջրով և տերևի շերտերը վոլորվում են արտաքին կողմի վրա: Սա առաջանում է շնորհիվ այն հանգամանքի, վոր ջուրը ներս է մտնում բջիջների մեջ, վորոնց ծավալը մեծանում է և թաղանթները ձգվելով լարվում են: Վորովհետև արտաքին մակերեսային բջիջների պատերն ամրացված են կուտիկուլայով, այդ պատճառով նրանք համարյա բոլորովին չեն ձրգվում, իսկ ներսի բջիջների պատերը, վորպես վոշնչով չամրացվածներ, ձգվում են ավելի ուժեղ, վորի հետևանքով և առաջ է գալիս սոխի տերևի շերտերի վոլորումը:

6-րդ աօխասանի: Բջջահյուսքի օսմանի ձևման վորոշումը պլազմոլիզի մերոզով

Նյութեր: 1. Կարմիր սոխ կամ ելոդեայի տերևիկներ: 2. Միկրոսկոպ: 3. Ածելի: 4. Բյուրեղական: 5. Ձագարներ: 6. Առաքիլայկան ապակիներ և ծածկապակիներ: 7. Մանր բաժակներ կամ փոքրիկ բանկաներ: 8. Վրձիկներ: 9. Ժամացույցի ապակիներ: 10. Ֆիլտրի թուղթ: 11. Ժամացույց: 12. NaCl -ի կամ յեղեղնաշաքարի լուծույթ (նորմալ): 13. Յեռացրած ջուր:

Աօխասանի բերացք: Պատրաստում ենք 20-ից վոշ պակաս բարակ կտրվածք մի վոլեկ ներկված բջջահյուսված ունեցող հյուսվածքից (կտրվածքի չափը 25 մմ², հաստությունը 2—3 շերտ բջիջներ): Ամենից հարմար որյեկտներն են հանդիսանում կարմիր սոխի թեփուկի եպիդերմիսը արտաքին կողմից, կարմիր կաղամբի տերևների եպիդերմիսը, տրադեսկանցիայի տերևների եպիդերմիսը (*Tradescantia discolor*). ավելի վատ են ճակնդեղի կեղևային պարենքիմայի կտրվածքը կամ ելոդեայի տերևները: Կտրվածքներն ընկղմում ենք յեռացրած ջրի մեջ (վորպեսզի ողի բջիջները քիչ լինեն): Հետո պատրաստում ենք NaCl -ի կամ յեղեղնաշաքարի լուծույթներ ավելի և ավելի իջնող խտությամբ,

բունակվում է մեկ լիտրի մեջ, իսկ ամբողջ մոլը, հետևապես, պետք է լուծել 4 լիտրի մեջ:

Այստեղից

$$V=4:$$

i—իզոտոնիկ զործակիցը, վորը յեղեգնաշաքարի համար հա-
վասար է 1, իսկ NaCl-ի համար հավասար է 1,5: Դնելով տառերի-
նշանակությունը ֆորմուլայի մեջ, հաշվում են մթնոլորտների թի-
վը, վորով արտահայտվում է տվյալ բույսի բջջահյուսվածի ոստոմիկ-
ճնշումը: Կարելի է ողավել ավելի պարզ հաշվումով: Հայտնի է
վոր յեղեգնաշաքարի նորմալ լուծույթի ոստոմիկական ճնշումը
հավասար է 22,4 մթնոլորտի, իսկ NaCl-ի նորմալ լուծույթի ոս-
տոմիկական ճնշումը հավասար է 33,6 մթնոլորտի (NaCl դիսո-
ցիացվում է և նրա նորմալ լուծույթի ոստոմիկ ճնշումը համե-
մատած սախարոզայի հետ 1,5 անգամ ավել է):

Հաշվումը տարվում է այսպես.

Յեղեգնաշաքարի համար.

$$1 \text{ մոլ} - 22,4 \text{ մթնոլորտ}$$

$$0,25 \text{ մոլ} - x$$

այստեղից

$$x = \frac{22,4 \cdot 0,25}{1} = 5,6 \text{ (մթնոլ.)}$$

NaCl-ի համար

$$1 \text{ մոլ} - 33,6 \text{ մթնոլորտ}$$

$$0,25 \text{ մոլ} - x$$

այստեղից

$$x = \frac{33,6 \cdot 0,25}{1} = 8,4 \text{ (մթնոլ.)}$$

ԹԵՄԱ: ԲԶԶԱՀՅՈՒԹԻ ՊԵՇՏՊԱՆԻՉ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՅԱՄԲ ԶԵՐՄԱՍԻՃԱՆԻ ԲՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՎՐԱ ԱԶԳԵԼՈՒ ԺԱՄԱՆԱԿ

Յ-րդ աշխատանք: Շաբաթի պատասխանիչ ազդեցությունը սառցնելու
ժամանակ

Նյութեր: 1. Կարտոֆիլի պալարներ: 2. Բերիչ: 3. Մածնի աման:
4. Բաժակ: 5. Փորձանոթներ: 6. Մենդուրկա 25 սմ³: 7. Զերմաչափ (մրնչե
25° C): 8. Շաատիվ՝ փորձանոթների համար: 9. Փայտյա բահ, ձյունը բառնե-
լու համար: 10. Թանդիֆ: 11. Աղ: 12. Ձյուն: 13. Շաքար:

Աշխատանքի ընթացքը: Կարտոֆիլի միջանի պալարներ տրու-
թում ենք քերիչի վրա և հյուսթը քամում ենք թանդիֆի միջո-
ցով: Բամված հյուսթը կարողենակի իր մեջ մի շարք կոլլոիդներ,
նրանց թվում մի փոքր քանակ սպիտակուցներ: Նրան լցնում
ենք 3 փորձանոթների մեջ: Առաջին փորձանոթում հյուսթին ավե-
լացնում ենք մի քիչ մանր շաքար: Նրա պարունակությունը է
յերկրորդ փորձանոթի պարունակությունը մաքուր հյուսթով սառցը-
նում ենք, իսկ յերրորդ փորձանոթի պարունակությունը թող-
նում ենք վորպես կոնտրոլ:

Վորպես սառեցնող խառնուրդ վերցնում ենք ձյուն և աղ
(Դերեք մաս ձյուն և մեկ մաս աղ, ծավալներով հաշված): Խառ-
նուրդի ջերմաստիճանը կլինի մոտավորապես —21° C:

20 րոպեից հետո, յերբ հյուսթը փորձանոթների մեջ սառչի,
նրանց մենք հանում ենք սառեցնող խառնուրդի միջից և իջեց-
նում ենք ջրով լիքը բաժակի մեջ: Հալչելուց հետո կտեսնենք,
վոր այն փորձանոթի մեջ, վորտեղ շաքար գցեցինք, հյուսթը
մնում է նույն դրվի դրույթյամբ, ինչպես և կոնտրոլումն է. իսկ
վորտեղ հյուսթն առանց շաքարի յեր, ստացվում է մակարդված
սպիտակուցային նյութերի զոնդողանման նստվածք:

Ց-րդ աշխատանք: Շաբաթի պատասխանիչ ազդեցությունը
պրեսպարացմայի վրա՝ ցածր ջերմաստիճանների դեպքում

Նյութեր: 1. Կարմիր կաղամբի տերևներ: 2. Միկրոսկոպ: 3. Փորձա-
նոթներ (3 հատ): 4. Թաս կամ դավաթ սառեցնող խառնուրդի համար: 5. Մեն-
դուրկա 10 սմ³-անոց: 6. Բաժակ: 7. Առարկայական ապակիներ և ծածկապա-
կիներ: 8. Փոքրիկ վրձին: 9. Բահ ձյան համար: 10. Յեղեգնաշաքարի լու-
ծույթ (նորմալ): 11. Ձյուն: 12. Աղ: 13. NaCl-ի լուծույթ (8%/):

Աշխատանքի ընթացքը: Կարմիր կաղամբի տերևների վրայից
անում ենք միջանի մակերեսային կտրվածք (չափերը՝ մակերե-
սը 25 մմ², հաստությունը՝ մոտավորապես բջիջների յերեք շերտ):
Այս կտրվածքներն ընկղմում ենք յերեք մանր փորձանոթների
մեջ: 1) մեջը ջրով, 2) յեղեգնաշաքարի նորմալ լուծույթով և
3) 0,5 ռ յեղեգնաշաքարի լուծույթով: Հեղուկի քանակը բոլոր
յերեք փորձանոթների մեջ պետք է լինի հավասար: Բոլոր յերեք
փորձանոթների պարունակությունը սառեցնում ենք սառեցնող
խառնուրդի մեջ (ձյուն + աղ): Լուծույթների սառելուց հետո, մո-
տավորապես 12—20 րոպեից, փորձանոթները դնում ենք ջրով

ևի բաժակի մեջ և, յերբ հեղուկը հալչի, կտրվածքները դիտում ենք միկրոսկոպի տակ:

Մաքուր ջրում սառցրած կտրվածքները մեռած կլինեն: Նրանց հյուսվածքը կանգունանա շնորհիվ անտոցիանի բջջահյուսթից դուրս գալուն, վորի հետևանքով ջուրը մի քիչ կներկվի մանրակազույն գույնի: Սա առաջանում է այն պատճառով, վոր պրոտոպլազման ցածր ջերմաստիճանի ազդեցության տակ կկորցնի իր կիսաթափանցիկ թաղանթի հատկությունը, պրոտոպլազմայի կոլլոիդալ ստրուկտուրան կփոխվի և նա կդառնա թափանցելի: Յեղեքնաշաքարի նորմալ լուծույթում կտրվածքները համարյա ամբողջովին կփնան կենդանի. նրանց բջիջները ներկված կլինեն: Յեղեքնաշաքարի 0,5 ռ լուծույթում գտնվող կտրվածքներում կգիտվի բջիջների մասնավոր մահացում:

Բջիջների կենսունակությունն ստուգում ենք պլազմոլիզի միջոցով: Այս փորձերի հիման վրա արվում է այն հետևանքը, վոր շաքարը բույսերի սառելու ժամանակ պաշտպանիչ նյութի նշանակություն ունի:

ԹԵՄԱ՝ ԶՐԻ ՆԵՐԾԾՎԵԼԸ ԲՈՒՑՍԻ ՄԵՋ

9-րդ աշխատանք: Բույսի բջիջների ծծող ուժի վերստուգումը

Նյութեր: 1. Գողարի արմատներ, կամ կարտոֆիլի պալարներ: 2. Մանր Թափուր լուծույթների համար: 3. Բյուրեղականներ, 12 հատ: 4. Չափարներ, 2 հատ: 5. Պինցա: 6. Նշար: 7. Ժամացույց: 8. Միլիմետրական քանոն: 9. Յեղեքնաշաքարի լուծույթ (նորմալ):

Աշխատանքի բերացր: Գողարի արմատի կեղևային պարենքի մասից կամ կարտոֆիլի պալարից կտրում են հավասար շերտեր, յերկարությամբ մոտավորապես 3 սմ և հատվածով 4 մմ²: Միլիմետրական քանոնով չափում են նրանց յերկարությունը, վորից հետո ընկզմում են նրանց յեղեքնաշաքարի տարբեր խտության լուծույթների մեջ (լուծույթները պատրաստում են այնպես, ինչպես պատրաստում են ոսմոտիկ ճնշումը վորոշելու ժամանակ): Կտրոնների լուծույթների մեջ 20 րոպե մնալուց հետո կրկնում են չափումը: Այն լուծույթը, վորի մեջ շերտի յերկարությունը կմնա առանց փոփոխման, իր ոսմոտիկ ճնշմամբ կլինի ավյալ հյուսվածքի բջիջների ծծող ուժի մեծությանը հավասար: Հաշվումը կատարում են այնպես, ինչպես ոսմոտիկ ճնշումը վորոշելու ժամանակ:

10-րդ աշխատանք: Գոսացիայի յերեվույթը

Նյութեր: 1. Հացաբույսերի մատաղ ծիւրեր: 2. Ապակյա կափարիչ կամ բաժակ: 3. Ֆիլարի թուղթ: 4. Քլորոֆորմ: 5. Բամբակ:

Աշխատանքի բերացր: Հացաբույսերի մատաղ ծիւրերը տեղավորում են խոնավ մթնոլորտում (բույսերը մի քիչ տաքացրած ջրով լավ ջրելուց հետո դնում են ապակյա կափարիչի տակ): Վորոշ ժամանակից հետո (30—60 րոպեյից հետո) տերևիկների ծայրերին յերևում են ջրի կաթիլներ: Ծծան թղթով այդ կաթիլներն զգուշությամբ հանում են, ծիւրերը նորից ծածկում են կափարիչով և շարունակում են դիտողությունը. ստացվում են նոր կաթիլներ: Հետո բույսերը տեղավորում են քլորոֆորմի գոլորշիների պարունակով մթնոլորտում (դրա համար կափարիչի տակ դնում են քլորոֆորմով ծծված մի կտոր բամբակ): Այս դեպքում ջրի կաթիլների արտադրում չի լինի:

11-րդ աշխատանք: Բույսերի «առատվելու» յերեվույթը

Նյութեր: 1. Մի ֆուկսիա, ծաղկամանով (ցողունի ներքին մասում վոս-թիկներ չպետք է լինեն): 2. Կառուկայա խողովակ: 3. Ռետինե ողակներ: 4. Ապակյա խողովակ: 5. Ապակյա մի խողովակ, ծոված, ծայրը յերկար քաշած: 6. Փորձանոթ:

Աշխատանքի բերացր: Այս փորձի համար պիտանի յեն հետեյալ բույսերը. ձմեռ ժամանակ—ֆուկսիա, իսկ ամառը—պոմիդոր, կարտոֆիլի շիվեր, արևածաղիկ, յեզիպատացորեն, մանավանդ դդմազգիների զանազան ներկայացուցիչներ (վարունգ, դդում, սեխ): Վերև հիշված բույսերից մեկը կտրում ենք հողի մակերեսից 3 սմ հեռավորության վրա: Կտրված կոճղիկի վրա հազցնում ենք կարճ կառուկայա խողովակ: Վերջինս միացնում ենք ապակյա խողովակի փոքրիկ կտորի հետ (նկ. 2): Կառուկայա խողովակի մեջ (մինչ այն, ինչ նրա մեջ ապակյա խողովակ են դնում) լցնում են մի քիչ ջուր (նրա հարթությունը նշում են ռետինե ողակով կամ գիծ տանելով մոմի մատիաով): Հետո բույսն առատորեն ջրում են և դիտում են, արդյոք ջրի հարթությունը չի փոփոխվում խողովակի մեջ: Սկզբում նա մի քիչ կիջնի, իսկ հետո աստիճանաբար կբարձրանա շնորհիվ նրան, վոր շրջապատող հողից արմատային սիստեմը ջուր է մղում դեպի վեր: Արտադրված հեղուկը կաթիլի յե հավաքել, վորի համար կառուկայա խո-

զովակին միացնում են մի ապակյա խողովակ, վորի ծայրը քաշված է և ծռած. այդ խողովակն իջեցնում են փորձանոթի մեջ, վորտեղ և թափվում է հյուսթը:

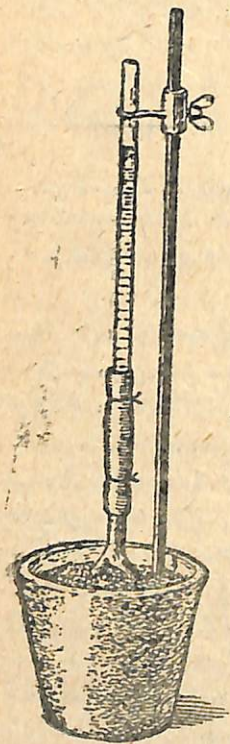
ԹԵՄԱՒԵՍԻ ԶՈՒՐ ՍՊԱՌԵԼԸ

12-րդ աշխատանք: Տրանսպիրացիայի վարժուժը կռային մեքոդով

Նյութեր: 1. Վորեն բույսի տերևներ: 2. Ս—նման խողովակ: 3. Յեղջերային կշեռք (մինչև 100 գ կշռող): 4. Կշռաքարեր (100 գ մինչև 0,01 գ): 5. Մկրատ: 6. Միլիմետրական քանոն: 7. Նշտար: 8. Պինցետ: 9. Կրիստալիզատոր: 10. Բուսական յուղ: 11. Բամբակ: 12. Հասարակ մատիտ: 13. Մաքուր զրկու թուղթ: 14. Ժամացույց:

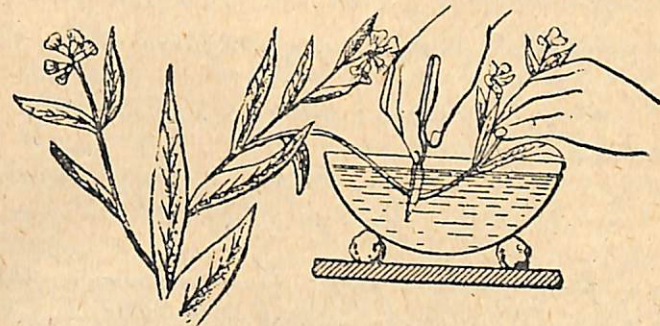
Աշխատանքի ընթացքը: Տրանսպիրացիայի ինտենսիվությունը վորոշումը կատարում են բույսի կտրված մասերի վրա (տերևներ կոթուններով կամ փոքրիկ ճյուղեր): Փորձի համար վերցնում են Վեսկի գործիքը, ավելի պարզ ձևի, այսինքն, Ս—նման ծոված ապակյա խողովակ, վորի մի ծունկը վերին մասում ունի նեղցրած տեղ կամ յերկարացրած, ներքև ծոված ծայր: Խողովակին ամրացնում են փոքրիկ մետաղալարից արած կեռ, վորի միջոցով գործիքը կախում են կշեռքի լծակին:

Խողովակը լցնում են յեռացրած ջրով: Նրա ազատ լայն ծնկի մեջ մտցնում են տերևի կոթունը կամ բույսի ճյուղը, վորոնք նախորոք կտրված են ջրի տակ (նկ. 3): Ամբողջ գործիքը և տերևը պետք է չոր լինեն: Գործիքը կախում են կշեռքի լծակին (այն ողակին, վորտեղ կախված են թասերը, բայց վոչ հենց իրեն լծակին և այնպես, վոր տերևը չկպչի նրան): Կատարում են առաջին կշռումը (հշտույթյունը մինչև գրամի 0,01 մասը): Վորոշ ժամանակից հետո (40—60 րոպե կամ ավել) կշռում են յերկրորդ անգամ: Կշռի տարբերությունը ցույց կտա տվյալ մակերեսից,



Նկ. 2. Բույսի արմատային ճնշումն ուսումնասիրելու համար դրված փորձի սարքավորումը:

տվյալ ժամանակամիջոցում գոլորշիացած ջրի քանակը: Տրանսպիրացիայի ինտենսիվությունը վորոշելու համար պետք է կատարել գոլորշիացած ջրի քանակի վերահաշվում մակերեսի միավորի վրա (այսինքն 1 մ²-ի վրա մի ժամվա ընթացքում): Տերևների մակերեսային հաշվառման ժամանակ ոգտվում են



Նկ. 3. Բույսի ճյուղը կտրում են ջրի տակ:

այն հարաբերությունից, վորը գոյություն ունի մակերեսայինների և այդ մակերեսայինների քաշի միջև, վորովհետև մակերեսների հարաբերությունը ուղիղ համեմատական է նույն մակերեսների քաշերի հարաբերությանը (ի հարկե, պետք է այն նյութը, վորից նրանք շինված են, միատեսակ լինի): Բարակ թղթից կտրում են քառակուսի (100 սմ², վոչ պակաս) և կշռում են: Հետո այդ քառակուսու վրա կամ նույն թղթից մի ուրիշ կտորի վրա (դա կախված է տերևի թիթեղի մեծությունից) դնում են փորձում յեղած տերևի թիթեղը, պինդ սեղմում են թղթին և շատ ճիշտ գծում են տերևի կոնտուրը: Կոնտուրը խնամքով կտրում և կշռում են: Ստացված տվյալներից կազմում են համեմատություն և վորոշում են անհայտը, այսինքն՝ տերևի մակերեսը:

Որինակի համար թող լինի.

A գ—քառակուսու քաշը,

B գ—տերևի նկարի քաշը,

C սմ²—քառակուսու մակերեսը,

X սմ²—տերևի մակերեսը, վորը պետք է վորոշել:

Կազմում ենք համեմատությունը.

$$A : B = C : x :$$

Այստեղից

$$x = \frac{BC}{A} = \alpha,$$

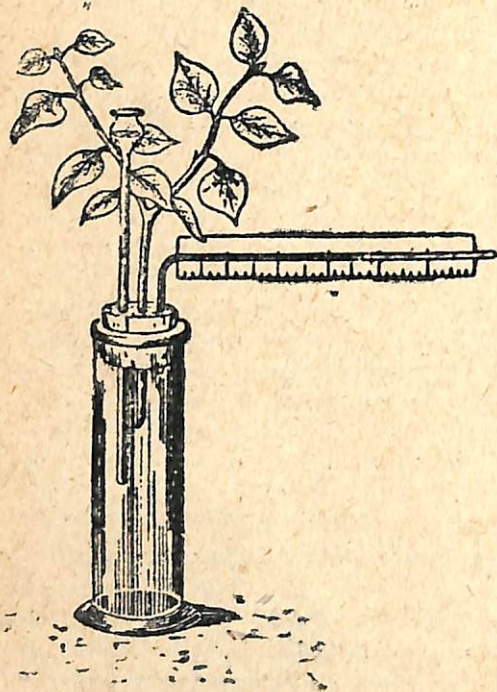
այսինքն, տերևի մակերեսը հավասար է α սմ².

ենք ծածկող շերտը: Հետո բոլոր այդ նմուշները կշռում ենք (0,01 գ ճշտությամբ), դնում ենք ապակյա թիթեղների վրա, ծածկում ենք վերևից ապակյա զանգերով. զանգի տակ դնում ենք մի բաժակ խտացրած ծծմբաթթու (խոնավությունը կլանելու համար): Վեց որվա ընթացքում յուրաքանչյուր 24 ժամից հետո կշռումը կրկնում ենք:

Սաացված տվյալների հիման վրա գծում ենք կորագծերը, վորոնք բնորոշում են մեկ և մյուս ուղեկտի գոլորշիացման պրոցեսը՝ պաշտպանիչ շերտով և առանց նրան:

15-րդ առխառնման: Բույսի ջուր ծծելու արագությունը վառումը

Նյութեր: 1. Յեղևու, սոճու կամ սպիտակ յեղևու հյուղ: 2. 500 սմ կամ ավելի մոծ բանկա: 3. Մանրաչափային ազակյա խողովակ: 4. Ձաքար: 5. Կաուչուկի խողովակ: 6. Կաուչուկյա կամ փայտյա խցան: 7. Հաֆմանի սեղմիչ: 8. Սպիրտայրոց: 9. Հայն թառ: 10. Չուգունի շատարի, թաթերով և կցորդիչներով: 11. Սուր դանակ: 12. Թղթե քանոն: 13. Պարաֆին: 14. Գոգաթիակ՝ պարաֆինի համար: 15. Յեռացրած ջուր:



Նկ. 4. Պատմատը:

Առխառնմանի ընթացքը: Այս փորձի համար օգտագործում են մի գործիք, վորը կոչվում է պոտոմետր (նկ. 4): Պոտոմետրը բաղկացած է մի գլանից, վորի մեջ ընկղմում են բույսի արմատային սխտեմը կամ նրա ցողունի մի մասը, և յերկուր խողովակից, վորը դրված է հորիզոնական ուղղությամբ:

Պոտոմետրը կարելի չէ պատրաստել ամեն մի բանկայից: Խցանի մեջ արվում է յերեք անցք. բույսի համար, մազանման խողովակի

համար, վորն ուղիղ անկյան տակ է ծաված, և խողովակի համար ծայրին ձաքարով, վորի միջով ավելացնում են ջուր: Ավելի լավ

է կաուչուկե խցաններ գործածել, իսկ կեղևային խցանները փորձի դեպքում հետո պետք է վերևից ծածկել տաք պարաֆինով կամ մի վորեն ծծմբաթթու (բեկկնախեթ և մոմ), վորպեսզի ողը չթափանցի խցանի միջով:

Փորձը դրվում է հետևյալ կերպ. ամենից առաջ խցանի մեջ պինդ ամրացվում է բույսը, հետո ամբողջ գործիքը (մինչև վերել) լցվում է յեռացրած ջրով: Գլանը ծածկում են այն խցանով, վորի մեջ բույսն է հաստատված, այնպես, վոր խցանի և ջրի մակերևույթի միջև չլինեն ողի բշտիկներ և վոր ամբողջ հորիզոնական խողովակը լցվի ջրով: Յուրաքանչյուր 5 րոպեյում նշում են մենիսկի դրությունը խողովակի մեջ: Վորպեսզի ավելի հեշտ լինի մենիսկի տեղափոխմանը հետևել, խողովակի վրա ամրացնում են թղթե քանոն: Արտաքին պայմանների ազդեցությամբ տակ կփոխվի բույսի ջուր ծծելու արագությունը և հետևապես կփոխվի մենիսկի տեղափոխման արագությունը:

Մանրություն: Ճյուղի ծայրը խցանի մեջ առացնելուց հետո պետք է կարել ջրի տակ, ալյապես ցողունի անոթները կփակվեն ողով, վորն արգելք կհանդիսանա ջրի ծծմանը:

16-րդ առխառնման: Հեռացմանի յեղ միջոցային օտարությունների դրությամբ վառումը Մոլիեի մեթոդով

Նյութեր: 1. Ձանաղան բույսերի տերևներ: 2. Բենզոլ: 3. Արսուլյուա սպիրտ: 4. Բարակ պիպետաներ: 5. Հացաբույսերի մատող ծիլեր (10 որվա): 6. Մուր կամերա:

Առխառնմանի ընթացքը: Բարակ ապակյա ձողով կամ փոքրիկ վրձինով մի վորեն բույսի տերևի ստորին յերեսի վրա, զլխավոր ջղի յերկու կողմը, իրարից վոչ հեռու, կաթեցնում են մի կաթիլ բենզոլ և մի կաթիլ սպիրտ:

Այն դեպքում, յերբ հերձանքները լայնորեն բաց են, յերկու հեղուկների կաթիլները արագ կերպով կծծվեն հերձանքի անցքերից ներս և տերևի վրա կառաջանան թափանցիկ բծեր (նայել տերևի միջով լույսին) շնորհիվ միջըջլային տարածությունների հեղուկով լցվելուն:

Յեթե հերձանքները փակ լինեն, այն դեպքում կաթիլները, մնալով տերևի մակերևույթի վրա, գոլորշիանում են, չթողնելով հետք: Իսկ այն դեպքում, յերբ հերձանքները կիսաբաց կլինեն, բծեր կստացվեն միայն բենզոլից: Սա բացատրվում է

նրանով, վոր բնագոյն անցնում է ավելի նեղ անցքերի միջով, քան սպիրտը: Այսպիսով՝ գործածելով միաժամանակ կամ հաջորդաբար յերկու հեղուկներ, կարելի յե վորոշել, ի՞նչ աստիճանի բաց են հերձանցքների անցքերը:

Մանրութիւն: Բնագոյնի և սպիրտի փոխարեն կարելի յե վերցնել և ուրիշ հեղուկներ, որինակ նավթ, քսիլոլ, յեթեր և ուրիշները:

Ոգտվելով ներծծման մեթոդով, կարելի յե հետևել, թե հերձանցքներն ինչպես են շարժուում հացաբույսերի ծիրիբի մոտ յորք նրանց բերում ենք մուծ անդից դեպի լույսը: Դիտողութիւն արեք նմիջադեպ նրանից հետո, յերբ բույսերը կհանեք մթութիւնից և հետո, նրանց լույսի տակ 2—3 ժամ մնալուց վերջը:

17-րդ աւելում: Վարածի հերձանցքների բացված լինելու չափը Լյուդի մեթոդով

Նշուք: 1. Մի վորեն կտնայ բույսի տերեւեր [ձմեռը—ամառի (Amaryllis), պանկրատիում (Pancratium) կամ կլիվիա (Clivia)¹⁾, ամառը—արևածաղիկ, յեզիպտացորեն և հացաբույսեր], 2. Պինցեա, 3. Ասեղ, 4. Ածելի, 5. Աբսոլյուտ սպիրտ: 6. Փոքրիկ արվակներ խցանով (կեղևային կամ հղկած), 7. Առարկայական ապակիներ և ծածկապակիներ: 8. Միկրոսկոպ: 9. Ոկուլյոր միկրոմետր: 10. Հելիալ (վերադանակ, սկալպի):

Աւելումների ընթացքը: Բույսի տերեւից, վորի վրա ցանկանում են ուսումնասիրել, թե ի՞նչ աստիճանի բացված են հերձանցքները, շատ արագ պոկում են եպիդերմիսի մի շերտ, վորն անմիջապես դրում են բանկայի մեջ, վորտեղ լցված է արսոլյուտ սպիրտ: Ամբողջ գործողութիւնը չափտի տեւի 2—3 վայրկյանից ավելի: Եպիդերմիսը հանում են անմիջապես կամ ավելի լավ՝ պինցեաով: Վերջին դեպքում յերբեմն պետք է լինում առաջուց տերեւի վրա թեթեւ կտրվածք անել սկալպիով: Արսոլյուտ սպիրտն այն հատկութիւնն ունի, վոր արագ ֆիկսում է պոկված եպիդերմիսը և պահպանում է նրան հետագա ձևափոխումներից: Այնուհետև ֆիկսած եպիդերմիսի կտորները դիտում են միկրոսկոպով և վորշում են հերձանցքի ճեղքի լայնութիւնը: Ավելի ճիշտ ուսումնասիրութիւնների համար ոգտվում են ոկուլյոր միկրոմետրով: Սովորաբար չափումներ անում են շատ (20 ից վոչ պակաս) և վերցնում են նրանց միջինը: Լյուդի մեթոդով աշխատելու կա-

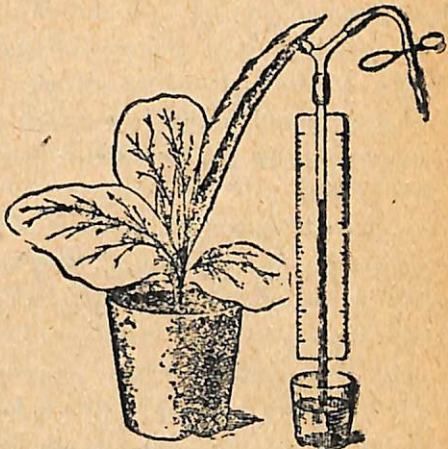
1) Վերե հիշված բույսերը լայն չափերով տարածված են, իբրև սենյակի ծաղիկներ: Նրանք ունեն խոշորաբլիշ եպիդերմիս, վորը հեշտ պոկվում է, մի բան, վոր շատ հաճախ է Լյուդի մեթոդով աշխատելու ժամանակ:

րելի յե մի քիչ խնդիրը բարդացնել, այն է՝ վերցնել տերեւից եպիդերմիսը որովա զանազան ժամերին և այդպիսով հաստատել հերձանցքային շարժումը արվա ընթացքում:

18-րդ աւելում: Յերեւի գազափոխանակութեան աւելումի վորումը Դարվինի պրոմետրի միջոցով

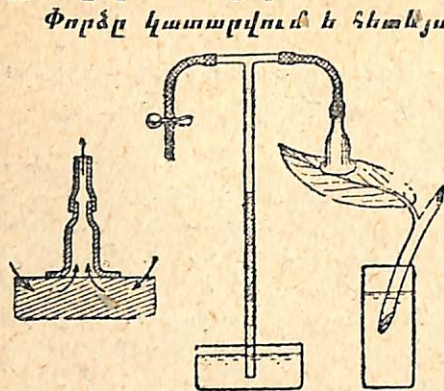
Նշուք: 1. Բույս փորձի համար (դափնեվարդ, հորտենզիա, շատ լավ են հացաբույսերը—վարսակ, ցորեն, դարի) 2. Պորոմետր գործիքը, վորը բաղկացած է՝ ա) յեռանյութ խողովակից, բ) մազանման խողովակից, գ) կառչուկի խողովակից, դ) սեղմիչից, ե) թղթի փոքրիկ քանոնից: 3. Փոքրիկ բաժակ: 4. Տաաարի թաթով և կցորդներով: 5. Սպիրտայրոց: 6. Ժամացույց կամ ավելի լավ և վարկյանացույց: 7. Թեթեւ կերպով ներկած ջուր: 8. Շրեշ բեկեղաթիւ և տեղականփի յուղից:

Աւելումների ընթացքը: Դարվինի պորոմետրը կազմված է յեռանյութ խողովակից (նկ. 5), վորի մի ծայրին սոսնձով կպցնում են տերեւի թիթեղը (վորպեսզի հեշտ կպչի տերեւը խողովակի ծայրին, պետք է հազցնել կառչուկի ողակ): Յերկրորդ ծայրը միացվում է մազանման խողովակի հետ, վորն իջեցվում է բաժակի մեջ, վորտեղ լցված է ներկված ջուր: Յերկրորդ ծայրի միջով, վորի վրա անց է կացված կառչուկի խողովակ և սեղմիչ, գործիքի միջից ծծվում է ոդի մի մասը, վորի շնորհիվ մազանման խողովակը լցվում է ջրով: Մազանման խողովակի վրա կպցնում են թղթի քանոնը, վոր չափեն, թե ինչքան է բարձրացել ջուրը: Ջուր ծծում և բարձրացնում են յուրաքանչյուր անգամ նույն չափով: Յեթե հերձանցքները բաց են, այդ դեպքում նրանց միջով ողը կմանի գործիքի մեջ և ջրի մակարդակը խողովակի մեջ կսկսի աստիճանաբար ընկնել: Թե ինչ արագութեամբ ջուրը կիջնի, դա կախում կունենա նրանից, թե ինչ աստիճանի բաց են հերձանցքները, և թե ինչ զրուծյան մեջ



Նկ. 5. Դարվինի պորոմետրը:

են միջբջջային տարածութիւնները: Եթե հերձանցքները փակ են կամ յեթե հերձանցք բոլորովին չկա, ջրի մակարդակը խողովակի մեջ կմնա անշարժ:



Նկ. 6. Դարվիճի պորոմետրը:

Ընթացքում հեղուկի սյունն իջնում է խողովակի մեջ վորոշ բարձրութեամբ, կարելի յի դատել, թե համեմատաբար բույսի հերձանցքները վճի աստիճանի բաց են:

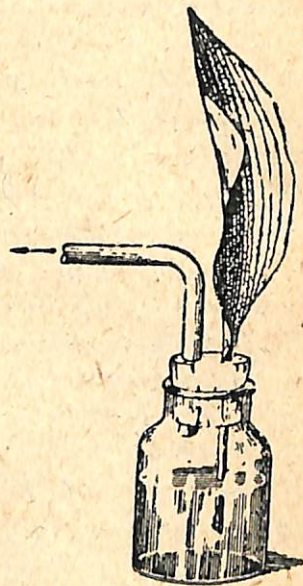
Հերձանցքների բացման չափի դիտողութիւնները հետաքրքիր է կատարել ավելի յերկար ժամանակ (գոնե մի օր):

Մանրորոշում: 1. Դարվիճի պորոմետրի ոգնութեամբ չի կարելի վորոշել ոգափոխումը (հերձանցքների դրութիւնը) միայն հետեւ բարեկ տերեւների մոտ, այսինքն՝ այնպիսիների մոտ, վորոնց միջոցիկի մասերը բոլորովին հերմետիկ կերպով բաժանված են ջրերով (որինակ՝ թխկի, հաճարի, կաղնենու և ուրիշների տերեւները):

2. Ներկա խնդրում տրված է ամենապարզեցրած պորոմետրի նկարագրութիւնը: Իսկականում սովորաբար գործածվող Դարվիճի պորոմետրը ունի մի քիչ այլ կառուցվածք: Նա բաղկացած է T նման աստիճանների

կերպ. սկզբում պորոմետրի յեռաճյուղ խողովակի ծայրը սոսնձով կպցնում են տերեւի ստորին յերեսին, միջանի կրկնակի դիտողութիւններից հետո զգուշութեամբ պոկում են նրան և կպցնում են տերեւի վերին յերեսին: Հետո նորից կատարում են միշարք դիտողութիւններ:

Համեմատելով այն ժամանակամիջոցները, վորոնց



Նկ. 7. Գործիք, վորը ցուցադրում է միջբջջային տարածութիւնների հաղորդակցականութիւնն իրար հետ:

կաժանված ապակյա մագանման խողովակից, վորի մի ծակին միացնում են կառուցուկն խողովակի միջոցով ապակյա փոքրիկ զանգակ, վորը և միացնում են սոսնձի միջոցով տերեւին նրա հղկած յեզրերով: Մյուս ծակի վրա նստեցրած է կառուցուկի խողովակ, վորի վրա կա Մոռի սեղմիչ: T-նման խողովակի յերկար ծայրն իջեցնում են ջրի մեջ (նկ. 6): Այս կառուցվածքն ունեցող պորոմետրի հետ աշխատանքի ընթացքը նույնն է: Նկարի վրա ձախ կողմից ցույց է տված, թե ինչպես է ողը ծծվում միջբջջային տարածութիւնների և հերձանցքերի միջով:

19-րդ առիւտանք: Միջբջջային տարածութիւններն իրենց մագանման անցքների կապակցված սիւսեմ բույսերի իյուսվածքների ներսում

Նյութեր: 1. Աստիճանաբար բույսի տերեւները: 2. Բանկա (300—250 սմ³): 3. Կառուցուկն իցան: 4. Կառուցուկն խողովակ: 5. Ապակյա ծոված խողովակ: 6. Ապակյա խողովակի կտոր, վորի տրամաչիծը պետք է ավելի լայն լինի, քան տերեւի կոթունի տրամաչիծը: 7. Սեղմիչ: 8. Սուր դանակ: 9. Ջրային պոմպ կամ աստիճանաբար:

Առիւտանքի ընթացքը: Վերցնել տերեւը (աստիճանաբար) ամուր կլոր կոթունով և պինդ սեղմել կառուցուկն իցանի անցքներից մեկում: Մյուս անցքի մեջ անցկացնել ծոված ապակյա խողովակ, վորի մյուս ծայրում հազցրած է կառուցուկն խողովակ՝ սեղմիչով: Հետո՝ տերեւով իցանը պինդ դնել փոքրիկ բանկայի կողորդի մեջ, վորը լցված է $\frac{3}{4}$ մասով ջրով (նկ. 7): Կոթունը պետք է ընկղմված լինի ջրի մեջ, իսկ ապակյա խողովակը հաղիվ պետք է դուրս ցցված լինի իցանից: Բանկայի միջից ծծել ողի մի մասը խողովակի միջով: Վորովհետեւ դրա շնորհիվ կոթունի կտրած մակերևույթի վրա ճնշումը փոքրանում է, առաջանում է ողի հոսանք հերձանցքների միջով միջբջջային տարածութիւնների մեջ և կտրվածքից սկսում է դուրս գալ ողի բշտիկների անընդհատ հոսանք: Սույնիսկ փորձը կարող է նույնպես ծառայել ցույց տալու համար, վոր անոթների և միջբջջային տարածութիւնների մեջ հաղորդակցութիւնն չկա:

ԹԵՄԱ՝ ՋՐԻ ՀՈՍԱՆՔԻ ԲՈՒՑՍԻ ՄԵՋ ԲԱՐՁՐԱՆԱԼԸ

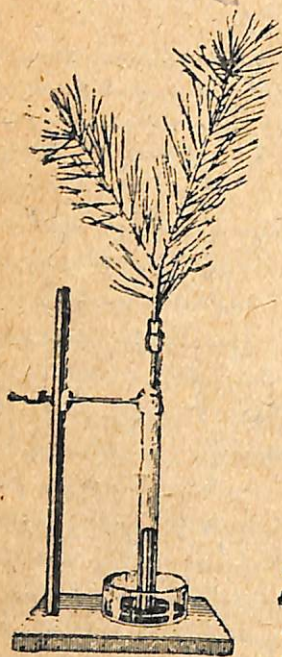
20-րդ առիւտանք: Բույսի մեջ անոթներով ջրի բարձրանալը

Նյութեր: Մի վորեւ բույսից վերցրած ճյուղ կամ առանձին տերեւներ կամ աստիճանաբար ծաղիկներ: 2. Բաժակ կամ բանկա ներկի համար: 3. Նշտար:

4. Ածելի: 5. Միկրոսկոպ: 6. Առարկայական ապակիներ և ծածկապակիներ: 7. Փորձիկ վեձին: 8. Ներկի լուծույթ (հողինի, ֆուկսինի և ուրիշ նման ներկերի 10%-անի լուծույթ):

Ասխատանքի ընթացքը: Մի վորակ բույսի մի ճյուղ, վորն իր վրա կրում է տերևներ, ընկղմում ենք մի ամանի մեջ, վորտեղ լցրած է ներկված ջուր (հողինի, ֆուկսինի, մետիլենի կապույտ թուլլ լուծույթ): Միքանի ժամից հետո կտրվածքներ ենք պատրաստում ցողունի և տերևների տարբեր մասերից: Կտրվածքները դիտում ենք միկրոսկոպով և նշում ենք, թե անոթային խոռոչների վրա մասը ներկված կլինի:

Թե ջրի հոսանքը բարձրանում է ջիղերի միջով, այդ դիտելու շատ հարմար որոշակտ են իրենցից ներկայացնում սպիտակ ծաղիկները (հորտենզիա, հակինթ, յերիցուկ, հողածաղիկ, խաշխաշ և ուրիշներ) և նույնպես բույսերի զանազան խայտաբղետ տեսակների տերևները: Սպիտակ ֆոնի վրա վառ կերպով աչքի յեն ընկնում տերևի ներկված բարակ ջղերը, վորոնց մեջ ծծվել է ներկի լուծույթը:



21-րդ ասխատանք: Ցերեկների ծծող
բնդունակությունը

Նյութեր: 1. Ցեղենու, սոճու կամ սպիտակ յեղենու ճյուղ: 2. Գործիք՝ սնդիկի բույսի կողմից ծծվելու համար (ծանրաչափային խողովակ վերին լայնացրած մասով): 3. Թաս սնդիկի համար: 4. Կառուցական խցան: 5. Թաս ջրի համար: 6. Շտապիկ թաթերով և կցորդներով: 7. Դասակ: 8. Միլիմետրիկ քանոն: 9. Մածիկ (մոմ և քսենիախեթ): 10. Գոգաթիակ: 11. Սպիրտայրոց: 12. Լուցկի: 13. Ցեղացրած ջուր: 14. Ժամացույց:

Նկ. 8. Փորձ, վորով ցույց է տրվում տերևների ծծող գործողությունը:

Ասխատանքի ընթացքը: Այն գործիքը (նկ. 8), վորը բաղկացած է վերևում լայնացրած ծանրաչափային խողովակից, լըցվում է մինչև վերևը յեղացված ջրով: Նրա ներքևի ծայրը ծածկում ենք ցուցամատով: Խողովակի լայն մասի մեջ մտցնում ենք մի վորակ բույսի ճյուղ (ավելի լավ է փշատերև—յեղենի, սոճի, սպիտակ յեղենի և ուրիշները): Ճյուղը պետք է պինդ սեղմված

լինի կառուցական խցանի մեջ: Յերբ խցանը բույսի հետ ամրացված կլինի խողովակի անցքում, նրա ծայրը իջեցնում ենք մի թասի մեջ, վորտեղ լցված է սնդիկ, հեռացնում ենք մեր ցուցամատը և խցանի վրա ճնշում ենք թեթև կերպով, այնքան, վորպեսզի խողովակի միջից դուրս մղվի ջրի մի մասը և ծծվի դեպի վերև սնդիկի փոքրիկ սյունակ: Դիտողության համար ավելի հարմար է, վոր խողովակի միջի սնդիկի սկզբնական բարձրությունը լինի թասի մեջ դրված սնդիկի հարթության լայնության բարձր: Նշում ենք սնդիկի մակերեսի դիրքը և ժամացույցով հետևում ենք նրա բարձրացման արագությանը:

Փառքություն: 1. Գործիքի ներսում չպետք է լինեն ողի բշակներ:

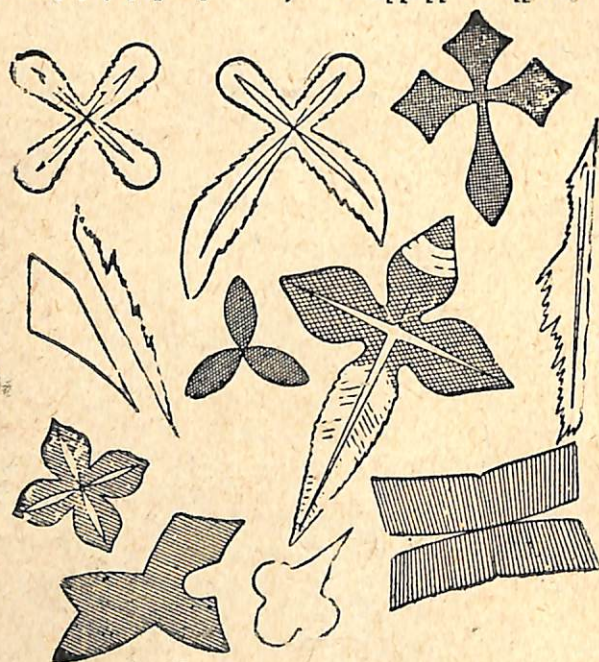
2. Ճյուղի այն մասը, վորը սեղմվում է խցանի մեջ, պետք է կեղևից մաքրված լինի մինչև կամրիումը և չունենա կողքի ճյուղեր:

II. ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՍՆԵԿԱՌՈՒԹՅՈՒՆ

ԹԵՄԱ՝ ՄՈՆԻՐԱԾԻՆ ԵԼԵՄԵՆՏՆԵՐԻ ԱՆՀՐԱԺԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ
ԲՈՒՍԱԿԱՆ ՈՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ՆՈՐՄԱԼ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՀԱՄԱՐ

22-րդ առխառանգ: Բույսի մոխրի միկրոսկոպիկական առնայիզը

Նյութեր: 1. Միկրոսկոպ: 2. Առարկայական ապակիներ: 3. Բարակ ապակյա մազակա խողովակներ: 4. Փորձանոթներ: 5. Փոքրիկ ձազաբներ: 6. Ապակյա ձողեր (մի քանի հատ): 7. Ֆիլարի Բուդի: 8. Վառարանի մո-



Նկ 9 Գլորային տալիումի բյուրեղները միկրոսկոպի տակ:

խիր կամ ծխախոտի աճյուն: 9 Թորած ջուր: 10. Ամոնիակ: 11. 10%-անի աղաթթու: 12. Լակմուսի թուղթ: 13. Ռեակտիվներ — ա) բյուրային տալիումի 10% անի լուծույթ, բ) պլատինի քլորիդի 10%-անի լուծույթ, գ) ծծմբական թթվի 10%-անի լուծույթ, դ) նատրիում թթու ֆոսֆատի 10% անի լուծույթ, ե) մոլբդենաթթվային ամոնիումի 10%-անի լուծույթ ազոտական թթվի մեջ,

զ) սարոնցիումի նիտրատի 10%-անի լուծույթ, ը) արյան գեղին աղի 10% անի լուծույթ:

Առխառանգի ընթացքը: Այս մեթոդի հարմարությունը կայանում է նրանում, վոր նա պահանջում է մոխրի քիչ քանակություն:

Այս աշխատանքի համար իբրև նյութ կարող է ծառայել վառարանի սովորական մոխիրը կամ ծխախոտի աճյունը, կամ բույսի մոխրացրած վորևե մասը: Փորձանոթների մեջ պատրաստում են մոխրի յեր-

կու լուծույթ, 1) ջրում, 2) 10%-անի աղաթթվի մեջ (2 սմ³ լուծիչի մեջ մի քառորդ սմ³ մոխիր): Ստաց-

ված լուծույթները քամվում են փոքրիկ ֆիլտրների միջով: Բոլոր ռեակցիաները կատարվում են առարկայական ապակու

վրա: Վերջինիս վրա բարակ ապակյա ձողիկներով դրվում են

հետադոսովող լուծույթի և ռեակտիվների

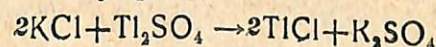
փոքրիկ կաթիլներ՝ մեկը մյուսից 2—3 մմ տարածության վրա:

հետո մաքուր ապակյա մազակա խողովակով կաթիլները միացնում են բարակ աղեղի ձևով: Միացման տեղում տեղի կունենա

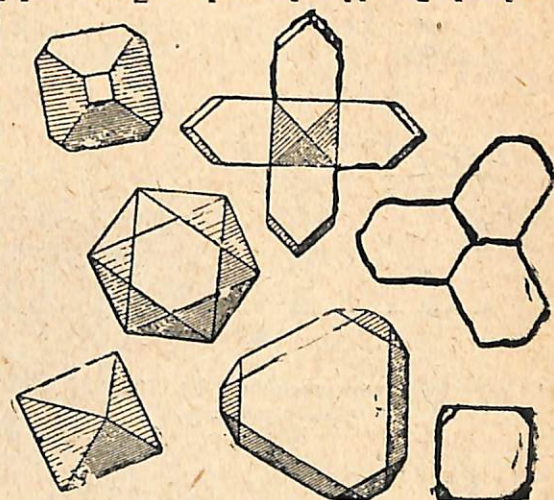
ռեակցիա, իսկ վորտեղ կաթիլներ ելին միացված, առաջ կգա ռեակցիայի արդյունքների ուժեղ բյուրեղացում:

Բյուրեղային նստվածքը դիտվում է միկրոսկոպի տակ: Զրային լուծույթում առաջ են բերվում ջրում լուծելի քլորիդներ: Իբրև քլորիդների ռեակտիվ կարող է ծառայել ծծմբաթթվային տալիումը (Ti₂SO₄):

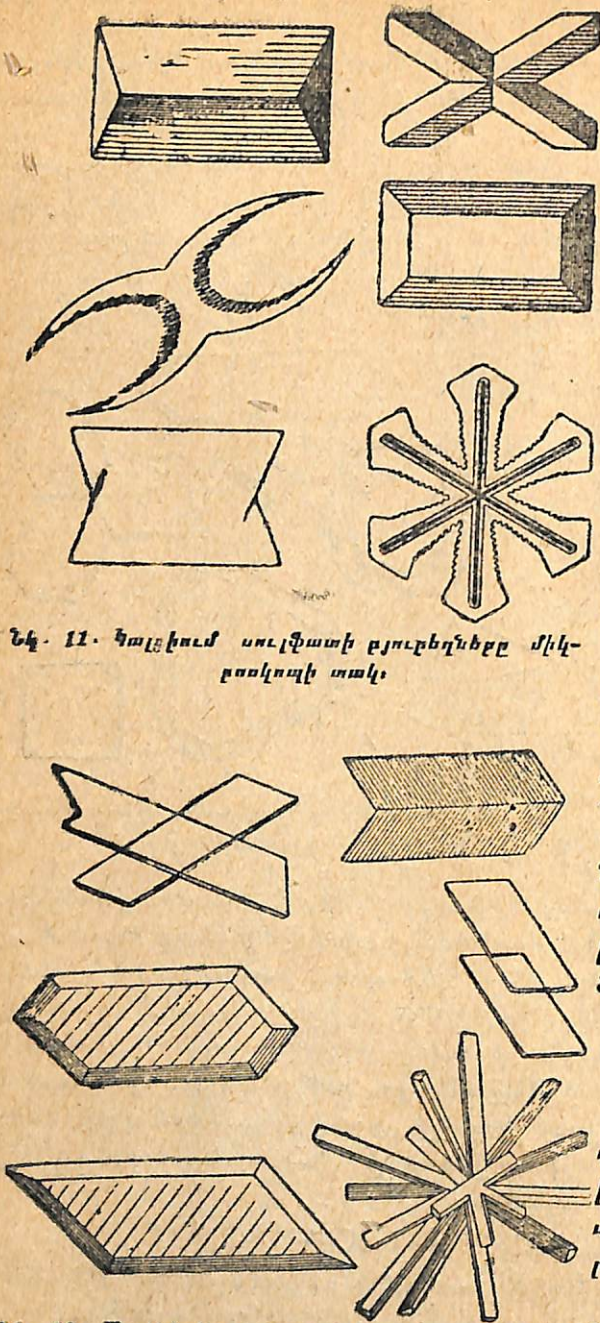
Ռեակցիան գնում է այսպես.



Գլորական տալիումը նստում է խալանման կամ թրանման սև բյուրեղների ձևով (սև գույնն առաջ է գալիս ուժեղ ճառագայթաբեկման շնորհիվ) (Նկ. 9):



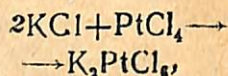
Նկ. 10. Պլատինային կալիում քլորիդի բյուրեղները միկրոսկոպի տակ:



Նկ. 11. Կալիում սուլֆատի բյուրեղները միկրոսկոպի տակ:

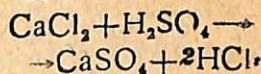
Յերկրորդ լուծույթում հայտնաբերում ենք կալիումը, կալցիումը, մագնեզիումը, ֆոսֆորը, ծծումբը և յերկաթը:

Կալիումը հայտնաբերելու համար ծառայում է պլատինային քլորիդի 1%-անի լուծույթը:



Ստացվում է կալիումի քլորոպլատինատ, բյուրեղացած, շատ գեղեցիկ, դեղնականաչ, ոկտանգրներ և կանոնավոր սիստեմի ուրիշ կոմբինացիաների ձևով (նկ. 10):

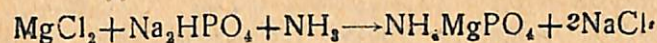
Կալցիումը հայտնաբերելու համար վերցնում են ծծմբաթթվի 1%-անի լուծույթ:



Ռեակցիայի հետևանքով դուրս են թափվում գիպսի առեղնաձև բյուրեղների փնջեր (նկ. 11):

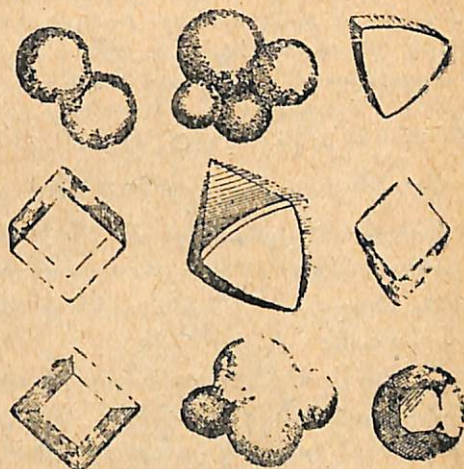
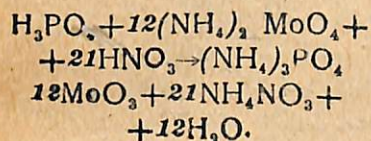
Մագնիսիումը և զինկումը հայտնաբերելու համար հետազոտվող լուծույթում

ծալթից մի կաթիլ առաջ չեզոքացնում են ամոնիակով, իսկ հետո արդեն միացնում են ռեակտիվի հետ, վորը 1%-անի նատրիում թթու ֆրոֆատ է:



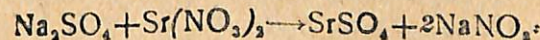
Ամոնիում մագնեզիում ֆոսֆատի բյուրեղներն ունեն փոքրիկ արկղիկների կամ փոքրիկ կափալիչների, աստվերի կամ թևերի ձև (նկ. 12):

Փոսֆորը հայտնաբերելու համար մի կաթիլ լուծույթը միացնում են ազոտաթթվի մեջ լուծված 1%-անի մոլիբդենի թթվային ամոնիումի հետ: Ստացվում է գեղեցիկ կանաչ դեղնավուն, վոչ այնքան վորոշ, բյուրեղային նստվածք՝ ֆոսֆորային մոլիբդենաթթվային ամոնիումի (կամ ֆոսֆորային ամոնիումի մոլիբդատ), վորն ընդունում է ալեի և ալեի ինտենսիվ կանաչ գույն (նկ. 13): Ռեակցիան կգնա այսպես՝

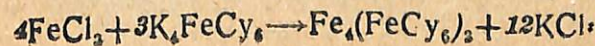


Նկ. 13. Փոսֆորա մոլիբդենաթթվի ամոնիումի բյուրեղները միկրոսկոպի տակ:

Մծումբի ներկայությունը հայտնաբերվում է, յերբ ալեացնում ենք 1%-անի ազոտաթթվային ստրոնցիումի լուծույթ: Առաջանում են ծծմբաթթվազան ստրոնցիումի մանր կլորավուն բյուրեղները:



Յերկաթը հայտնաբերելու համար ոգտվում են սովորական դունավոր ռեակցիայով կալիում ֆեբրոցիանիդի հետ (դեղին արյան աղի 1%-անի լուծույթ): Գոյանում է բեռլինյան կապտաներկ:



28-րդ առխառնում: Բույսերի օրային կուլտուրայում մեծացնելը լիով սննդաբար խառնուրդի վրա յեղ օտորների հեռացնելով

Նյութեր: 1. Զրային կուլտուրաների համար ամաններ (բանկաներ) 2 Անոթներ սածիլների համար (մուրաբայի ցածր բանկաներ), 3 Հեղուկաչափ 1000 սմ³, 500 սմ³, 100 սմ³ և 10 սմ³, 4 Շշեր լուծույթների համար, 5 Կյուվետաներ, 6 Տափակ թասեր (Պետրիի կամ Կոխի), 7. Զրային բաղնիս, 8 Կշեռք, 9. Կշռաքարեր, 10 Պրիմուս, 11 Հալոցային ունեյիք (աքցան), 12 Ոցանային շաղափներ, 13. Դանակ (սուրը), 14 Մկրատ, 15 Հաստ ասեղներ, 16 Պինցետ, 17 Փոքրիկ վրձին, 18. Միլիմետրների բաժանված քանոն 'յերկարությունը—100 սմ), 19 Կտոր պատյանների համար (կտոր, թուղթ կամ արծնային սև և սպիտակ ներկ), 20 Բանկաների համար կեղևաթի խցաններ, 21. Թանդիֆ, 22. Ժապավեն, 23 Հաստ թել, 24. Յերիզ (ժապավենաթիկ), 25. Հյուսնական շրել, 26 Ֆիլարի թուղթ, 27. Փայտյա ձողիկներ, 28. Ելեկտրական դանակ լար, 29 Զանազան բույսերի սերմեր, 30 Ռեակտիվներ ա) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, բ) KH_2PO_4 , գ) $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, դ) KCl , ե) Fe_2Cl_6 , զ) Na_2HPO_4 , է) NaCl , ը) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Այս խնդիրը կատարվում է հետևյալ նախագծի համաձայն:

Առաջին փուլի ընթացքը: I. Նախապատրաստակամ առաջին փուլի սարվածքն անոթները ջրային կուլտուրաների համար, սածիլների ծխցնել, սննդաբար խառնուրդների լուծույթների հաշվները և պատրաստումը:

II. Փորձի հիմնարկումը. փորձի դանազան պայմանների համար սննդաբար խառնուրդների պատրաստումը, բույսերի տընկումը բանկաների մեջ, բույսերի առաջին չափումը, բլանկների կազմելը գրառումները որատետրի մեջ մտցնելու համար:

III. Դիսոդուրյուններ և կուլտուրաների խնամքը նրանց զարգացման ամբողջ շրջանի ընթացքում: Բույսերի վերերկրյա մասերի չափում (ցողունների և տերևների), ծծված ջրի քանակի վորոշումը, լուծույթների փոխում կամ լուծույթների մեջ ող փշելը, բույսերի տակ պատվանդան դնելը և նրանց կապելը, բույսերի զարգացման տարբեր շրջաններում փորձերի լուսանկարումը, մտցնել որատետրի մեջ «առանձին ծանոթություններ» բաժնում բույսի զարգացման առանձին մոմենտները:

IV. Փորձի վերջացնելը. փորձի լուսանկարումն ամբողջությամբ և բույսի առանձին մասերի լուսանկարումը, վերերկրյա մասի և արմատային սիստեմի չափումը (յերկարությունից դատ չափել ծավալը), ամբողջ բույսի թաց քաշի վորոշումը, չոր քաշի վորոշումը, ստացված տվյալներից դիսկուսիաներ և կորագծեր կազմելը:

Փորձի տեղությունը 30 օր և ավել: Փորձը տարվում է դարձան ժամանակ (ապրիլ, մայիս, հունիս): Ձմեռ ժամանակ կրթի յե փորձ հիմնարկել, վերցնելով հացաբույսեր (գարի) կամ արտդիսկուսիան ելեկտրական լույսի տակ:

I. Նախապատրաստակամ առաջին փուլ

ա) Անոթների սարվածումը (մոնտաժ)

Զրային կուլտուրաների համար գործ են ածվում հասարակ բանկաներ 1—3 լիտր տարողությամբ (կարելի յե ավելի փոքր, 1 լիտրից մինչև 500 սմ³ փոքր բույսի դեպքում): Բանկայի բերանը ծածկում են տափակ կեղևային խցանով (1—2 սմ), վորի մեջարվում է 3 անցք.

առաջինը՝ մեջտեղում, բույսի համար, յերկրորդը՝ ապակյա խցուկով համար, վորին կապում են բույսը (նկ. 14): Ավելի լավ է բույսի համար չանել ուղղակի անցք, այլ կարել խցանի մեջ նեղ սեկտոր, վորը հասնի մինչև միջին անցքը և վորը հեշտ կարելի յե հանել և նորից մեջը դնել Ոցանները պետք է լինեն պարաֆինած: Սա արվում է հետևյալ կերպ. ջրային բաղնիսի վրա հալեցնում են պարաֆինը, նրա մեջ սուղում են խցանները 2—3 րոպե, ապա նրանց հանում են և դանակով հանում են ավելորդ պարաֆինը (պարաֆինել խցանները պետք է նրանց մեջ անցքեր անելուց հետո): Բանկաները ծածկում են պատյաններով (չխոլ): Պատյանը ներսի կողմից պետք է լինի սև՝ (արմատային սիստեմը մթնացնելու համար), իսկ դրսից սպիտակ



Նկ. 14.

A—Անոթ ջրային կուլտուրաների համար:

B—Կափալիչ անոթի համար:

(Չեմոսթյան ճառագայթներն անդրադարձնելու համար): Պատյանները կամ ծածկոցները կարող են լինել թղթից կամ կտորից: Նրանք պատրաստվում են այսպես. կտրում են յերկու միանման շերտեր սև և սպիտակ կտորից, լայնությունը բանկայի բարձրությունը և յերկարությունը մի քիչ ավել բանկայի պարագծից: Այս յերկու շերտերը կամ կպցնում են իրար (թղթե պատյանների դեպքում), կամ ծայրերում կարում են. վերևում պատյանը քաշում են բանկայի կոկորդի վրա, վորի համար պատյանի վերևի ծայրով անց են կացնում բարակ թուղ: Յեթե պատյանը արվում է թղթից, սկզբում վերին ծայրը թեք կտրվում է և կտրվում է թելով (նկ. 15): Թղթե պատյաններին սոսնձով ամրացնում են կապիչներ, վորպեսզի ավելի լավ և ավելի հեշտ լինեն:



Նկ. 15 Ջրային կուլտուրայի բանկաների համար թղթե պատյանների պատրաստելը:

Նկ. 16 Ջրային կուլտուրաների համար տունկեր մեծացնելու տնոթներ առվածելը:

Նի պատյանները բանկաների վրա ամրացնելը: Կտորից շինված պատյանների ցածի մասում սովորաբար անց են կացնում լար. վերջինիս ծայրերը վորորում են միասին և նրանք ծառայում են ինչպես բռնելու տեղ, վորով պատյանը հեշտ կարելի չի բարձրացնել և իջեցնել:

Բանկայի հատակին հագցվում են թղթե ամանատակեր, նույնպես ներսից մուծ, իսկ դրսից սպիտակ: Պատյանների փոխարեն կարելի չի բանկաները ծածկել եմալե ներկով, սկզբում սևով, իսկ վրայից սպիտակ ներկով:

Տնկելու համար վերցվում են վոչ մեծ, ցածր, մուրաբայի բանկաներ կամ մածնի ավաններ (նկ. 16): Բանկայի մեջ լցվում է ջուր կամ թուղ սննդարար լուծույթ. վերևից նրան ծածկում են պարաֆինած թանդիֆով, վորի մեջ, միմյանցից հավասար հեռավորություն վրա, փոքրիկ տնցքեր են անում, վորպես-

զի ծլած սերմերի արմատներն անցնեն: Այս բանկաներին ևս պետք է արվեն պատյաններ:

բ) Տունկերի մեծացնելը ջրային կուլտուրաների համար

Չոկում են 200—300 առողջ, հասած սերմեր քիչ թե շատ միանման: Սերմերի ծլեցնելու ժամանակ ոգտվում են հետևյալ յեղանակով. կրիստալիզատորների մեջ դրվում են հատակը դեպի վեր ֆիլտրի թղթի մեջ փաթաթված Պետրիի կամ Կոխի թասերը: Կրիստալիզատորի հատակի վրա լցնում են այնքան ջուր, վոր նրա մակերեսը լինի շուռ տված թասերի հատակից մի քիչ ավելի ցածր: Հետո թասի յեղրերին պինցետի միջոցով շարում են սերմերը, սաղմերը դեպի դուրս: Վերևից կրիստալիզատորը ծածկում են ապակիով: Սերմերը վերևից պետք է ծածկել ֆիլտրի թղթի շերտով, վորի ծայրերը պետք է իջեցնել ջրի մեջ: Ծլեցման համար ստեղծում են Չեմոսթյան ամենարարեն պատյանները, վորի համար սերմերով կրիստալիզատորները դնում են տաք տեղ (տեղմոստատի մեջ):

Մանրաբայուն: Լույս պահանջող սերմերի ծլեցման ժամանակ կրիստալիզատորը կարելի չի թողնել պատուհանի կամ սեղանի վրա:

Յերբ սերմերը կտան փոքրիկ արմատիկներ, նրանց դարձում են բանկաների թանդիֆի ծածկոցի վրա, վոր տունկեր ստացվեն. բանկայի մեջ մինչև վերևը պետք է ջուր լցված լինի: Յերբ սերմերն ամրացնում են թանդիֆի ծածկոցի անցքերի մեջ, պետք է հետևել, վոր արմատիկները չկոտրվեն և վոր նրանք հասնեն ջրի մակերեսին: Յեթե անցքի մեջ սերմը թույլ է նստած, նրան պետք է ամրացնել բամբակի փոքրիկ կտորով: Բոլոր ձեռնարարքները կատարվում են պինցետի և փոքրիկ վրձնի ուղնությունը: 5—6 օրից հետո բանկաների միջի ջուրը կարելի չի փոխել սննդարար աղերի լուծույթով, վորին ջուր են ավելացնում:

Յերբ ծիլերը հասնեն վորոշ հասակի (յերկշաղկապվորներին մոտ, յերբ յերկու առաջին տերթիկներն են հայտնվում, իսկ միաշաղկապվորներին մոտ, յերբ յերրորդ տերևն է հայտնվում), կատարվում է փորձերի համար բոլորովին միանման բույսերի վերջնական ընտրությունը: Պետք է, ինչպես վերերկրյա մասերի, այնպես և արմատային սխառմի վրա, ուշադրություն դարձնել:

Սննդաբար խառնուրդի կազմն առանց Ֆոսֆորի

$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	1,00	գ
KCl	0,130	»
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,25	»
Fe_2Cl_6	հետքեր	

1 լիտր ջրին

խառնուրդ, վորից հետագված է ազոտը

Ազոտը հեռացնելու դեպքում $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ փոխարինում են $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ -ով:

Հաշվումը կատարվում է այսպես՝

$$1) \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 - \text{Ca} \quad \text{կամ} \quad \frac{164 - 40,04}{1,00 \text{ գ} \quad x \quad 1,00 - x}$$

այստեղից՝

$$x = \frac{40,04 \cdot 1}{164,0} = 0,24 \text{ (գ):}$$

$$2) \text{CaSO}_4 - \text{Ca} \quad \text{կամ} \quad \frac{172,16 - 40,04}{x - 0,24 \text{ գ} \quad x - 0,24}$$

այստեղից՝

$$x = \frac{172,16 \cdot 0,24}{40,04} = 1,03 \text{ (գ)}$$

Ազոտից զրկված սննդաբար խառնուրդի կազմը կլինի

$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	1,03	գ
KH_2PO_4	0,25	»
KCl	0,125	»
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,25	»
Fe_2Cl_6	հետքեր	

1 լիտր լուծույթին

Նման հաշվումներ արվում են, յերբ ուրիշ տարրեր են հեռացվում և յերբ ուրիշ աղերով փոխարինվում են այն աղերը, վորոնք պարունակում են հեռացվելու տարրը:

Աղերի խառնուրդ լուծույթներ պատրաստելը

Յերբ սննդաբար լուծույթներ պետք է լինում պատրաստել միջանի անգամ, բոլորից հարմարն է ոգտվել աղերի խառնուրդ լուծույթներով, վորոնք պարունակում են 5 կամ 10 սմ³ մեջ այն-քան աղ, ինչքան պետք է մեկ լիտր խառնուրդի համար:

Հաշվումները կատարվում են մեկ լիտր խառնուրդ լուծույթի վրա:

Ուրիշակներ: 1) Անհրաժեշտ է վերցնել 1 գ $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ մեկ լիտր սննդաբար խառնուրդին: Ինչ խառնուրդն պետք է լինի լուծույթը, վորի 5 սմ³ պարունակի իր մեջ 1 գ նյութ:

$$1 \text{ գ նյութը պարունակվում է } 5 \text{ սմ}^3 \text{ մեջ}$$

$$x \text{ » » » } 1000 \text{ » »}$$

այստեղից՝

$$x = \frac{1 \cdot 1000}{5} = 200 \text{ (գ),}$$

այսինքն պետք է վերցնել 200 գ $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 1 լիտր խառնուրդ լուծույթին, վորի 5 սմ³ կպարունակի իր մեջ 1 գ նյութ:

2) KH_2PO_4 1 լիտր սննդաբար լուծույթին վերցվում է 0,25 գ: Հետևապես, պետք է, վոր 5 սմ³ խիտ լուծույթը պարունակի 0,25 գ:

$$0,25 \text{ գ} \quad \dots \quad 5 \text{ սմ}^3$$

$$x \quad \text{»} \quad \dots \quad 1000 \quad \text{»}$$

այստեղից՝

$$x = \frac{0,25 \cdot 1000}{5} = 50 \text{ գ, այսինքն՝}$$

պետք է վերցնել 50 գ KH_2PO_4 1 լիտր խիտ լուծույթին, վորի 1 սմ³ մեջ կլինի 0,25 գ նյութ:

3) $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ աղի խիտ լուծույթ պատրաստելու համար վերցնում են նույնպես 50 գ նյութ 1 լիտրին:

4) KCl -ի համար վերցվում է 25 գ և այլն:

II. Փորձի հիմնարկումը

ա) Սննդաբար խառնուրդներ պատրաստելը

Ամենից առաջ հափում են այն անոթները ծավալը, վորոնք մեջ պետք է մեծանան բույսերը: Ամանի վրա արվում է մակարդակի զրույթյան նիշ, մինչև վորտեղ լցվում է լուծույթը (այնպիսի մատիտով, վորով կարելի չէ գրել ապակու վրա կամ կպցնելով փոքրիկ թղթի կտոր):

Հետո հաշվում են, քանի խորանարդ սանտիմետր խիտ լուծույթ պետք է վերցնել սվյալ ծավալին: Վորովհետև բոլոր աղերի լուծույթները պատրաստված են միատեսակ հաշվով, այդ

պատճառով նրանց չափում են միևնույն քանակ խոր. սանտի-
մետրներով և հետո ամանները լցնում են մինչև նշած գիծը ջրով:

բ) Բույսերի ամբացմիլը բացկանների մեջ

Ստացված տունկերից ջրկում են բոլորովին միանման բույսեր և տեղավորում են նրանց այն ամանների մեջ, վորտեղ պետք է առաջ գնա նրանց հետագա զարգացումը: Բույսը տեղա-
վորելու ժամանակ սկզբում զգուշությամբ մտցնում են արմատա-
յին սիստեմը խցանի միջին անցքի մեջ (արմատները մտցնում են թրջված փափուկ փոքրիկ վրձինով): Յեթե խցանի մեջ փոր-
ված է սեպ, այդ դեպքում սեպը նրա միջից հանում են, բույսը դնում են կտրվածքի մեջ, սեպն ամրացնում են և խցանը դնում են նորից անոթի բերանի մեջ (խցանի մեջ սեղմում են ցողունի ցածի մասը, հսկամբողջ արմատային սիստեմը պետք է ընկղմ-
ված լինի լուծույթի մեջ): Բույսն ամրացնում են անցքի մեջ հասարակ բամբակի կտորով¹⁾:

գ) Բլանկներ կազմելը

Որատետրի մեջ դիտողության հետևանքները գրելու համար պատրաստում են հետևյալ բլանկները:

- 1) Բույսի վերերկրյա մասերի մեծությունը չափելու համար,
 - 2) կլանած ջրի քանակի մեծությունը չափելու համար:
- Բույսի վերերկրյա մասերը չափելու բլանկի որինակ.

Սննդաբար խառնուրդի կազմը	Անոթի №	Վերերկրյա մասի մեծությունը սանտիմետրներով				
		5 V	10 V	15 V	20 V	25 V
Լքիվ	1					
»	2					
»	3					
»	4					
»	5					
»	6					
և այլն	և այլն					

¹⁾ Բամբակը վերցվում է հասարակը, վորովհետև հիգրոսկոպիկ բամբակը հեշտությամբ ջրը ծծելով, ստեղծում է բարենպաստ պայմաններ ցողունի նեխվելուն:

III. Կուլտուրաների դիտումները

Դիտումները կատարվում են վորոշ, ճիշտ սահմանված ժամ-
կետներին, Յեթե ժամանակը քիչ է մի որում բոլոր դիտողու-
թյուններն անելու, այդ դեպքում աշխատանքը դասավորում են
այնպես, վոր բոլոր փորձերի համար նույն յերևույթը արձանա-
գրվի մի ժամկետում, այլապես կստացվեն վոչ համեմատելի
ափյալներ: Գրանցումը պետք է գրել պարզ: Բույսի նորմալ զար-
գացումից նկատված ամեն տեսակի խտորութիւններ մատնանշվում
են ծանոթությունների՝ սյունակում (որինակ՝ տերևների գեղնե-
լը, մեռնելը և նման յերևույթներ): Նույնպես
պետք է նշել ծաղկման, հասկավորման, պտղա-
բերության սկիզբը և այլն:



Չափումները կատարվում են միլիմետրանոց քանոնով:

Կլանված ջրի քանակը վորոշվում է նայե-
լով, քանի խորանարդ սանտիմետր ջուր ավելաց-
վում է մինչև նշված մակարդակը: Վերջինը սահ-
մանելու համար կարելի յե ոգտվել հետևյալ շատ
հասարակ հարմարանքով (նկ. 17):

նկ. 17. Հարմա-
րանք անոթի մեջ
ջրի մակարդակը
սահմանելու հա-
մար:

Փոքրիկ տախտակի մեջ, վորի լայնությունը 1,5—2 սմ է և
յերկարությունը մի քիչ ավելի յե բանկայի բերանի տրամագծից,
մեջտեղը մեխում են մեխ այն հաղվով, վոր նրա ծայրը ճիշտ
հասնի բանկայի ջրի սահմանված մակարդակին: Ջուր ավելաց-
վում է այնքան, մինչև մեխի ծայրը չհիվի իր պատկերի հետ:

Լուծույթները փոխում են սովորաբար յուրաքանչյուր 5 որը,
իսկ յեթե բանկաների ծավալը 1 լիտրից ավել է (2—3 լիտր),
այդ դեպքում կսրելի յե փոխել և ավելի ուշ, այսինքն՝ 10 որը
մի անգամ, նույնիսկ ավելի յերկար ժամանակից հետո:

Լուծույթների մեջ ոդ փչելը կատարվում է 3—5 բուպեյի
ընթացքում հասարակ ռետինե բալլոնի ոգնությամբ, վորի կող-
քի գնացող խողովակը հագցվում է բանկայի մեջ մտցված ապակե
խողովակի ծայրին:

Բույսերին կապելու համար շատ հարմար է ոգտվել բարակ
էլեկտրական զանգի լարով:

IV. Փորձը վերջացնելը

ա) Արմատային սիստեմի ծավալը չափում են հետևյալ կերպ:
Արմատային սիստեմն ընկղմում են չափող գլանակի մեջ, վորտեղ

ջուր և լցված: Ջրի մակարդակն սկզբում նշված էր: Ջուրը բարձրանում է. նշում են նրա բարձրացման մակարդակը. քանի խորանարդ սանտիմետր բարձրացավ ջուրը, այդքան է արմատային սխտեմի ծավալը:

բ) Ամբողջ բույսի թաց քաշը վորոշելու համար լավ չորացնում են ֆիլտրի թղթով արմատային սխտեմը (յեթե կա ֆիլտրի թուղթ, կարելի չէ վերցնել լրագիր):

գ) Ջուր քաշը վորոշելու համար բույսերը դնում են թղթե պակետների մեջ (ֆիլտրի թղթից) և բոլոր կշռումներն արվում են պակետի հետ միասին: Վերջնականապես չորացնելուց հետո պակետը կշռում են առանձին և ըստ տարբերությունների վորոշում են բույսերի ջուր քաշը: Պակետներն սկզբում չորացնում են ջուր տաք սենյակում, իսկ հետո չորացնող պահարանում $100 - 105^{\circ} \text{C}$ տակ, բայց վոչ ավել, $4 - 6$ ժամվա ընթացքում՝ անընդհատ:

դ) Փորձի հետևանքները ցույց են տրվում աղյուսակների, կորագծերի և գիագրամաների ձևով, վորոնց կազմելու համար կարելի չէ վերցնել միմիայն համեմատելի տվյալներ:

Ըստ բովանդակության կարող են լինել հետևյալ աղյուսակները,—բույսի աճը զարգացման տարբեր պայմաններում, ջրի կլանումը և այլն: Այս իսկ տվյալները կարելի չէ արտահայտել կորագծերի ձևով: Դիագրամաների ձևով կարելի չէ ցույց տալ արմատային սխտեմների ծավալը, բույսերի թաց և չոր քաշը:

Ծանոթություն: Ջրային կուտուրաններից դատ հետազոտական աշխատանքի գործնականում լայն չափերով կիրառվում են ավաղային և հատկապես հողային կուտուրաններ: Ով հետաքրքրվում է այդ կուտուրաններով, թող ծանոթանա ավելի մասնագիտական ձեռնարկների հետ¹⁾:

ՁԷ. րդ աշխատակ: Բորբոսասնկի կուտուրան լրիվ յեվ վոչ լրիվ սննդաբար խառնուրդի վրա

Նյութեր: 1. *Aspergillus niger* սնկի մաքուր կուտուրան: 2. Եռված մեյերի կամ վիտագրադակու կորաններ (7 հատ): 3. Հեղուկաչափ 100 սմ^3 -անոց: 4. Ձաղարներ: 5. Հասարակ բանկաներ, կամ կոլբաներ (100 սմ^3): 6. Կշեռք: 7. Կշռաքարեր (մինչև $0,01 \text{ գ}$): 8. Տերմոստատ: 9. Ջերմաչափ: 10. Ավտոկլավ կամ Կոխի ապարատը: 11. Չորացնող պահարան: 12. Պրիմուս (տեխնիկական): 13. Մպիրտայրոց: 14. Պլատինե ասեղ: 15. Ապակե ձողեր: 16. Յեղջերյա մանր

¹⁾ Վալտեր Ո. Ա. և Պրենիշ Լ. Մ.—Բույսերի ֆիզիոլոգիայի գործնականի համառոտ կուրս, Գյուղատնտ. հրատ. 1931 թ. (ռուսերեն): Նեդզկուչակ Ն. Կ. Վեգետացիոն մեթոդը: Գյուղ. տնտեսության հրատ. 1931 թ. (ռուսերեն):

գդակներ: 17. Մկրատ: 18. Հասարակ մաքուր: 19. Հասարակ բաժանիկ (վոչ Կեղբոսկուպի): 20. Գրելու թուղթ: 21. Պատրաստի ֆիլտրներ: 22. Թել: 23. Լուցկի: 24. Ռեակտիվներ: ա) յեղեքնաչաքար, բ) NH_4NO_3 , գ) $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$, զ) NaH_2PO_4 , ե) KH_2PO_4 , զ) NaCl , ը) KHSO_4 , թ) FeSO_4 , ժ) ZnSO_4 ի) Պեպտոն: 25. Թորած ջուր:

Աշխատանքի բնագրը: *Aspergillus niger* սնկի կուտուրայի համար վերցնում են սննդարար խառնուրդ հետևյալ կազմի:

Թորած ջուր 1000 սմ^3

Յեղեքնաչաքար ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) 50 գ

Ամոնիում նիտրատ (NH_4) NO_3 3 »

Կալիում թթու ֆոսֆատ KH_2PO_4 1 »

Մագնեզիում սուլֆատ $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ 1 »

Ծծմբաթթվային յերկաթ $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ հետքեր¹⁾

Բացի լրիվ լուծույթից վերցնում են միջանի լուծույթներ, վորոնց մեջ բացակայում են մեկ կամ մյուս տարրը: Հետաքննելով խառնուրդից այն աղը, վորը պարունակում է հեռացվող տարրը, պետք է փոխարինել նրան ուրիշով. այն հաշվով, վոր ֆնացած տարրերը լինեն այն քանակությամբ, ինչ քանակությամբ վոր նրանք լրիվ խառնուրդի մեջ են: Յերբեմն հարկ է լինում հեռացրած աղի փոխարեն վերցնել բոլորովին չեղոք աղ, վորպեսզի պահպանենք քիչ թե շատ միանման ոստովիկ ճնշում՝ համեմատած լրիվ լուծույթի հետ:

Յերբ սննդարար խառնուրդներից հեռացված է այս կամ այն ելեմենտը, նրանք կուսենան հետևյալ կազմով:

Առանց ճոսճորի

Ջուր 1000 սմ^3

$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ 50 գ

NH_4NO_3 3 »

KHSO_4 1 »

$\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ 1 »

$\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ հետքեր

Առանց կալիումի

Ջուր 1000 սմ^3

$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ 50 գ

NH_4NO_3 3 »

NaH_2PO_4 1 »

$\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ 1 »

$\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ հետքեր

Առանց ազոտի

Ջուր 1000 սմ^3

$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ 50 գ

NaCl 2 »

KH_2PO_4 1 գ

$\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ 1 »

$\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ հետքեր

¹⁾ 3 կաթիլ միտոկոսանի լուծույթից:

Առանց հաճախյիմ ճյուղերի

Ձուր	1000 սմ ³
$C_{12}H_{22}O_{11}$	5 գ
Պեպտոն (ազոտական սննդառու թյան աղբյուր)	6,7 գ

Միայն օտաւար

Ձուր	1000 սմ ³
$C_{12}H_{22}O_{11}$	50 գ

Լբիվ սննդաբար խառնուրդ + գրգռիչ $ZnSO_4$

Ձուր	1000 սմ ³
$C_{12}H_{22}O_{11}$	50 գ
NH_4NO_3	3 »
KH_2PO_4	1 »
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	1 »
$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	հետքեր
$ZnSO_4$	0,01 գ (կամ 1%-անի լուծույթ մի լիտր սննդ-դարար խառնուրդին):

Բոլոր աղերը կշռում են տեխնիկական կամ լեղջերային կշեռքով: Լուծույթները պատրաստում են չափող անոթների մեջ: Բոլոր կշռված աղերը յերկաթից զատ, ածվում են չափող կոլբայի մեջ (500—100 սմ³) և լուծվում են կես ծավալ ջրի մեջ: Աղերի լուծվելուց հետո ավելացնում են միջանի կաթիլ 1%-անի յերկաթ սուլֆատի լուծույթից, հետո ավելացվում է ջուր մինչև գիծը և լուծույթը լավ խառնում են:

Պատրաստված լուծույթները լցնում են Վինոգրադսկու կամ Եռլենմեյերի կոլբաների մեջ (ծավալով 100—150 սմ³) 60—100 սմ³-ական, այնպես, վոր հեղուկի շերտը լինի 2—3 սմ բարձրությամբ:

Կոլբաների բերանները փակում են բամբակե խցաններով: Խցանները չպետք է լինեն շատ պինդ, վորովհետև սուսկը շատ զգայուն է դեպի ողի պակասը: Բամբակե խցանները վերևից կապում են թղթով: Կոլբաների վզերին կապում են հասարակ թուղթ, վորի վրա գրում են լուծույթի կազմությունը: Մակագրություններն անում են հասարակ մատիտով: Հետո լուծույթներով կոլ-

բաները յենթարկվում են ստերիլիզացման: Վերջինս կարելի չէ կատարել ավտոկլավի մեջ 120° C ջերմաստիճանի, 10—15 րոպե տևողությամբ կամ Կոխի ապարատում 100° C—30 րոպե:

Ստերիլիզացրած լուծույթները սառեցնելուց հետո վարակում են սնկի մաքուր կուլտուրայով: Վարակման համար գործ են ածում պլաստինե ասեղ (յեթե կա) կամ ասեղ, վորը շինված է նեյլոնի լեբրյան լարից: Ասեղները սովորաբար ներս են գոգվում ապակյա ձողիկի մեջ:

Վարակումը կատարվում է հետևյալ կերպ: Վերցնում են աջ ձեռքով ասեղի ապակյա ծայրը և անց են կացնում ասեղը սպիրտայրոցի բոցի միջով: Հանում են բամբակե խցանը մաքուր կուլտուրաներ պարունակող կոլբայի միջից, պահելով նրան աջ ձեռքի ձկույթի և անանում մատի մեջ: Ասեղն իջեցնում են կոլբայի մեջ և վերցնում են մի քիչ սպոր կամ միցելիում: Ձախ ձեռքով բաց են անում սննդաբար խառնուրդով կոլբան, մտցնում են նրա մեջ ասեղը սպորներով, վորից հետո ասեղը ջրով լվանում են, բամբակե խցաններն անց են կացնում արագ կերպով բոցի վրայով և փակում են յերկու կոլբաները: Այս բոլոր գործողությունները պետք է կատարել շատ արագ, վորպեսզի չկեղտոտվեն կուլտուրան և մաքուր սննդաբար միջավայրերը: Վարակումից հետո կոլբաները դնում են տերմոստատի մեջ 30—35° C ջերմաստիճանի:

7—8 օրից փորձը վերջացնում են, վորովհետև այդ ժամանակին սուսկն արդեն բոլորովին կղարգանա:

Փորձը վերջացնելու ժամանակ ամենից առաջ նշվում է կուլտուրայի դրությունը:

1. միցելիումի բնույթը—Թաղանթն անընդհատ է թե փոքրիկ կղզիներով, կարծր է թե դոնդողանման, ծալքավոր է թե հարթ և այլն:

2. սպորատությունն առատ է կամ թույլ, սպորանդիումները հասունացած են թե տհաս և այլն:

Հետո վորոշում են միցելիումի չոր քաշը, վորի համար նրան տեղափոխում են վորոշված չոր քաշ ունեցող ֆիլտրերի վրա: Սկզբում դեկանտացիայի յեն յենթարկվում ֆիլտրերի միջոցով լուծույթները, իսկ հետո արդեն տեղափոխում են միցելիումը: Միցելիումը լվացվում է 3—5 անգամ ջրով և ամեն անգամ տալիս են նրան մինչև վերջը հոսելու: Լվանալուց հետո ֆիլտրերը չորացնում են ձագարների վրա, սկզբում 80° C ջերմաստիճանի,

խիստ հեշտ $100-105^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանի տակ, մինչև մշտական քաշը:

Բոլոր ստացված տվյալներն ամփոփվում են ընդհանուր աղյուսակում և զուգադրվում:

Աղյուսակի որինակ

Լուծույթի բնույթը	Կուլտուրաների դրույթունը		Միջնորդի չոր քաշը	
	Միջնորդում	Սպորա-կազմութ.	Արտո-լուտ	Հարա-բեր.
Լրիվ				
K				
P				
N				
Հանքային նյութեր				
Միայն շաքար				
Գրգռիչով				

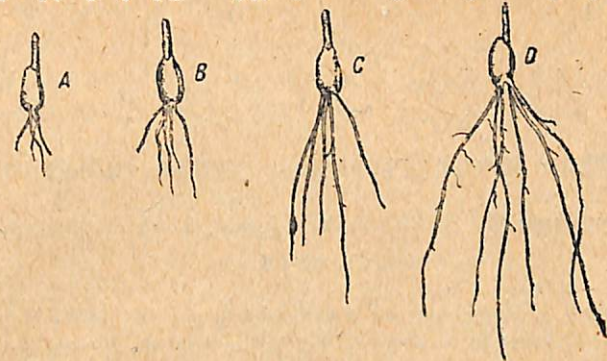
ԹԵՄԱ՝ ԻՈՆՆԵՐԻ ԱՆՏԱԳՈՆԻԶՄԸ

ՁԾ. ԲԶ առխառնում: Ցորենի արմատների աճը մաքուր աղի լուծույթում յեվ մաքուր աղերի խառնուրդում

Նյութեր: 1. Չորս բաժակ մեկնույն մեծության. 2. Պարաֆինած թանդիֆ: 3. Շատ մաքուր ռեակտիվների լուծույթներ—1) $0,12\text{ n. NaCl}$, 2) $0,12\text{ n. KCl}$, 3) $0,12\text{ n. CaCl}_2$, 4) $100\text{ սմ}^3\ 0,12\text{ n. NaCl}+1\text{ սմ}^3\ 0,12\text{ n. CaCl}_2$, 5) $2,2\text{ սմ}^3\ 0,12\text{ n. KCl}$: 4. Ցորենի ծլող հատիկներ (50 հատիկ թրջել 3—4 օր փուձն սկսելուց առաջ): 5. Ապակյա զանգեր:

Առխառնումի բերացքը: Վերցնում են չորս փոքր բաժակ և նրանցից յուրաքանչյուրի մեջ լցնում են վերև նշված աղերի կամ նրանց խառնուրդի լուծույթը: Բաժակները ծածկում են պարաֆինած թանդիֆե կափարիչներով: Ջոկում են ցորենի հատիկներ (նախորդ ծլեցրածներից) մեկնույն մեծության և միաչափ դարգացած արմատիկներով: Հատիկներն զգուշությամբ դնում են բաժակների թանդիֆի վրա հավասար քանակությամբ: Սերմերն աշնպես են դնում, վոր արմատիկները կպչեն լուծույթին: 2—3 շաբաթից հետո կարելի յե հայտնաբերել ցորենի արմատիկները

մեծության եական տարբերություն, նրանք վառ կզարգանան մի աղի լուծույթում և լավ կզարգանան խառնուրդում (նկ. 18): Արմատիկների չափերը հաշվի յե առնվում քանակապես (նրանց



Նկ. 18 Ցորենի արմատների աճը մի աղի և աղերի խառնուրդների լուծույթներում, 10-րդ օրը:

A— $0,12\text{ n. NaCl}$ -ի մեջ, B— $0,12\text{ n. KCl}$ -ի մեջ, C— $0,12\text{ n. CaCl}_2$ -ի մեջ, D—խառնուրդում $100\text{ սմ}^3\ 0,12\text{ n. NaCl}+1\text{ սմ}^3\ 0,12\text{ n. CaCl}_2+2,2\text{ սմ}^3\ 0,12\text{ n. KCl}$:

յերկարությունը և թիվը): Ստացված թվերը հակադրվում են միմյանց:

Փորձի հաջողությունը կախված կլինի քիմիական ռեակտիվների մաքրությունից: Անհրաժեշտ և վերցնել «անալիզի համար» կոչված ռեակտիվներ, ցանկալի յե նրանց նախորդ մաքրել կրկնակի բյուրեղացման ճանապարհով:

ԹԵՄԱ՝ ՏԵՐԵՎԻ ՊԻԳՄԵՆՏՆԵՐԸ ՅԵՎ ՆՐԱՆՑ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

26-րդ առխառանգ: Պիգմենտների խառնուրդի սպիրտային մուգ
առանալու ձեվերը

Նշույթեր: 1. Վորեն բույսի թարմ տերևներ կամ յեղնձի չոր տերևներ:
2. Մկրատ: 3. Ճենապակյա սանդղ: 4. Փորձանոթներ: 5. Ձաղարներ: 6. Սպիր-
տայրոց: 7. Ապակյա սրվակ հղկած կափարիչով կամ կեղևային խցանով:
8. Զրային բաղնիս: 9. Մաքուր սպիրտ: 10. Ֆիլտրի թուղթ: 11. Լուցկի:

Առխառանգի բերացքը: 1. Մի վորեն բույսի թարմ տերևնե-
րը (բաղնի, ասպիդգիստրա ձմեռ ժամանակ և վորեն խոտաբույս և
մանավանդ հացաբույսեր ամառ ժամանակ) մանր կտրուկ են
մկրատով և տրորում են ճենապակյա սանդղի մեջ, մինչև դառնա
կանաչ դանդաղ: Վորպեսզի տերևներն ավելի լավ տրորեն, մա-
նավանդ կոշտ տերևները, լավ ե մի քիչ կվարցն ավազ ավելաց-
նել և մի քիչ եթիլի սպիրտ: Տրորված դանդաղին ավելացնում
են մաքուր եթիլի սպիրտ և զգուշորթյամբ շարունակում են տրո-
րել, մինչև վոր սպիրտն ինտենսիվ կանաչ գույն ստանա (սպիրտ
պետք ե վերցնել քիչ, վորպեսզի չստացվի շատ թույլ ներկված
մուգ): Ստացված սպիրտային մուգը ֆիլտրում են չոր ֆիլտրի
միջով մաքուր չոր փորձանոթի, կուրայի կամ ուրիշ անոթի մեջ:

2. Այրիչ յեղնձի չոր տերևները տրորում են ճենապակյա
սանդղի մեջ և հասցնում են մանր փոշու, հեռացնում են ջղերը,
ավելացնում մաքուր եթիլի սպիրտի ուժեղ լուծույթ, նորից տրո-
րում և ֆիլտրում են այնպես, ինչպես և նախորդ դեպքում:

Տվյալ աշխատանքն անցկացնելու ժամանակ հարմար և
նաե ոգտվել հետևյալ հասարակ մեթոդով:

3. Թարմ, մանր կտրատված տերևները դնում են փորձա-
նոթի մեջ, լցնում են ջրով և մի անգամ յեռացնում են. հետո
ջուրը թափում են և փոխարինում են սպիրտով և նորից են յե-
ռացնում մինչև վոր սպիրտը կանաչ գույնի չներկվի, իսկ տերե-
ները կտորները մինչև համարյա չանգուռնանան: Սպիրտի մեջ

յեռացնելու ժամանակ անվտանգության համար փորձան. թը կամ
կուրան պետք ե ընկղմել ջրի բաղնիսի մեջ (գավաթ կամ քիմիա-
կան բաժակ՝ մեջը յեռացող ջրով): Ստացված մուգը թափում են
մաքուր փորձանոթի մեջ:

4. Յեվ, վերջապես, կարելի յե թարմ կտրատված տերևները
դնել բանկայի մեջ, վորտեղ սպիրտ ե լցված, պինդ փակել խցա-
նով, թողնել, վոր թրմի միջանի ժամանակ (12—24 ժամ) և
հետո թափել վրայից:

Ծանոթություն: Յեթե սպիրտային մուգը պետք ե պահել միջանի
որ, այդ դեպքում այն անոթը, վորի մեջ նա դանդում ե, պետք ե փա-
կել խցանով և դնել մութ տեղ, վորովհետև լույս տեղում ե ողի մուռ
ոռննալու դեպքում քլորոֆիլի մուգն արագ կերպով քայքայվում ե,
կորցնում ե իր կանաչ գույնը և դառնում ե մուգ շագանակագույն:

27-րդ առխառանգ: Կարագի մուգ առանալը

Նշույթեր: 1. Դաղարի արմատ: 2. Դանակ: 3. Խցանով ծածկված ուրվակ:
4. Փորձանոթ: 5. Բենզին կամ պետրոլեյ յեթեր: 6. Ծծմբածխածին:

Առխառանգի բերացքը: Դաղարի մանր կտրտված արմատը
դնել բանկայի մեջ, վրան լցնել բենզին, պետրոլեյ յեթեր կամ
ծծմբածխածին, պինդ փակել խցանով¹⁾ և թողնել միջանի ժա-
մանակ, վոր թրմի: Մի յերկու որից հետո ստացված մուգը վրա-
յից վերցնել մի ուրիշ անոթի մեջ:

Մուգը կարուռնակի միայն դեղին պիգմենտ: Բենզինի և
յեթերի մուգի գույնը դեղին նարնջագույն ե, ծծմբածխածինը՝
կարմիր-նարնջագույն:

28-րդ առխառանգ: Պիգմենտների բաժանումը Կարագի մեթոդով

Նշույթեր: 1. Տերևի պիգմենտների սպիրտային մուգ: 2. Բենզին:
3. Զուր: 4. Գիպեռլա: 5. Մասնատիչ ձագար:

Առխառանգի բերացքը: Տերևի պիգմենտներից ստացված
սպիրտային մուգն իրենից ներկայացնում ե միջանի պիգմենտ-
ների խառնուրդ, այն ե՝ կանաչ—իսկական խլորոֆիլների «a» և
«b» և յերկու դեղին—կարոտինի և քսանտոֆիլի պիգմենտներ:
Նրանց միմյանցից բաժանելու համար գոյություն ունեն միջա-

¹⁾ Ծծմբածխածինը գործածելու դեպքում խցանը ծածկել հարկեցած պա-
թիլիով:

նի մեթոդներ: Առաջինը—կրաուսինը, վորը հիմնված է տերևի պիգմենտների բենզինի և սպիրտի մեջ տարբեր չափով լուծելի լինելու վրա: Լցնում ենք փորձանոթի մեջ 4—5 սմ³ քլորոֆիլի սպիրտային մուգից, ավելացնում ենք վրան 6—8 սմ³ բենզին կամ պետրոլեյ յեթեր (այսինքն՝ մեկ և կես անգամ ավել քանակությամբ ըստ ծավալի) և միջանի կաթիլ ջուր (2—5), ծածկում ենք մեծ մատով և թափահարում ենք 4—5 րոպե, հետո թողնում ենք, վոր պարզի: Վորովհետև սպիրտը և բենզինն իրար հետ չեն խառնվում, այդ պատճառով շատ շուտով փորձանոթի միջի հեղուկը կբաժանվի յերկու շերտի—բենզինը, իբրև՝ ավելի թեթև, կլինի վերևում, իսկ սպիրտը ներքևում: Սպիրտային շերտը ներկված կլինի դեղին գույնի, վորովհետև նրա մեջ կլինի քսանտոֆիլ, իսկ վերին շերտը, բենզինի շերտը, կանաչ կլինի քլորոֆիլից: Յերկրորդ, դեղին պիգմենտը—կարոտինը, նույնպես կանցնի բենզինի շերտի մեջ:

Յեթե պիգմենտների բաժանումը վատ է գնում, այդ դեպքում պետք է ավելացնել ելի ջուր և նորից մի անգամ լավ թափահարել: Ներքին սպիրտային շերտը ջրի շատ լինելուց կարող է պղտորվել, այն ժամանակ հարկավոր է ավելացնել մի քիչ սպիրտ, խառնել և թողնել, վոր նստի:

Ծանոթություն: Այս մեթոդով քլորոֆիլից լրիվ ազատել քսանտոֆիլը կարելի չէ միայն այն ժամանակ, յերբ սպիրտային շերտի վրա միջանի անգամ բենզին լցնենք, թափահարենք և թափենք:

Պիգմենտների բաժանման ժամանակ բոլորից հարմար է ոգտվել գլանաձև մասնատիչ ձաղարով: Ներքևի սպիրտային շերտը թափում ենք չոր մաքուր փորձանոթի մեջ, նորից ավելացնում ենք բենզին, լավ թափահարում ենք, թողնում ենք նստի, նորից թափում ենք և այլն, մինչև վոր չստանանք քսանտոֆիլի բոլորովին մաքուր լուծույթ: Բաժանման մաքրության մասին դատում ենք կլանման սպեկտրի հիման վրա (տես 33-րդ աշխատանքը): Քսանտոֆիլի կլանման շերտերը միայն սպեկտրի կապույտ-մանրշակագույն մասի մեջն են: Սև շերտը կարմիր ճառագայթներում պետք է բացակայի, վորովհետև կլանման սև շերտ առկա են կանաչ պիգմենտները:

Առատ կանաչ բյուրեղներ գատող բույսերի տերևների հետ (վարդ, առուենի) կրաուսի աֆալցիան տալիս է հակառակ հետևանք. սրանց մոտ ներքևի շերտը կանաչ է, իսկ վերինը դեղին, բայց վոչ քսանտոֆիլից, այլ կարոտինից (ըստ Բորոգինի):

29-րդ աշխատանք: Պիգմենտների բաժանման ադսորբցիոն մեթոդ

Նյութեր: 1. Քլորոֆիլի սպիրտային մուգը: 2. Տափակ պատերով փորկ անոթ կամ հասարակ փոքր բաժակ: 3. Ֆիլտրի թուղթ: 4. Մկրատ:

Աշխատանքի ընթացքը: Բաժանման այս մեթոդը հիմնված է այն հանգամանքի վրա, վոր պիգմենտները տարբեր չափերով են կլանվում ադսորբցող նյութերի կողմից: Իբրև՝ այդպիսի նյութ կարող է ծառայել, որինակի համար, ֆիլտրի թուղթը, վոր բուսական բջջի թաղանթանյութ է իրենից ներկայացնում:

Ֆիլտրի թղթի շերտը, որինակի համար, 1 սմ լայնությամբ և 20 սմ շերկարությամբ, ընկղմում են մի ծայրը քլորոֆիլի սպիրտային մուգի մեջ: Կանաչ պիգմենտներն ադսորբցվում են ավելի ուժեղ կերպով. դրա համար թղթի վրա սկզբում առաջանում են քլորոֆիլի կանաչ շերտերը, հետո, նրանցից ավելի բարձր՝ դեղին կարոտինի և քսանտոֆիլի շերտերը և վերջապես ամենից բարձր՝ վերևում շերտը կլինի անգույն. այդտեղ կհասնի միայն մաքուր սպիրտը:

30-րդ աշխատանք: Ֆենոլիսի մեծ ասացվելը յեվ քրոմոնի հեկտառակ փոխարինումը մեթադյա առումով

Նյութեր: 1. Քլորոֆիլի սպիրտային մուգը: 2. Աղաթթու (20%-ի): 3. Քաղաթթվային ցինկ կամ քաղաթթվային պղինձ: 4. Փորձանոթներ: 5. Պլակեկա: 6. Սպիրտային: 7. Լուցկի:

Աշխատանքի ընթացքը: Վերցնել 5—6 սմ³ քլորոֆիլի սպիրտային մուգ, ավելացնել նրա վրա մի կաթիլ ուժեղ աղաթթու կամ 4 կաթիլ 20%-անոց աղաթթու և զգուշ կերպով խառնել: Սկզբում ստացված զմրուխտի նման կանաչ գույնն անհետանում է և մուգը կդառնա գորշ շագանակագույն: Թթվի ներգործության տակ քլորոֆիլի մոլեկուլային խվում է մագնեզիումը, վորի տեղը բռնում է ջրածինը: Ստացված միացությունը Վիլյուտետերն անվանեց ֆենոֆիտին:

Մուգին, վորը թթվից գորշացել է, ավելացնում ենք մի քիչ քաղաթաթվային ցինկ կամ քաղաթաթվային պղինձ և զգուշությամբ տաքացնում ենք սպիրտայրոցի վրա: Գորշ գույնն ասալիճանաբար անհետանում է և մուգը նորից ընդունում է կանաչ գույն, նրա հետ վերականգնվում են և ոպտիկական հատ-

կուլթյունները (ֆլուորեսցենցիա): Այստեղ տեղի յե ունենում ջրածնի փոխարինումը մետաղի ատոմով:

Բացախաթթուն անհրաժեշտ է վորպես կատալիզատոր:

31-րդ առխառնակ: Հիմքի ազդեցությունը ֆլուորիի վրա

Նյութեր: 1. Քլորոֆիլի սպիրտային մուգը: 2. Բենզին: 3. Զուր: 4. Կծու նատրիում (NaOH) կամ կծու կալիում (KOH): 5. Փորձանոթ: 6. Սպիրտային հիմք (20% անի): 7. Սպիրտայրոց: 8. Լուցկի:

Առխառնակի բերքագրը: 1. Քլորոֆիլի սպիրտային մուգի մեջ հրառուսի մեթոդով առաջ բերել պիգմենտների բաժանում: Հետո ավելացնել լի փոքրիկ կտոր հիմք (0,2—0,5 գ), NaOH կամ KOH , փակել փորձանոթը կեղևային կամ կառուցուկ խցանով կամ ուղղակի բութ մատով, լավ խառնել, վորից հետո տալ նստի: Կատարելի շերտերի հակառակ դասավորություն. վերևում կլինի դեղին շերտը—բենզինի, վորը պարունակում է կարոտին, իսկ ներքևում՝ կանաչ շերտը, վորը պարունակում է սպիրտային հիմքի միջոցով քլորոֆիլի վրա կատարված ոճառացման արդյունքները: Բաժանողի շերտը նույնպես մնում է ցածում:

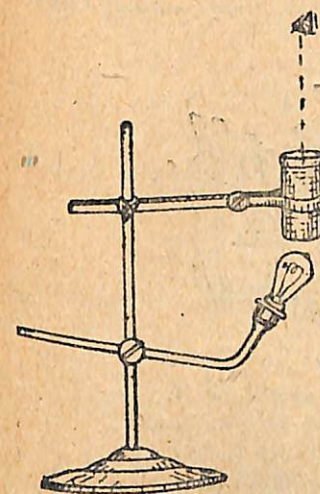
2. Վերցնում ենք 3—4 սմ³ քլորոֆիլի սպիրտային մուգ, վրան ավելացնում ենք 1 սմ³ սպիրտային հիմք (20%-անի) և զգուշությամբ տաքացնում ենք մինչև 2—3 անգամ յեռալը: Սպասում ենք, վոր լուծույթը սառչի և վրան ավելացնում ենք համասար ծավալով բենզին և 2—3 սմ³ ջուր: Խառնելուց հետո կատանանք պիգմենտների բաժանում, հակառակ հրառուսի: Վերին, բենզինի, շերտում կլինեն յերկու դեղին պիգմենտները (տվյալ դեպքում սպիրտը ջրով խառնելու շնորհիվ քսանտոֆիլը նույնպես անցնում է բենզինի մեջ), իսկ ներքևում, ջրասպիրտային շերտում, կլինեն սպիրտային հիմքի ազդեցության տակ առաջացած և ջրում լուծվող քլորոֆիլի յեռկարրոնյան թթվի հիմքային աղերը (վորոնք նույն կանաչ գույնն ունեն, ինչպես և քլորոֆիլը) և ազատ սպիրտներ—մետիլի CH_3OH և ֆիտոլ $\text{C}_{20}\text{H}_{39}\text{OH}$:

32-րդ առխառնակ: Քլորոֆիլի սպիրտային մուգը դիտել տնցնող յեվ անդադարաձուլ լույսի մեջ

Նյութեր: 1. Կանաչ տերևներից ստացված սպիրտային մուգ: 2. Փորձանոթներ: 3. Քիմիական փոքրիկ բաժակ 100 սմ³: 4. Յերկաթյա շառաիվ

տեղիչով: 5. Սեղանի ելեկտրական լապտեր, վորն. ամրացված է սեղանի ունեցող շառաիվի վրա:

Առխառնակի բերքագրը: Փորձանոթի մեջ լցնում են քլորոֆիլի սպիրտային մուգ և դիտում են այնպես, վոր այդ մզի միջով անցած լույսի ճառագայթներն ընկնեն աչքի մեջ: Այդպիսի լուսավորության դեպքում նա



Նկ. 19. Քլորոֆիլի սպիրտային մուգը անցնող ճառագայթներում դիտելու համար կատարված հարմարանք:

պետք է ունենա զմրուխտի կանաչ գույն: Իսկ յեթե քլորոֆիլի սպիրտային մուգը դիտեն անդրադարձած լույսի մեջ, նա կլինի աղյուսի նման կարմիր գույնի, վորի համար փորձանոթը պետք է տեղավորել մութ ֆոնի վրա և նայել նրա վրա այն կողմից, վոր կողմից ընկնում է լույսը: Գույնի փոփոխումն այստեղ բացատրվում է անդրադարձող ճառագայթի ալիքի յերկարության փոփոխումով: Սա ցույց է տալիս, վոր քլորոֆիլը ֆլուորեսցենցիայի հատկություն ունի:

Սպիրտային մզի խիտ լուծույթն անցնող լույսում նույն նման կարմիր գույնի յե, շնորհիվ այն հանգամանքի, վոր այս դեպքում ծայրային կարմիր ճառագայթներից զատ մյուս բոլոր ճառագայթները կլանվում են: Սպիրտային մզի խիտ լուծույթ պատրաստելը բավականին դժվար է, դա համար բարձր խտությունը փոխարինվում է մզի հաստ շերտով: Փորձը դնում են այսպես. մոտ 100 սմ³ սպիրտային մուգ լցնում են քիմիականի, փոքրիկ բաժակի մեջ, վորը տեղավորում են լույսի աղբյուրի վերևը (Նկ. 19) և դիտում են վերևից: Այս դեպքում սպիրտային լուծույթն անցնող ճառագայթներում կունենա նույն նման կարմիր գույն:

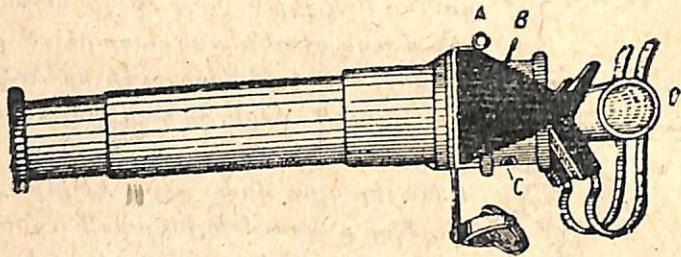
33-րդ առխառնակ: Սպիրտային մզի յեվ նրա առանձին պիգմենտների կլանման սպեկտրները

Նյութեր: 1. Քլորոֆիլի սպիրտային մուգ: 2. Կարոտինի բենզինային մուգ: 3. Սպիրտ: 4. Բենզին: 5. Զուր: 6. Սպեկտրոսկոպ: 7. Փորձանոթներ:

9. Գիշերտեղա: 9. Շտապարկ՝ սպեկտրոսկոպի համար: 10. Շտապարկ՝ փորձանոթ-
նեղի համար:

ՇԵՆԱՏԱՆԲԻ ընթացքը: Սպեկտրներն ուսումնասիրելու համար
ԿՊՐԵԼԻ յե ոգտվել փոքրիկ, ձեռքի սպեկտրոսկոպով (նկ. 20):

Սպեկտրոսկոպի կառուցվածքի հետ կարելի չե ծանոթանալ ֆիզիկայի ձեռնարկից: Սվեյլի կատարելաբար ըրած սպեկտրոսկոպը

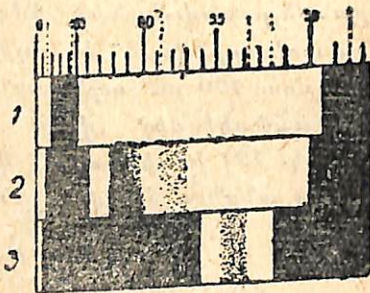


Նկ. 20. Չեռքի սպեկտրոսկոպ:

A—Բռնիչ, վորով ճեղք ունեցող տնիվը դարձվում է,
B—յերկրորդ լուսաբաշխական հաստի մակերեսը կցելու թակ,
C—տնցը՝ հայելու անդրադարձած ճառագայթի համար է
D—քլորոֆիլի մուգ իր մեջ պարունակող փորձանոթի հա-
մար սեղմիչ:

ուևնի յերկու հատվածակողմ (պրիզմա), վորոնք հնարավորութուն են առաջին միաժամանակ դիտելու յերկու զուգահեռ սպեկտրները, վորոնք տեղավորված են մեկը մյուսից բարձր և ստացված են ալիպիսի յերկու ճառագայթներից, վորոնք գնում են առաջիկ ուղղութուններով. մեկը գալիս է ուղիղ անցքի միջով, մյուսը՝ կողքի փոքրիկ պատուհանի դիմաց գտնվող հայելուց անդրադառնալուց հետո, անցնում է կողքի անցքի միջով:

Ամենից առաջ սպեկտրոսկոպը թայնպես և հարմարեցվում լույսի հանդեպ, վոր յերկու ապեկտրոններն ել, վորոնք ստացված են տարբեր ճանապարհն երով անցած յերկու ճառագայթներից, ունենան լուսավորության ժխանման ինտենսիվութուն:



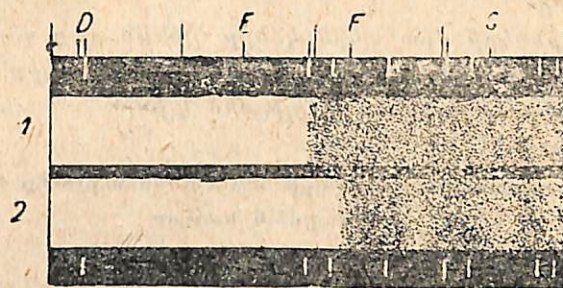
Նկ. 21- Քուրդի է սպիլեային աւր-
բեր խառնթան մզի կլանման
սպեկտրը:
1-Քուլլ խառցում, 2-միջին խառ-
ցում, 3-դեփեղ խառցում:

Մպեկտրոսկոպը կաբելի յե ամրացնել շտատիվի վրա կամ
ուղղակի ձեռքով բռնել:

Մեր հետազոտած լուծույթը մենք տեղավորում ենք ուղիղ ճառագայթի ճանապարհի վրա, ճեղքի դեմ, սպեկտրոսկոպի խողովակից $\frac{1}{2}$ սմ հեռավորության վրա:

Դիտոււմ ենք սպեկտրները՝ 1). խիտ սպիրտային մզի, 2) սպիրտով խառն մզլածքի և 3) դեղին պիգմենտների սպեկտրները (նկ. 21 և 22):

Համեմատելով դեղին պիգմենտների կլանման սպեկտրն ամբողջ մզվածքի սպեկտրի հետ, նշում ենք, վոր կլանման շերտերը



Նկ. 22. Դեղին պլւմբենտների սպեկտրները՝
1—կարոտինի, 2—քսանտոֆիլի:

սպեկտրի կարմիր մասում պատկանում են կանաչ պիգմենտին: Տարբեր խառնեթյուն ունեցող լուծույթների կլանման սպեկտրի համեմատությունից պարզում ենք, Վոր ամենաառժեղ կլանումը տեղի յն ունենում կարմիր ճառագայթներում: Այս շերտը պարզ յերևում է այն մղերի մեջ ել, Վորոնց մեջ կան քլորոֆիլի նույնիսկ չնչին հետքեր: Նայելով նրան, թե այս շերտը կա թե բացակայում է, կարելի յն դատել, լմվ են արդյոք պիգմենտները բաժանված կրաուսի մեթոդով:

ԹԵՄԱ՝ ՔԼՈՐՈՖԻԼԻ ԿԱԶՄՎԵԼԸ ԲՈՒՅՍԻ ՄԵՋ

34-րդ աշխատանք: Լույսի անհրաժեշտությունը բորոճիլի գոյացման համար

Նշուք: 1. Սերմեր (կոտմի, գոշի, վարսակի): 2 Ամանատակ կամ նման մի առիթ. 3. Փայտի թիկ. 4. Թանդիկ կամ թղթ: 5. Նպակ: 6. Ջերմաչափ: 7. Տերմոստատ: 8. Ամանատակի կափարիչ սովորաթղթից կամ թիթեղից, զրան յերկար, նեղ անցքեր:

Առխառանքի բնութագիր: Ճափակ գավաթի կամ ամանատակի մեջ թրջված թեփի վրա խիտ շերտով դասավորում ենք կոտեմի, վուշի, վարսակի, գարու և ուրիշ բույսերի ուռած սերմեր. թասն ապակիով ծածկում ենք և դնում ենք մութ, տաք տեղ (տեղմաստատի մեջ 15—20° C): 3—10 օր հետո, յերբ ծիլերի վրա կգարգանան առաջին տերեկները, թասը ծածկում ենք խիտ ստվառաթղթի թիթեղով կամ ցինկե կափարիչով, վորի վրա կան ճեղքեր, և դնում ենք լույսին (արևի կամ արհեստական, ելկտրական լույսի տակ): 2—3 ժամից հետո արդեն կարելի կլինի նկատել ծածկված և լուսավորված ծիլերի տերեկների գույների տարբերությունը:

Առաջինների մոտ տերեկները կլինեն բաց դեղին, մյուսների մոտ՝ բաց կանաչ: Ավելի յերկար ժամանակից հետո գույները տարբերությունը կավելի մեծ կլինի:

35-րդ առխառանք: Յերկարի տնկած սերմերի բուսակների գոյացման համար

Յերկարի անհրաժեշտությունը կարելի չէ ցույց տալ ջրային կուլտուրաների փորձի մեջ, լրիվ սննդաբար խառնուրդից յերկարը հեռացնելով: Թե ինչպես են ջրային կուլտուրաները դնում, դա մենք նկարագրել ենք համապատասխան գլխում, վորտեղ խոսում եյինք հանքային սննդանութայն մասին:

ԹԵՄԱ: ԱՐՏԱՔԻՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ ԱԶԿԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՍՍԻՄԻԼԱՑԻԱՅԻ ՊՐՈՑԵՍԻ ՎԵՐԱ

Ասսիմիլացայի պրոցեսներն ուսումնասիրելու մեթոդներից ամենից պարզը պղպշակների հաշվառման մեթոդն է, մյուս բոլոր մնացած մեթոդները պահանջում են բարդ գործիքներ և հարմարանքներ, վորոնք կարող են միայն լավ սարքավորված լաբորատորիաներում լինել¹⁾:

¹⁾ Ասսիմիլացիայի ուսումնասիրության մեթոդական ձեռնարկները ինչ առաջարկում ենք գործնական հետեյալ ձեռնարկները՝ Վալտեր Ո. Ա. և Պինկիշ Լ. Մ. — Բույսերի ֆիզիոլոգիայի համառոտ գործնական դասընթաց, Գյո դե Լիտվե՝ 1933 թ. և Իվանով Ն. Ն. — Բույսերի ֆիզիոլոգիայի և բիոքիմիայի մեթոդները, Գիտ.-քիմ.-տեխն. հրատարակություն 1935 (3-րդ հրատարակություն):

Պղպշակների մեթոդը կայանում է հետեյալում: Ջրային բույսի ընձյուղ (շիվ) (*Elodea canadensis*, *E. densa*, *Myriophyllum* կամ *Ceratophyllum*) 3—4 սմ յերկարությունը, վորի բողբոջը չպետք է զնայած լինի, տեղավորում ենք մի շեղ գլանի մեջ, վորտեղ ջուր է ածված, ընձյուղի կտրած ծայրը դեպի վեր: Ջուրը վերցվում է ջրմուղից, մեջը մտցնում ենք ածխածին (մինչև ընձյուղը ընկղմելը զցել ջրի մեջ մի քիչ թթու նատրիում կարբոնատ (NaHCO_3) և խառնել ու թափահարել): Վորպեսզի ընձյուղը դուրս չգա ջրի յերեսը, նրան կապում են բարակ թիլով ապակյա ձողին: Ջրի մակարդակը գլանի մեջ պետք է լինի ընձյուղից 2—3 սմ բարձր: Փորձն սկսելուց առաջ վերին կտրված ծայրը նորից կտրում ենք ջրի տակ սուր նշտարով: Այս ձևով պատրաստած ճյուղը դնելով լույսի տակ, 2—3 րոպեյից կարելի չէ նշմարել պղպշակների դուրս գալը կտրված ծայրից: Պղպշակների զատվելու արագությունը կփոփոխվի տարբեր պայմանների ազդեցությոյան տակ—լույսի ուժի, լույսի գույնի, ջերմաստիճանի և այլն:

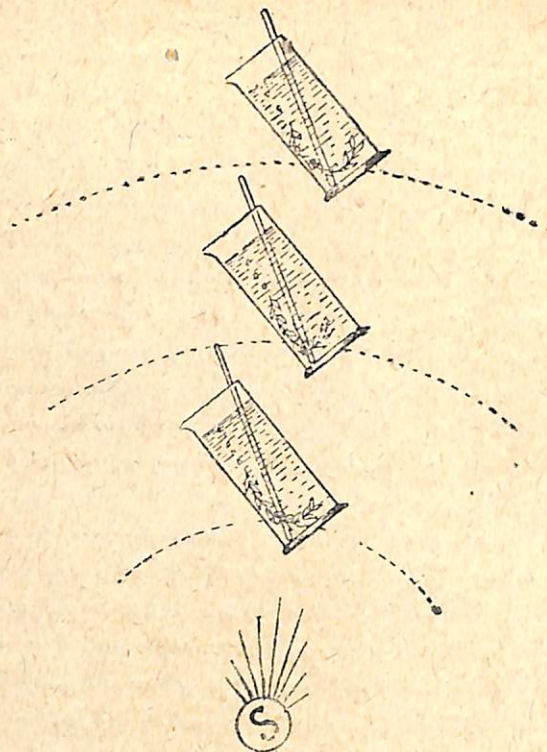
Ջրային բույսերի կտրված մասերից դադի զատվելը կարելի չէ բացատրել այսպես. ֆոտոսինթեզի պրոցեսում գոյացած թթվածինը, վորի ծավալը հավասար է կլանված ածխածնի ծավալին, դիֆուզիայի ճանապարհով անցնում է բույսին շրջապատող ջրի մեջ շատ ավելի դանդաղ, քան ածխածինն է մըտնում, և դրա հետևանքով հավաքվում է միջջրային տարածություններում: Յերբ ցողունը կտրում ենք, դադի ավելցուկն սկըսում է դուրս գալ պղպշակների անընդհատ հոսանքի ձևով, վորոնց գոյանալու արագությունը կախված է ասսիմիլացիայի պրոցեսի ենթադիայից:

36-րդ առխառանք: Ածխաթթու գազի ասսիմիլացիայի կախումն ունենալը լույսի ինտենսիվությանից

Նյութեր: 1. Ելողեյա կամ ուրիշ ջրային բույս: 2. Հասարակ գլան 3. Ապակյա ձողիկ: 4. Նշտար: 5. Ժամացույց կամ ավելի լավ, վայրկենաչափ: 6. Թթու նատրիումի կարբոնատ: 7. Կալուղ թել: 8. Ջուր: 9. Ելկաբաղան լապտեր (300—250 W), յիթե աբս ոը չէ:

Առխառանքի բնութագիր: Վորպեսզի ուսումնասիրենք լույսի ուժի ազդեցությունը ազդեցությունն ասսիմիլացիայի պրոցեսի վրա, տեղավորում ենք մի ճյուղ լույսի աղբյուրից տարբեր հեռավո-

ըրության վրա և համեմատում ենք նույն ժամանակամիջոցում (մի րոպեյում) դատված պղպշակների քանակը: Դիտողությունների համար կարելի չե այսպիսի կարգ սահմանել (նկ. 23): 1)



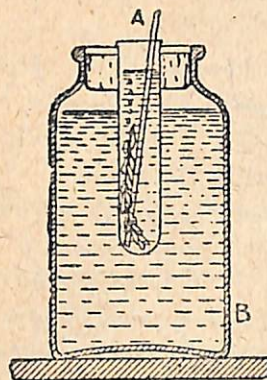
Նկ. 23. Ածխածնի ասիմիլացիայի վրա լուսավորության ինտենսիվության ազդեցության ուսումնասիրության փորձի սխեման: S — լույսի աղբյուրը: առաջին դրությունը՝ լույսի աղբյուրին ամենից մոտ:

առաջին դրություն, 2) յերկրորդ դրություն, 3) նորից առաջին դրություն, 4) յերրորդ դրություն, 5) նորից առաջին դրություն:

33-րդ ափսոսանք: Սպիկերի ռարբեր ճառագայթների ազդեցությամբ ասիմիլացիայի պրոցեսի վրա

Նյութեր: 1. Նույնը, ինչ և առաջին աշխատանքի համար, 2. Փորձանոթներ, 3. Լուծույթներ՝ ա) միտոկոնսանի կալիում բիջրոմատ, բ) պղնձաբջապի ամփակով հազեցած 4%-ի լուծույթ, 4. Լաժն բերանով 3 բանկա, խցաններով:

Ափսոսանքի ընթացքի վորպեսզի ցույց տանք, թե սպիկերի վոր ճառագայթներում ասիմիլացիան գնում է ավելի ինտենսիվ, գլանով ճյուղը տեղավորում ենք լույսի աղբյուրի առաջ առաջին դիրքում և ճառագայթի ճանաչապարհի վրա կանգնեցնում ենք տարբեր գույների եկրաններ. իբրև այդպիսի եկրաններ կարող են ծառայել 1) կալիում բիջրոմատի 1%-ի լուծույթ, վորը կլանում է սպիկերի կապույտ - մանիշակագույն մասը և անց է կացնում կարմիրը և 2) պղինձ ամփակ սուլֆատի 4%-անի լուծույթը (պղնձաբջապի լուծույթը հազեցվում է ամմոնիակով մինչև կապտա-մանիշակագույն գույնի), վորը կլանում է սպիկերի կարմիր մասը և անց է կացնում կապույտ - մանիշակագույնը:



Նկ. 24. Տարբեր գույնի ճառագայթների ասիմիլացիայի վրա արած ազդեցությունն ուսումնասիրելու հարմարանք: Փորձանոթը, վորի մեջ լցված է ջուր և դրված է ելողեայի ճյուղ, խցանով ամրացրած է գլանավոր լուծույթ պարունակող բանկայի մեջ:

Այդ լուծույթները լցվում են հատուկ զանգերի մեջ, վորոնք կրկնակի պատեր ունեն (Սենսեյթիվ զանգեր), վորով և ծածկում են գործիքները: Այդ լուծույթները կարելի չե լցնել նույնպես ավելի լաժն գլանների մեջ, կամ լաժն բերան ունեցող բաժանների մեջ, վորոնց մեջ դրանից հետո ընկղմում են այն գլանը կամ փորձանոթը, վորի մեջ է ճյուղը (նկ. 24):

Դիտողությունների կարգն այստեղ պիտի լինի այսպիսին. սպիտակ եկրան (այսինքն, գլանը կամ փորձանոթը, վորի մեջ ճյուղն է գտնվում, իջեցնում են մի բանկայի մեջ, վորտեղ ջուր կա), հետո հերթով գնում են կարմիր եկրանը, սպիտակը, կապույտը և նորից սպիտակը: Համեմատելով, ինչպես և նախորդ դեպքում, մի րոպեյում դատված պղպշակների քանակը, վորոշում են՝ սպիկերի վրա ճառագայթներում պրոցեսն ավելի ուժեղ է գնում:

Ծանոթություն: Եկրաններով աշխատելու ժամանակ պետք է, վոր լուծույթը չծածկի միջին գլանի վերին մասը, այլ կերպ պղպշակները չեն յերև:

38-րդ առխառանգ: Զերմաստիճանի ազդեցությունը

առսխմիդացիայի վրա

Նշումներ: 1. Նույն նյութերը, ինչ վոր պետք էր առաջին աշխատանքի համար: 2. Զերմաչափ:

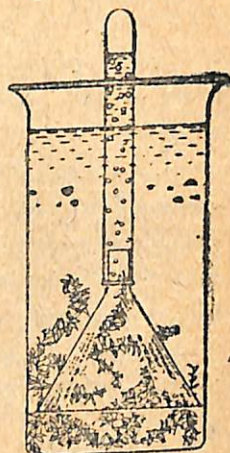
Առխառանգի բերացքը: Յերբ ուսումնասիրում են ջերմաստիճանի ազդեցությունը, արտաքին գլանի կամ բանկայի մեջ լցնում են տարբեր ջերմաստիճանի ջուր (ներքին գլանի մեջ փորձի սկզբից մինչև վերջը պետք է պահել ջերմաչափը): Դիտողությունները տարվում են լույսի ազդեցությունից նույն տարածության վրա: Դիտողությունների կարգն այսպես պետք է լինի. սենյակի ջերմաստիճան (18°C), ցածր (4°C), նորից սենյակի ջերմաստիճան (18°C): Համեմատելով 1 րոպեյում դատված պղպշակների քանակը, վորոշում են, վոր ջերմաստիճանում առսխմիդացիան դնում է ավելի արագ:

39-րդ առխառանգ: Յույց օսլ, վոր ցրային բույսերի ձյուղերը լույսի օսլ զատում են քվածին

Նշումներ: 1. Երդեյա կամ ուրիշ ջրային բույս: 2. Մարտկոցի բաժակ: 3. Կարճ խողովակով ձագար: 4. Փորձանոթ: 5. Մաքի: 6. Լուցիկ: 7. Նեկ տրական լապտեր 500-700 W:

Առխառանգի բերացքը: Յեթե ուզում ենք համոզվել, վոր զատված զաղը բաղկացած է գլխավորապես թթվածնից, ասենից լափն է դնել հետեյալ փորձը (նկ. 25):

Վերցնել մի ջրային բույս, դնել նրան ձագարի տակ մի լայն բաժակի մեջ, վորտեղ ջուր է լցրած, իսկ ջուրը հաղեցրած է ածխածնի թթվով: Այդ փորձը դնելուց առաջ ճյուղերը նախորոք պետք է կտրված լինեն ջրի տակ և նրանց պետք է այնպես տեղավորել, վոր նրանց կտրված ծայրերը դարձված լինեն դեպի ձագարի նիզ մասը: Զագարի խողովակի վրա (խողովակը պետք է լինի կարճ) հագցվում է ջրով լցված փորձանոթ: Ամբողջ սարքավորումը դուրս է բերվում արևի տակ կամ արհեստական լույսի տակ: Յերբ փորձանոթը լցվի գազով, պետք է



Նկ. 25 Զրա ին բույսերի ճյուղերից լույսի տակ թթվածնի գազվելու ուսումնասիրող փորձ:

նրան դգույշ կերպով հանել ձագարի վրայից, նախորոք նրան ջրի տակ ծածկելով ձախ ձեռքի մեծ մատով, շուտ տալ և մեջը մտցնել մարող մարխ: Թթվածնի ներկայությունը դեպքում վերջինս պետք է ուժեղ բռնկվի: Փորձն ավելի լավ է հաջողվում արևի լույսի տակ:

ԹԵՄԱ ԱՄԵԱՄՆԻ ԱՍՄԻՄԻԼԱՅԻԱՅԻ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ

40-րդ առխառանգ: Ոսլայի գոյանալը լույսի օսլ (Սաբի փորձը)

Նշումներ: 1. Մթության մեջ պահված բույս: 2. Մկրատ: 3. Պինդետ: 4. Փորձանոթ: 5. Սպիրտայրուց: 6. Սպիտակ փոքրիկ պնակ: 7. Բաժակ կամ փոքրիկ կղբա տերևի համար: 8. Թաս մարմարիոնի համար: 9. Ապակյա գանգ (կախարիչ): 10. Զրային բաղնիս: 11. Բանկայի համար յեռոտանի: 12. Սպիրտ: 13. յ-ի լուծույթ KJ-ի մեջ: 14. Սղաթթու (20% -ի): 15. Մաքմարիոնի կտոր: 16. Խիտ սովորաբար լի, կամ փայլաթիթեղ, կամ խցան: 17. Լաբի ամրիչներ թղթի համար կամ գնդառեղներ: 18. Լուցիկ:

Առխառանգի բերացքը: Վերցնել կանաչ բույս, պեղարգոնիա (սովորական խորդենի) ձմեռ ժամանակ. դարնանածաղիկ, հորտենդիա, խորդենի գարնանը, իսկ ամառը ամեն մի բույս ել պիտանի յե այս փորձի համար¹): Նրան պետք է լավ ջրել և դնել

մութ և տաք տեղ կամ մթնացնել նրա մեկ կամ միքանի տերևները, նրանց բույսից չկտրած: Յերբ բավական ժամանակ նրան մթության մեջ պահեցին, նրա տերևներն աստիճանաբար կորցնում են իրենց ոսլան, վորը կծախավի շ՛չառության և աճի վրա, և մասամբ ել կհեռանա իբրև պաշտանյութ դեպի բույ-



Նկ. 26 Սաբի տաք ստանալու փորձը:

¹ Փորձի համար անհրաժեշտ է վերցնել այնպիսի բույսեր, վորոնք ասսիմիլացիայի ընթացքում կուտակում են ուլա: Այդ նպատակի համար, որինակ, պիտանի չեն հացբույսերը, վորովհետև նրանցից միքանիսը կուտակում են գլխավորապես լուծելի ածխաջրեր և, հավանական է, հեմիցելլուլոզներ:

սի ուրիշ որդանները: 2—3 որից հետո պետք է փորձով իմանալ արդյոք տերևների մեջ ուլա կամ թե մոխ: Դրա համար տերևից կտրում են փոքրիկ կտոր, դնում են փորձանոթի մեջ, լցնում են ջրով և յեռացնում: Յեռացնելուց հետո ջուրը թափում են, ավելացնում են սպիրտ և նորից յեռացնում այնքան, մինչև վոր բոլոր քլորոֆիլը դուրս գա և տերևի կտորն սպիտակի (սպիրտի մեջ յեռացնելը կատարել ջրի բաղնիսի վրա):

Դրանից հետո սպիրտը թափում են, նորից լցնում ջուր, մի անգամ ել յեռացնում են և վերջապես մշակում են KJ-ի լուծույթով: Բույսը պահում են մթության մեջ մինչև տերևների լրիվ անոսլայանալը: Փորձը դնում են կամ ամբողջ բույսի հետ կամ նրանից անջատված տերևների հետ: Յեղ այս և այն դեպքում ել տերևները ծածկում են վերին և ստորին կողմերից անթափանցիկ եկրանով (վորի համար կարող են ծառայել մուգ, խիտ թուղթ, բարակ սովորաթուղթ, փայլաթիթեղ, խցանի թիթեղներ) նրա վրա կտրված դանաղան ձևերով: Վերին և ստորին եկրանների ձևերը պետք է համընկնեն: Եկրանը տերևին ամրացնելու համար կարելի չե գործածել բարակ գնդասեղներ (խցանի թիթեղների համար) կամ լարի ամրիչներ (թղթի համար): Յեթե փորձը տարվում առանձին տերևների հետ, ապա կտրված և եկրանով ծածկված տերևը դրվում է բաժակով ջրի մեջ (կոթուներ նախորդ կտրում են ջրի տակ, վորպեսզի ջրի ծծումն ավելի լավ գնա) և ծածկում են ապակյա գանգով: Մեխաթթու գաղի քանակի բարձրացման և խոնավության տեսակետից ավելի բարենպաստ պայմաններ ստեղծելու համար (նկ. 26) գանգի տակ դնում են փոքրիկ թաս մեջը մարմարիոնի կտորներով կամ սոդայով, վորոնց վրա ածում են 10% -ի HCl կամ թույլ H_2SO_4 , և մի փոքրիկ թաս, մեջը ջրով:

Սրանից հետո տերևները կամ բույսը դուրս են տանում արևի ուղիղ ճառագայթների տակ կամ ելեկտրական լույսի տակ: Լույսի աղբյուրի ուժեղութունից կախված է փորձի տևողութունը, վորը լինում է 40 բոպեյից մինչև 24 ժամ:

Տերևները լուսավորելուց հետո յենթարկում են նրանց նույն մշակմանը, ինչպես տերևը հետազոտում են ոսլայի բացակայության գծով (տերևի անգունացնելը կատարվում է կոլբայի մեջ): Յերբ տերևն անգունացվի, նրան հանում են կոլբայի միջից, դնում են սպիտակ պնակի վրա, զգուշությամբ ուղղում են և վրան լցնում J-ի լուծույթ KJ-ի մեջ:

Հետևանքը պետք է լինի հետևյալը. տերևի այն մասերը, վորոնք լուսավորված են յեղել, J-ից ներկվում են կապույտ գույնի, իսկ մթացրածները՝ դեղին գույնի:

Ա 1. րդ առխառանգ: Ոսլայի հայտնաբերումը միկրոսկոպի ոգնությունը

Նյութեր: 1. Ասսիմիլացիա կատարող էլոդեայի կամ Mnium մամուռի հյուսիք: 2. Յոդի լուծույթ կալիյոդի մեջ: 3. Կծու կալիումի թույլ լուծույթ (10%) 4. Քլորալհիդրատի խտացրած լուծույթ (5 մաս քլորալհիդրատ և 2 մաս ջուր): 5. Սպիրտ: 6. Փորձանոթներ: 7. Սպիրտայրոցներ: 8. Միկրոսկոպ:

Առխառանգի բերացք: Միկրոսկոպի միջոցով ոսլան հայտնաբերելու համար վերցնում են էլոդեայի կամ Mnium մամուռի թարմ տերևիկներ, լուսավորում են նրանց միջանի ժամվա ընթացքում արևի կամ ելեկտրական լույսով: Ջրով և սպիրտով անգունացնելուց հետո (ինչպես դա ցույց է տված նախորդ աշխատանքում) որյիկտն ավելի թափանցիկ անելու նպատակով միջանի բոպե մշակում են կծու կալիումի լուծույթով: Հետո պրիպարատը գունավորում են յոդի յոդական կալիումի մեջ արված լուծույթով: Պրիպարատը միկրոսկոպի տակ դիտելու ժամանակ կարելի չե տեսնել կապույտ գույնի ներկված ոսլայի հատիկներ, վորոնց մի մասը դասավորված է քլորոպլաստների ներսում: Ավելի պարզ պատկեր ստանալու համար պետք է զերպառակ կատարել որյիկտի այլ մշակում, այն է՝ վերցնում են յոդ և միջանի կաթիլ քլորալհիդրատի խիտ լուծույթի հետ խառնում (անմիջապես առարկայական ապակու վրա). սա ավելի լավ է պարզեցնում որյիկտը, քան կծու կալիումի լուծույթը (քլորալհիդրատը քայքայում է քլորոֆիլը):

Ա 2. րդ առխառանգ: Մրնուրսի CO_2 -ի անհրամեհությունը ոսլայի գոյս ցման համար

Նյութեր: 1. Հնդկոտեմի, գարնանածաղիկ, խորդենու տերևներ: 2. Յոդի լուծույթ կալիում յոդի մեջ: 3. Կծու կալիումի թույլ լուծույթ (10%) կամ քլորալհիդրատի խիտ լուծույթ: 4. Սպիրտ: 5. Սպիրտայրոցներ: 6. Փորձանոթներ: 7. Ապակյա գանգեր: 8. Երկնամիկրի փոքրիկ կոլբաներ, 9. Ելեկտրական լապտեր 250—500 W: 10. Միկրոսկոպ:

Առխառանգի բերացք: Վերցնում են հնդկոտեմի, գարնանածաղիկ կամ խորդենու տերևները և նախորդ նրանց ոսլայազր-

կում են (նայիր 40. րդ աշխատանքը): Հետո ջրի տակ կարում են նրանց կոթունները, դնում են Երկենմեյերի կոլբաների մեջ, վորտեղ ջուր կա: Կոլբաները դնում են ապակյա թիթեղների վրա և ծածկում են ապակյա զանգերով: Մի զանգի տակ դնում են KOH-ի խտացրած լուծույթ և զանգը վազելինի միջոցով պինդ կպցնում են ապակուն: Մյուսի տակ դնում են թաս, մեջը մարմարիոնի կտորներով, վորոնք թրջված են ջրախառն աղաթթվով:

Հետևապես առջին զանգի տակ մթնոլորտը CO_2 -ից զերկված կլինի, յերկրորդ զանգի տակ մթնոլորտի մեջ կլինի CO_2 -ի վորոշ ավելցուկ: Փորձը դնում են ուժեղ լուսավորության տակ՝ արեի կամ էլեկտրական: Արեի լույսի տակ փորձի տեղադրությունը պետք է լինի 3—4 ժամ, էլեկտրականի տակ՝ մոտ մի օր (24 ժամ): Լույսի տակ թողնելուց հետո տերևները մշակում են շատ քիչ ջրով, սպիրտով և յոդով, ինչպես ցույց է տրված մեր նախկին աշխատանքում: Այն զանգի տակ, վորի միջի մթնոլորտը զրկված էր CO_2 -ից, տերևը չի հայտնաբերում ոսկա: Յերկրորդ զանգի տակի տերևը տալիս է ոսկայի դրական ռեակցիա:

ԱՅ-րդ աշխատանք: Բույսերի պարարտացումը ածխաթթու գազով

Մյուսեր: 1—15 հատ միջին մեծությամբ ծաղկամաններ, վորոնք կշռեն 500—700 գ հող: 2. Աղու հող: 3. Հանքային աղիք լրիվ սնունդաբար խառնուրդի (Հելիգեյի) համար: 4. Ակվարիումի 2 մեծ բանկաներ կամ յերկու ապակյա մեծ զանգեր 25—30 լիտր տաքսոլությամբ: 5. Սոդա (NaHCO_3)—մոթուր ռեակտիվ: 6. Աղաթթու, մաքուրը, խտացրածը:

Առաջադրված ընթացքը: Ծաղկամանները լցնում են այգու հողով և նրա մեջ մտցնում են լրիվ հանքային պարարտացում (Հելիգեյի խառնուրդը): Վաղ գարնանը, տվյալ շրջանի համար ցանքի նորմալ ժամանակ, ցանում են բոլոր սերմեր: Ցանքի համար վերցնում են մաքուր տեսակ սերմնացու: Յուրաքանչյուր ծաղկամանի մեջ ցանում են 5—6 սերմ: Հետագայում ծիլերը նոսրացնում են և թողնում են յուրաքանչյուր թասի մեջ յերկու բույս:

Բոլոր ծաղկամանները, վորոնց մեջ բույսեր կան, բաժանում են յերեք սերիայի:

Առաջին սերիան—(5 ծաղկաման բույսերով) դնում են ակվարիումի բանկայի տակ և պարարտացնում են CO_2 -ով:

Յերկրորդ սերիան—(5 ծաղկաման բույսերով) նույնպես դնում են ակվարիումի բանկայի տակ, բայց առանց CO_2 -ով պարար-

տացնելու: Մա ծաղկում է իբրև կոնտրոլ առաջին սերիայի համար, վորովհետև բույսի բանկայի տակ դնելն ինքնին արդեն բարենպաստ կերպով է անդրադառնում բույսի աճման վրա:

Յերկրորդ սերիան—(5 ծաղկաման բույսերով) վոչնչով չեն ծածկում: սրանք ծաղկում են իբրև կոնտրոլ առաջին յերկու սերիաների համար: Բույսերով ծաղկամանների բույր յերեք սերիաներն ել դնում են պատուհանի դուրսը, վորի համար պատուհանից դուրս շինում են փայտյա փոքրիկ պատշգամբ 70—80 սմ լայնությամբ:



Նկ 27. Բոլոր պարարտացումն ածխաթթու գազով:

1—պարարտացրած բույս, 2—չպարարտացրած ցույցը զանգի տակից և 3—կոնտրոլ բույսը:

հում են զանգի տակ: Բույսերը քամու աղդեցության տակ են դնում յուրաքանչյուր օր 2—3 ժամվա ընթացքում (որվա 2-րդ կեսին):

Առավոտյան ժամերին առաջին սերիայի բույսերը պարարտացնում են ածխաթթու գազով, ժամացույցի ապակու վրա ցանում են 1—2 գ մաքրած սոդա NaHCO_3 (ռեակտիվը պետք է շատ մաքուր լինի), հետո լցնում են այդտեղ նույնպես 3—5 սմ³ թույլ աղաթթու (խիտ թթուն խառնել 2—3 ծավալ ջրի հետ): Ժամացույցի ապակին սողալով և աղաթթվով դնում են զանգի տակ: Այդ յերկու նյութերի մեջ կատարվում է ռեակցիա, վորի հետևանքով գառվում է CO_2 , վոր և կոգտագործվի բույսերի կողմից ֆոտոսինթեզի ժամանակ: Արդեն 15—20 օրից հետո բույսերի ածխաթթու գազով պարարտացված լի ելու հետևանքները յերևում են բույսերի արտաքին տեսքի վրա: Պարարտացրած բույսերը 1¹/₂—2 անգամ ավելի խոշոր կլինեն վոչ պարարտացրածներից (նկ. 27): Փորձի վերջում հաշվի յեն առնում բույսերի բերքը, կշռում են առանձին կանաչ մասսան և արմատը:

45-րդ աշխատանք: Ազգական քրդի հայեցաբերուած բայերի
 հլուածմէներու

Նշարքեր: 1. Մի ժողովի բույսի թարմ մանր տերևներ, 2. Ապակյա ձողիկ, 3. Սպիտակ ափսե: 4. Դիֆենիլամին: 5. Ուժեղ H_2SO_4 :

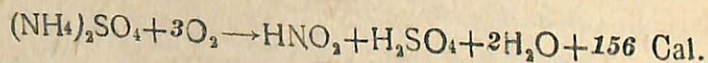
Աւելացանք: Ապա կ'յառնուի մի շնորհով տրորել տե-
րէի կամ բուսի մի ուրիշ մասի կտոր սպիտակ ամսեցի վրա և
վրան ածել ուժեղ ծծմբական թթվի մեջ լուծված գիֆենիլամին:
Ազոտական թթվի կամ նրա աղերի ներկայութեամբ պետք է
ստացվի վառ կապույտ գունավորում շնորհիվ անիլինի ներկի
ստացվելուն:

16-րդ աշխատանք: Նիսիւնիկացիայի բուսերիաների երեկոթի
(ընտրական) կուլտուրա

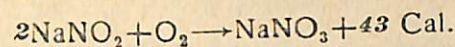
Նյութեր: 1. Վինոգրդադակու կուրաներ: 2. Հեղուկաչափ 100 սմ³
3. Յեղջրային կշեռք: 4. Կլուրաբարեր (մինչև 0,01 գ): 5. Յեղջրային գդալներ
6. Սպիտակ փոքրիկ ափսսներ: 7. Ազոպայա ձողիկներ և բարակ խողովակներ:
8. Բամբակ: 9. Հող (լավ): 10. Ռեակտիվներ—ա) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, բ) K_2HPO_4 ,
գ) $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, դ) NaCl , ե) FeSO_4 , զ) NaNO_2 , լ) Na_2CO_3 , լ) MgCO_3 ,
է) Նեոսիբրի «հակաիվը, ժ) ցինկ—յուդ—ոսլա» լուծույթը, ի) խիտ H_2SO_4
լ) գիֆենիլամին:

Առնառանգի ընթացքը: Ազոտական թթվի աղերի կազմվելը հողի մեջ առաջանում է չնորհիվ նրա, վոր ամոնիումի աղերը մե խումբ յուրահատուկ ռակտերիաների ազդեցության տակ ոքսի- գանում են: Այդ ոքսիդացման պրոցեսն ընթանում է յերկու ֆա- գաներով:

Առաջին ֆազան, յերբ ամմոնիումի աղերը ողի ազատ
թթվածնի հաշվին ոքսիդանում են ազոտային թթվի աղերի:
Ռեակցիան ընթանում է այսպես.



Յերկրորդ ֆազան այն է, յերբ ազոտային թթվի աղերը
աղի ազատ թթվածնի հաշվին ոքսիլացանում են ազոտական թթ-
վի աղերի: Ռեակցիան գնում է հետևյալ ձևով.



Առաջացած թթուները հողի մեջ չհղորդանում են ածխածինի կալցիումի և մագնեզիումի աղերով:

Նիտրոբիֆիկացիայի առաջին ֆազան առաջանում է նիտրո-
զական բակտերիաների շնորհիվ (Nitrosomonas և Nitrosococcus):
Նիտրոբիկացիայի յերկրորդ ֆազան առաջացնողը — Nitrobacter-
ն է: Այս միկրոօրգանիզմներն ընդունակ են ասիմիլիացիայի յեն-
ե: Թարիկել անխաթթու գազը և սինթեզի ճանապարհով հանքային
միացույթյուններից կաղմել սպիրտակուց լույսի և քլորոֆիլի բա-
ցակայույթան պայմաններում: Այս ենդոտերմիկ պրոցեսի համար
անհրաժեշտ են երգիտան այս միկրոօրգաններն ստանում են ռքսիդաց-
նելով ամմիակն ազոտային թթվի կամ ազոտայինը ազոտական
թթվի: Որգանական նյութերի ներկայույթյունը կասեցնում է
նիտրոբիֆիկացիոն միկրոօրգանների զարգացումը:

Նիտրիֆիկացիոն միկրոբները զարգացումը:
Նիտրիֆիկացիոն միկրոբները երկետիվ կոպուլա օտանա-
լու համար պետք է հսկել հետևյալին.

1) յուրաքանչյուր ֆազայի համար պետք է գտնել յերկու առանձին կուլյուտուրա.

2) Կուլտուրաներին ապահովել թիվածնի ազդոտ մուտքը.

3) անդադար միջավայրի կազմի մեջ չպետք է մտնեն որ-
գանական միադուծ լուսններ.

4) Վերպես ենթերգետիկ նյութ առաջին ֆազայի համար (Nitrosomonas և Nitrosococcus) պիտք է մտցնել ամոնիումի աղեր, յերկրորդ ֆազայի համար (Nitrobacter)՝ ազոտային թթվի աղեր:

5) կուտակվող թթուների չեզոքացման համար մոտցենել ածխածինի մագնեզիում (MgCO_3).

6) մի քիչ վարակել պատրաստած սննդարար միջավայրը պտղաբեր հողի գետով, վրը պարունակում է նիտրիֆիկացիոն միկրոօրգանիզմներ (զրա համար վերցնում են բանջարանոցային, հումուսով հարուստ հող).

7) ստեղծել տաքության բարենպաստ պայմաններ (կուլտուրային ռենդ, տեղումնառատի մեջ, 30° C ջերմաստիճանի):

Սանգարար սիջավայրի կազմը (ըստ Վինոգրադսկու) ներառի-
 ֆիկացիայի առաջին ֆազայի համար հետևյալն է.

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	0,2	գ	100 սմ ³ թորած ջրին
K_2HPO_4	0,1	»	
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,05	»	
NaCl	0,2	»	
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,04	»	

Սննդարար միջավայրի կազմը նիտրիֆիկացիայի յերկրորդ ֆազայի համար.

NaNO_2	0,1	գ	100 սմ ³ թորած ջրին
Na_2CO_3	0,1	»	
NaCl	0,05	»	
K_2HPO_4	0,05	»	
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,03	»	
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,04	»	

Պատրաստված սննդարար լուծույթներն ածել վինոգրատ-սկոլ կուլտաների մեջ (կոնաձև լայնահատակ կուլաներ) այնպես, վոր հեղուկի շերտը լինի 5—10 սմ-ից վոչ հաստ: Հետո յուրաքանչյուր կուլայի մեջ մացնել 0,5 գ MgCO_3 : Լուծույթները վառակել հողի մի փոքր կտորով, փակել կուլաների բերանները բամբակե խցաններով և դնել տերմոստատի մեջ: 15 օրից հետո արդեն կարելի չե համոզվել, վոր տեղի չե ունենում նիտրիֆիկացիոն պրոցեսը:

Nitrosomonas պարունակող կուլտուրաների մեջ կատարում ենք ամսյակի և ազոտական թթվի ուսկցիաները, Nitrobacter պարունակող կուլտուրաներում՝ ազոտային և ազոտական թթուների ուսկցիա:

Ամսիակը հայտնաբերում ենք նեսսիերի ուսկտիվով:

Ազոտային բթուն «ցինկ—յոդ—սուլա» լուծույթի միջոցով:

Ազոտական բթուն ուժեղ ծծմբական թթվի մեջ լուծված գիֆենիլամինի միջոցով: Ռեակցիաները կատարում ենք սպիտակ ճհնապակյա ափսեյի մեջ: Այդ նպատակի համար շատ հարմար է այնպիսի հալսնապակյա թիթեղ, վրան փոսիկներով, վորը գործածվում է ջրաներկերի համար:

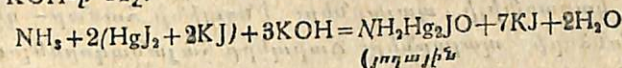
Ամսիակը փորձելու համար փոսիկներից մեկի մեջ կաթեցնում ենք միջանի կաթիլ նեսսիերի ուսկտիվից և մի ծայրից իջեցնում ենք հետազոտվող հեղուկից մի կաթիլ: Ամսիակի ներկա-

յության դեպքում ուսկտիվի բաց դեղին գույնը փոխվում է նարնջագույնի կամ դարչնագույն-կարմրի:

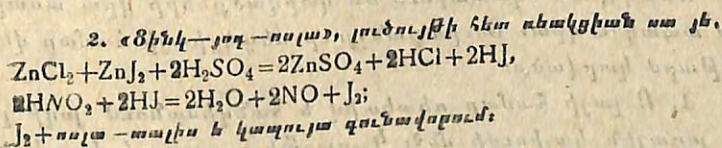
Ազոտային թթվի վրա փորձը արվում է այս ձևով. թիթեղի փոսիկներից մեկի մեջ մացնում են յերեք կաթիլ «ցինկ—յոդ—սուլա» լուծույթից և մի կաթիլ ջրախառն ծծմբական թթու (մեկ մաս H_2SO_4 , 3 մաս H_2O -ի կամ մի կաթիլ 5 կաթիլ ջրին): Կողքից մացնում են հետազոտվող հեղուկից մի կաթիլ: Ազոտային թթվի ներկայության դեպքում հեղուկն արագ կապտում է: Ազոտային թթուն աղաթթվի յոդային աղից զատում է յոդը, վորն ուսլայի հետ փոխադարձ ներգործության մեջ է մտնում: Գույնի ինտենսիվությամբ վորոշում են, թե ի՞նչ չափով ազոտային թթու յեր պարունակվում հեղուկի մեջ:

Դիֆենիլամինի և ծծմբական թթվի փորձը, վորով հայտնաբերում ենք ազոտական թթուն, կատարում ենք հետևյալ ձևով. թիթեղի փոսիկի մեջ կաթեցնում են 3—4 կաթիլ ուժեղ ծծմբական թթու և զգույս են միջանի բյուրեղ դիֆենիլամին: Յերբ գիֆենիլամինը կլուծվի (պետք է ապակյա ձողով խառնել), փոսիկի յեղրից լցնում են միջանի կաթիլ մեր հետազոտած հեղուկից: Ազոտական թթվի ներկայությամբ հեղուկի մեջ գոյանում է կապույտ մանիշակագույն ամպ, վորը մի քիչ մուգ-կապույտին է տալիս: Աչքի առաջ ունենալով, վոր նույն ուսկցիոն տալիս է նաև ազոտային թթուն, առաջ պետք է իմանալ, վոր հեղուկի մեջ ազոտային թթու չկա («ցինկ—յոդ—սուլա» լուծույթի հետ բացասական ուսկցիա չե տալիս), իսկ հետո արդեն կատարել դիֆենիլամինի ուսկցիան:

Ծանոթություն: 1. Նեսսիերի ուսկտիվը բաղկացած է յոդային սնդի-կի և յոդային կալիումի կրկնակի աղից ($\text{HgJ}_2 + 2\text{KJ}$), վորոնք լուծված են KOH -ի մեջ:



(յոդային
մերկուրամո-
նիում, դեղ-
նավուն-կա-
միր գույնի)



ԹԵՄԱ՝ ՊԱՇՏԱՐԱՆՑՈՒԹԵՐԻ ԱՏԱՆԱԼԸ ՅԵՎ ՆՐԱՆՑ ՄԻՔԱՆԻ
ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ (ԱՄԵԱԶՐԵՐ, ՀԱՐՊԵՐ ՅԵՎ ՍՊԻՏԱԿՈՒՅՆՆԵՐ)

ԱԶ-ԴՊ առխառնակ: Պատարանյութերի առաջիկը

Դյութեր: 1. Հացաբույսերի, ընդամուրներ, տիղկանեփի, արևածաղկի, կանեփի, վուշի, դեղին գալարակալի ուռած սերմեր: 2. Կարտոֆիլի, դյութ-դինի, գետնախնձորի պալարներ: 3. Սոխի գլուխ: 4. զազարի արմատ: 5. Տանձի, խաղողի պտուղներ: 6. Առարկայական և ծածկող ապակիներ: 7. Միկրոսկոպի համար պետք գործիքներ: 8. Միկրոսկոպ: 9. Սպիրտայրիչ: 10. Լուց-կի: 11. Ռեակտիվներ. ա) յոդի լուծույթը յոդ - կալիումի մեջ, բ) սպիրտ, գ) ֆելինյան հեղուկ, դ) ալկանի սպիրտային թուրմ, ե) ոսմյան թթու 0,25-ից մինչև 1,0%, զ) Միլոնի ռեակտիվը, ե) գլիցերին:

Առխառնակի ընթացքը: Վերցնում են զանազան բույսերի ուռած սերմեր, պտուղներ, արմատապտուղներ և պահեստանյութերի ուրիշ պաշարատեղիներ:

Գլյուկոզան և ֆրուկտոզան հայտնաբերելու համար, իբրև որյեկտներ կարող են ծառայել՝ դազարի արմատը, սոխի գլուխը, տանձի կամ խաղողի պտուղները: Ուլայի հայտնաբերման համար վերցնում են հացաբույսերի հատիկներ, ընդամուրների սերմեր, կարտոֆիլի պալարներ: Ինուլինի համար—գետնախնձորի պալարներ: Զարպերը հայտնագործելու համար—տիղկանեփի, արևածաղկի, կանեփի, վուշի սերմեր: Սպիրտալուց-ները հայտնագործելու համար—դեղին գալարակալի, ընդամուր-ների, տիղկանեփի սերմեր (ճարպը յեթերով հեռացնելուց հետո): Ռեակցիան կատարում են կտրվածքների վրա առարկայա-կան ապակու վրա: Յուրաքանչյուր ռեակցիայի համար վերցնում են թարմ կտրվածք:

1. Ուլայի համար ռեակտիվ և հանդիսանում յոդի լուծույթը յոդային կալիումի մեջ: Կարտոֆիլի պալարի կտրվածքի վրա դնում են մի կաթիլ այդ լուծույթից: Ուլայ պարունակող կտրվածքը ներկվում է կապույտ գույնի:

2. Ինուլինը հայտնագործելու համար գետնախնձորի պալարները դնում են 14 օրով (վոշ պակաս) 50% շախնձորի պալարների մեջ: Հետո անում են կտրվածքներ և դիտում են անոց սպիրտի մեջ: Հետո անում են կտրվածքներ և դիտում են միկրոսկոպի տակ: Բջջիկների պատերի վրա կերևան անշատված ինուլինի գնդաձև բյուրեղներ:

3. Գլյուկոզան կամ ֆրուկտոզան հայտնաբերելու համար ոգտվում են Ֆելինգի հեղուկից, վորը պատրաստված պետք է լի-դի համաձայն Պաստերի ցուցմունքի: Կտրվածքները պետք է վերց-նել վոշ այնքան բարակ (չֆեապված բջջիկների 3—4 շերտ): Կտր-վածքները պատրաստելուց հետո նրանց լվանում են ջրի մեջ, հետո դնում են առարկայական ապակու վրա մի կաթիլ մեջ, հետո դնում են առարկայական ապակու վրա մի կաթիլ մեջ և զգուշու- ջրով խառնված ֆելինգյան հեղուկի մեջ և զգուշու- ջրամբ տա- քացնում:

Վերականգնվող շաքարների ներկայութամբ կազմվում է յենթաթթվու կերակրի կարմիր նստվածք:

4. Զարպերը կարելի չե հայտնաբերել հետևյալ յերկու ռե-ակտիվների միջոցով՝ ա) ալկանի արմատի սպիրտային թուրմով և բ) ոսմյան թթվով:

Ալկանի միջոցով գտնավորումը կատարվում է այսպես. կտրվածքներն ընկղմում են մի կաթիլ մուգի մեջ, ծածկում են ծածկապակով և դիտում են միկրոսկոպով: Հյուսվածքից դուրս հո-սող ճարպի կաթիլները ներկվում են կարմիր գույնի:

Ոսմյան թթուն (նրա թույլ լուծույթը 0,25—1,0%) ճարպը ներկում է մուգ շագանակագույն կամ սև գույնի: Միկրոսկոպի տակ ճարպի կաթիլները լերկում են առանց ներկվելու ել փայ-լուն գնդիկների ձևով:

5. Սպիրտալուցները հայտնաբերելու համար անում ենք հե-տևյալ ռեակցիաները. ա) Միլոնի և բ) Յ-ի լուծույթով ԿՅ-ի մեջ:

ա) Առարկայական ապակու վրա դնում ենք մի կաթիլ թարմ պատրաստած Միլոնի ռեակտիվից, նրա մեջ ընկղմում ենք կտր-վածքը և զգուշ կերպով տաքացնում ենք: Յեթե կան սպիրտա-վածքը և զգուշ կերպով տաքացնում ենք: Յեթե կան սպիրտա-կուցներ, կտրվածքը ներկվում է կարմիր գույնի (սև գույնի):

բ) Կտրվածքը դնում են առարկայական ապակու վրա մի կաթիլ գլիցերինի մեջ, վորին ավելացնում են մի կաթիլ Յ-ի լուծույթ ԿՅ-ի մեջ: Կտրվածքի վրա դնում են ծածկապակի և դիտում են միկրոսկոպի տակ: ԿՅ-ի մեջ լուծված Յ-ից սպիրտա-կուցը ներկվում է վոսկու գույնի նման դեղին:

18-րդ առխառնում: Մոնոսախարիդների, դիսախարիդների յեմ
պոլիսախարիդների լուծույթների սառնալը յեմ նրանց
հաեկուրյունների ուտումնախուրյունը

Նյութեր: Գազարի արմատ: 2, կշեռք և կշեռքներ: 3. Փորձանոթներ:
4. Շառավիղ փորձանոթների համար: 5. Շիշերկաթ և տափակ թաս: 6. Ձաքար:
7. Սպիրտ: 8. Լուցիկ: 9. Բաժակ: 10. Թանդիֆ: 11. Ֆիլտրի թուղթ:
12. Ուլա: 13. Ռեակտիվներ՝ ա) J-ի լուծույթ KJ-ի մեջ, բ) Ֆելինգյան հե-
զուկ, գ) NaOH-ի 10 %-անի լուծույթ, դ) CuSO₄-ի թույլ լուծույթ, ե) α-
նաֆտալի 10 %-անի սպիրտային լուծույթ, զ) հանքային թթուներ (H₂SO₄ և
HCl):

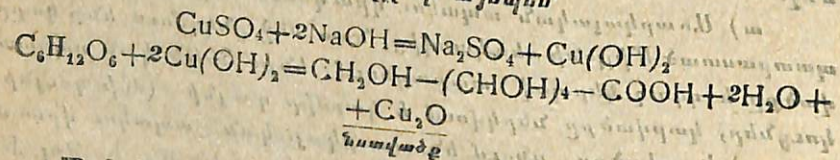
Առխառնումի բերացր: Մոնոսախարիդ (գլյուկոզ) ստանա-
լու համար գազարի արմատը տրորում են շիշերկաթի վրա, վերց-
նում են այդ տրորած մասսայից 5—10 գրամ, տեղավորում են
փորձանոթի մեջ, լցնում են վրան 10—15 սմ³ ջուր, յեռացնում
են և ֆիլտրում:

Ստացված մուգի հետ կատարում են հետևյալ ռեակցիանե-
րը—Տրոմմերի փորձը և Մոլիշի փորձը (սլորոքը):

Տրոմմերի փորձը: 5 սմ³ հետազոտվող մուգի վրա ավելացնում
են 1 սմ³ NaOH և մի քիչ CuSO₄ թույլ լուծույթ: Պղնձոքսիդի
հիդրատն սկզբում լուծվում է և հեղուկը ներկվում է կապույտ
գույնի, ավելացնում են CuSO₄-ի լուծույթ, մինչև վոր հեղուկի
մեջ մնա մի քիչ չլուծվող պղինձօքսիդի հիդրատ, վորից հետո հե-
զուկը հա ցնում են յեռացման:

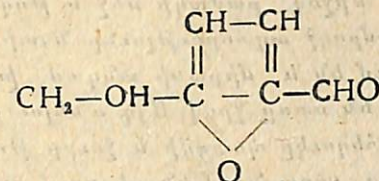
Շաքարը, խելով պղնձի ոքսիդից թթվածինը, ոքսիդանում
է իր ալդեհիդի խմբի հաշվին և դառնում է թթու, իսկ պղնձի
օքսիդը վերականգնվում է յենթօքսիդի, վորը թափվում է (ընկ-
նում է) աղյուսի նման կարմիր նստվածքի ձևով. յերբեմն նստում
է պղնձի յենթօքսիդի դեղին հիդրատը: Յեմ մեկը, և մյուսը
ցույց են տալիս, վոր լուծույթի մեջ կար գլյուկոզ:

Ռեակցիայի ընթացքը կլինի այսպես՝



Մալիոի փորձը: 1/2 սմ³ հետազոտվող մուգի վրա ավելացնում
են մի կաթիլ α-նաֆտոլի 10%-անի սպիրտային լուծույթ և հե-
տո 1 սմ³ խտացրած ծծմբական թթու (վերջինս պետք է ավել-

ացնել զգուշ, վորպեսզի հեղուկները չխառնվեն): Յերկու հեղուկ-
ների սահմանում դոյանում է կարմիր մանրակապույն շերտ:
Սառնելու ժամանակ ամբողջ հեղուկը ներկվում է այդ գույնի:
Ռեակցիան հիմնված է ոքսիմատիֆոլուֆոլուոլի առաջացման
վրա:



վորը նաֆտոլի հետ ռեակցիա յե տալիս (այս փորձն ընդհանուր
է բոլոր հեքսոզների համար):

2. Մուգը, վորը պարունակում է սախարոզ կամ յեղեքնաշա-
քար, ստանում են՝ ճակնդեղի արմատից (ավելի լավ է շաքարի
ճակնդեղից, իսկ յեթե շաքարի ճակնդեղ չկա, կարելի յե վերց-
նել հասարակ յեգիպտականը): 20 գ շիշերկաթի վրա տրորած
ճակնդեղի վրա ածում են 50 սմ³ ջուր և հողատար կերպով խա-
նում են: 20 րոպեյից հետո հեղուկը մզում են և վերցնում են
յերկու բաժին, յուրաքանչյուրը 10 սմ³: Մի բաժնի հետ անմի-
ջապես կատարում են ռեակցիա Ֆելինգյան հեղուկով, իսկ յերկ-
րորդ բաժնի վրա ավելացնում են 2—3 կաթիլ խտացած ծծմբա-
կան թթու և յեռացնում են ջրային բաղնիսի վրա 30 րոպե:
Դրանից հետո լուծույթը չեզոքացնում են սոդայի (Na₂CO₃)
10%-անի լուծույթով և հետո սրա հետ կատարում են ֆելին-
գյան հեղուկի ռեակցիան: Վերջինս անց են կացնում այսպես-
փորձանոթի մեջ լցնում են 5 սմ³ ֆելինգյան հեղուկ, թեթև կեր-
պով տաքացնում են, ավելացնում են 1 սմ³ այն հեղուկից, վորը
հետազոտում են և լավ յեռացնում են: Վերականգնող շաքարնե-
րի ներկայությամբ նստում է աղյուսի նման կարմիր յենթօքսի-
դը (Cu₂O):

Համեմատում են ստացված յենթօքսիդի նստվածքի քանակն
առաջին և յերկրորդ բաժիններում:

3. Մալտոզն ստանում են ածիկից՝ վերցնում են 20 գ ածիկ,
վրան լցնում են 50 սմ³ ջուր, վորը տաքացրած է մինչև 30° C,
լավ խառնում են և 20 րոպեյից հետո ֆիլտրում: Ստացված մու-
գի հետ կատարում են ֆելինգյան հեղուկի ռեակցիան:

Մալտոզն ունի ազատ ալդեհիդի խումբ և այդ պատճառով
կարող է վերականգնել ֆելինգյան հեղուկը:

4. Ոսլա ստանալու համար վերցնում են 1—2 հատ մաք-
րած կարտոֆիլի պալարներ և տրորում են շփերկաթի վրա: Այդ
տրորված մասսայի վրա ածում են քիչ քանակությամբ ջուր:
Հսկում են թանաքի միջով բաժակի մեջ և թողնում են մուգը-
վոր պարզվի: Յերբ ամբողջ պղտորությունը նստի հատակին, վե-
րևից հեղուկը թափում են և միջանի անգամ խառնելով ապա-
կյա ձողով, լվանում են սառը ջրով: Այդ անելու ժամանակ ամեն
անգամ թողնում են հեղուկը պարզվի և ջուրը թափում են: Հետո
ստացված նստվածքը չորացնում են սկզբում ուղղակի բաժակի
մեջ, թողնելով տաք տեղում, իսկ հետո թափում են ֆիլտրի-
թղթի վրա և դասավորում են բարակ շերտով: Ստացված փոշին
կլինի վոչ այլ ինչ, յեթե վոչ ոսլա (կարտոֆիլի ալյուր), վորի
միջանի հատկությունների հետ կարելի չի ծանոթանալ հետևյալ
կերպ:

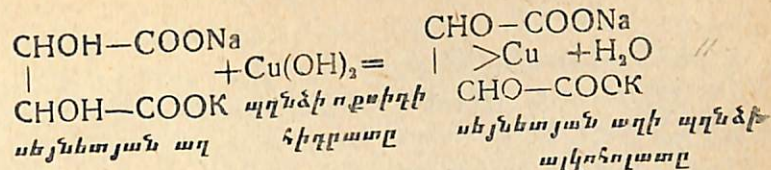
1) 1 գրամ ոսլան թափում են փորձանոթի մեջ, վրան լըց-
նում են 10 սմ³ ջուր, թափահարում են և թողնում են, վոր պարզ-
վի: Պղտորված ջուրը շատ շուտ կսկսի պարզվել և ոսլան աս-
տիճանաբար կնստի հատակին:

2) Վերցնում են 50 սմ³ ջուր և տաքացնում են այնքան,
վոր սկսի յեռալ. վրան ավելացնում են 1 գրամ ոսլա, նախորոք
ավելացնելով նրա վրա 10 սմ³ ջուր, խառնում են ձողով և յե-
ռացնում են (յեռացնել այնքան, մինչև հեղուկը չդառնա շատ
թե քիչ թափանցիկ): Ստացված լուծույթը կունենա հեղուկ դոն-
գողի ձև:

3) Յեթե ոսլայի սառը խյուսին ավելացնենք միջանի կա-
թիլ J-ի լուծույթ KJ-ի մեջ, խյուսը կներկվի կապույտ գույնի:
Տաքացնելու դեպքում այդ գույնն անհետանում է, իսկ յերբ
սառչում է խյուսը, այդ գույնը նորից վերականգնվում է:

4) Յերբ ոսլան տաքացնում են հանքային թթուների հետ,
առաջանում է նրա հիդրոլիտիկ քայքայումը և դրա արդյունքը
կլինի այդ դեպքում գլուկոզը: Վերջինիս ստացվելը պետք է
ստուգել (Տրոմմերի կամ Մորլշի ռեակցիան):

ՄԱՆՈՒԹՅՈՒՆ.— Ֆելինգի հեղուկը ներկայացնում է իրենից
պղնձարջասպի, կծու նատրիումի և սեյսետյան աղի լու-
ծույթների խառնուրդը: Լուծույթների խառնուրդում առա-
ջացած պղինձ ոքսիդի հիդրատը, ռեակցիայի մեջ մտնելով
սեյսետյան աղի հետ, տալիս է նրա պղնձի ալկոհոլատը:



Ֆելինգյան աղը յերբ փոխադարձ ազդեցության մեջ է
մտնում վերականգնող շաքարների հետ, քայքայվում է և այդ
ժամանակ լուծույթից թափվում է պղնձի յենթ ոքսիդի Cu_2O
աղյուսի նման կարմիր նստվածքը: Ֆելինգյան հեղուկի պատ-
րաստելու ձևը բերված է «Ռեակտիվների կադմույթյունը և պատ-
րաստելու ձևը» բաժնի մեջ:

ՁԾ-րդ աօխասանք: Ճարպերի հիմնական հաօկոյրյուններ

Նյութեր: 1. Արհածաղի, ձիթենու կամ տիղանեփայտի յուղ: 2. Փոր-
ձանոթներ: 3. Փորձանոթների համար շատակի: 4. Փոքրիկ թաս: 5. Հիմքի
(NaOH կամ KOH) 10 %-անի լուծույթ: 6. KOH-ի 20 %-անի սպիրտային
լուծույթ:

Աօխասանքի ընթացքը: 1. Եմուլսիա ստանալու համար պետք
է վերցնել 5—10 սմ³ ջուր և 1/2—1 սմ³ յուղ, ծածկել փորձա-
նոթը մեծ մատով և թափահարել 3 րոպե: Ճարպը բաժանվելով
փոքրիկ կաթիլների, տալիս է եմուլսիա: Այդ լուծույթի պարզ-
վելու ժամանակ ճարպի բոլոր կաթիլները շատ արագ կհավաք-
վեն ջրի յերեսին, կազմելով մի շերտ:

Յեթե ջուրը թեթև կերպով հիմքայնացնենք, ապա եմուլ-
սիան կստացվի ավելի բարակ և ֆայուլ:

2. Վորպեսզի ցույց տանք ճարպի ռճառացումը, պետք է
ճարպի կաթիլների վրա ավելացնենք 2 սմ³ կծու կալիումի 20%-
անի սպիրտային լուծույթ և զգուշությամբ տաքացնենք մինչև
անի սպիրտային լուծույթի և զգուշությամբ (միացնելով իրեն
յեռալ: Այդ դեպքում ճարպը տարրալուծվում է (միացնելով իրեն
3 մոլեկուլ ջուր) գլիցերինի և ճարպային թթուների: Վերջին-
ներս անմիջապես մտնում են ռեակցիայի մեջ հիմքի հետ, կազ-
մելով ճարպային թթուների աղերը, վորոնք կոչվում են ռճառ-
աներ: Յերբ ջուրը շատ է, լուծույթը դառնում է թափանցիկ:

3. Ողում և լույսի տակ ճարպը բավականին արագ սկսում
է փչանալ,—տեղի չի ունենում այսպես կոչված կծվածություն
այն պատճառով, վոր ճարպն աստիճանաբար տարալուծվում է

գլխերին և ճարպային թթուների: Ազատ ճարպային թթուները ռեֆերանում են և դառնում ցնդող նյութեր, վորոնք և արձա-
փում են անդերեկան բուրմունք: Այդ յերեւոյթը ցուցադրելու համար պետք է լցնել տափակ թասի մեջ 2—3 սմ³ յուղ և դնել ոգի և լույսի տակ:

ՅՕ-րդ աշխատանք: Բաւական ապիտակուցի լուծույթ ստանալը յեվ նրա հատկութիւնների ուսումնասիրութիւնը

Նյութեր: 1. Միսեռի ալյուր, 2. 100 սմ³ անոց կոլբաներ, 3. Ձաքար-
ներ, 4. Փորձանոթներ, 5. Փորձանոթների համար շատիկ: 6. Ֆիրմեր
թուղթ, 7. Սպիրտայրոց, 8. Լուցկի, 9. Հալի ձկն սպիտակուց, 10. Ռեակ-
տիֆներ. ա) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 10 % անի լուծույթ, բ) NaCl -ի թույլ լուծույթ,
գ) NaCl -ի խտացրած լուծույթ, դ) NaCl -ի չոր աղ, ե) ուժեղ թթուներ—
 HNO_3 , H_2SO_4 , HCl , զ) Միլլոնի ռեակտիվը, է) ախտակ:

Աշխատանքի բնագիւղ: 3—5 գ միսեռի ալյուր թափում են
կոլբայի մեջ և վրան ածում 20—30 սմ³ ծծմբաթթվային
ամոնիումի 10 %-անի լուծույթ: Կոլբայի բերանը ծածկում են
խցանով, թափահարում են 3 րոպե և թողնում են 30 րոպե, վոր
պարզվի: Հետո ֆիլտրում են ծալքավոր աղի նուշն լուծույթով
թրջված ֆիլտրի միջով: Յեթե քամոցը ստացվում է պղտոր, թա-
վում են նրան հետ, ֆիլտրի վրա: Ստացված կոլլոիդ լուծույթում
կգտնվի գլոբուլին (լեգումին), վորի հետ կարելի յե կատարել
հետևյալ ռեակցիաները:

1. Ցուլց տալ, վոր տվյալ սպիտակուցը ջրում լուծելի չէ:
Լցնել փորձանոթի մեջ ստացված լուծույթից 1 սմ³ և ավելաց-
նել շատ ջուր, կառաջանա պղտորվածք, գլոբուլինի նստվածքի
կազմվելու հետեանքով: Իսկ յեթե ավելացնենք չեզոք աղերի
 $[\text{NaCl}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$ -ի թույլ լուծույթ—պղտորվածքը կանհետանա
շնորհիվ սպիտակուցի նստվածքի լուծվելուն:

2. Ցուլց տալ, վոր չեզոք աղերի $[\text{MgSO}_4, (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4, \text{Zn}_2\text{SO}_4, \text{Na}_2\text{SO}_4, \text{NaCl}]$ խտացած լուծույթների ազդեցութեան
տակ սպիտակուցը հեռանում է:

2—3 սմ³ ստացված սպիտակուցային լուծույթին ավելաց-
նում են NaCl խտացած լուծույթ (կամ ուղղակի մեջը թափում
են չոր աղ): Յերբ լուծույթի խտութիւնը հասնում է մոտավորա-
պես 50 %-ի, գլոբուլինը կսկսի թափվել և լուծույթը կսկսի
պղտորվել: Յեթե հետո ավելացնենք ջուր, այսինքն՝ իջնենք
աղի խտութիւնը, թափված սպիտակուցը նորից կանցնի լու-
ծույթի մեջ:

Ցուլց տալ, վոր յեռացման ժամանակ և ուժեղ հան-
քային թթուների (HNO_3 , HCl , H_2SO_4) ազդեցութեան տակ սպի-
տակուցն անցնում է անվերադարձ դրութեան, առաջանում է
այսպես կոչված սպիտակուցների բնափոխումը:

Փորձանոթի մեջ լցնել 2—3 սմ³ սպիտակուցի լուծույթից
և աստիճանաբար տաքացնելով, հասցնել յեռացման. առաջացած
նստվածքը չի լուծվի աղի լուծույթ ավելացնելու ժամանակ:

2—3 սմ³ սպիտակուցային լուծույթի վրա ավելացնել մի-
ջիչ վերե նշած թթուներից մեկից: Անմիջապես կառաջանա նրսա-
վածք, վորը նուշնայես չի լուծվի աղի լուծույթ ավելացնելու
դեպքում:

4. Ստացված սպիտակուցի լուծույթի հետ կատարել միջա-
նի գունաւորման ռեակցիաներ:

Բյուրեցյալն ռեակցիա: Սպիտակուցի լուծույթն ուժեղ կեր-
պով հիմքավորում են կծու նատրիումով (10 %-անի լուծույթ)
և հետո ավելացնում են կաթիլներով CuSO_4 -ի թույլ լուծույթ
(բաց յերկնակամարի գուշնի). պղնձի ոքսիդի գոյացած հիդ-
րատի նստվածքը սպիտակուցների ներկայութեամբ լուծվում
է և ներկում է լուծույթը մանիշակագուշն (այս ռեակցիան տա-
լիս են այն միացութիւնները, վորոնք պարունակում են CONH
խումբը և բաղկացած են միջանի ամինոթթուներից:

Կսանսոպրոսեիմի ռեակցիան: Սպիտակուցի լուծույթին
ավելացնում են ուժեղ ազոտական թթու, առաջ է դալիս մա-
կարդում, նստվածքը և լուծույթը ներկվում են դեղին գուշնի
կարդում, նստվածքը և լուծույթը ներկվում են դեղին գուշնի): Ամոնիակ
(տաքացնելու ժամանակ ավելի վառ դեղին գուշնի): Ամոնիակ
ավելացնելու դեպքում դեղին գուշնը փոխվում է նարնջագուշնի
(այս ռեակցիան ցուլց է տալիս սպիտակուցի մոլեկուլայի մեջ
կամ ֆենիլալանինի, կամ տիրոզինի, կամ տրիպտոֆանի ներ-
կայութիւնը:

Միլլոնի ռեակցիան, 1—2 սմ³ սպիտակուցի լուծույթին
ավելացնում ենք միջանի կաթիլ Միլլոնի ռեակտիվից: Ստաց-
վում է նստվածք, վորը տաքացնելու դեպքում ներկվում է մա-
կարդում, գուշնի նման կարմիր գուշնի (այս ռեակցիան ցուլց է տալիս,
վոր սպիտակուցի մոլեկուլայի մեջ կա տրիպտոֆան՝ ազոտ ոք-
սի խմբի հետ): Լավ է ալս նշած ռեակցիաները դուզնթա-
ցաբար տանել ձվի սպիտակուցի հետ (սպիտակուցին խառնում
են ջուր):

51-րդ առաջադրում: Ուսանողի երկրորդից ցուցնակի ստացվելը դիտարկելի ազդեցության տակ: Դիտարկելի ազդեցության արագությունը հարկելու ջանքերի ծանցանքի տակ

Նշանակներ: 1. Ածխի, 2. Ուսանողի 20%-անի շրջի, 3. Փորձանոթներ: 4. Չափար, 5. Կոլբ, 6. Գլուխակա կամ ուրիշ ապակե թաս: 7. Հեղուկաչափ 10 սմ³ անոց: 8. Հասարակ պիպետակ: 9. Սպիրտայրոց: 10. Ջրային բաղնիս: 11. Ցեղոտանի: 12. Ջերմաչափ: 13. Ցեղջրյա կշեռք: 14. Կլաքարեր: 15. Փորձանոթների համար շտապի: 16. Ֆիլտրի թուղթ: 17. Լուծույթ: 18. Գլեցերին: 19. Լուցիկ: 20. Ֆելինգյան հեղուկ: 21. Ժամացույց:

Առաջադրումի ընթացքը: Վերցնում են միաժամանակ յերկու բաժին 10-ական սմ³ 20%-անի ուսանողի շրջի 1—2 սմ³ ածխի մուղի հետ: Մի բաժինը թողնում են, վոր մնա սենյակի ջերմաստիճանում, մյուսը—տեղավորում են ջրի բաղնիսի մեջ, 55° ջերմաստիճանի:

Ուսանողի շաքարացման աստիճանը վորոշելու համար վերցնում են յորի թույլ լուծույթ (10 սմ³ ջուր + 3 կաթիլ J-ի KJ-ի մեջ սովորական լուծույթից): Վաղորոք պատրաստում են այդ լուծույթը և հավասար քանակությամբ լցնում են մի շարք փորձանոթների մեջ: Վորոշ ժամանակից հետո յերկար հասարակ պիպետակայի ոգնությամբ վերցնում են նմուշներ, այն բաժնից, վորը զրված է ջրային բաղնիսի մեջ, յուրաքանչյուր 3—5 րոպեն, իսկ այն բաժնից, վորը սենյակի ջերմաստիճանի տակ է գտնվում, 20 րոպեից: Ցուրաքանչյուր անգամ պետք է վերցնել նույն քանակությամբ կաթիլներ (3—4):

Ուսանողի շաքարի վերածվելու միջանկյալ արդյունքները հանդիսանում են զանազան դեկստրիններ: Նայելով, թե հիդրոլիզի վոր ստադիայում է գտնվում ուսանող, իորի հետ կատարվեն զանազան գույներ, կապույտ մանրակազույնից սկսած մինչև կարմիրը և վերջապես գունավորում չի ստացվի, այսինքն, յորի լուծույթը կմնա նույնը, ինչպես նա կար (բաց դեղին): Դրանից հետո կատարում են շաքարի (մալտոզ) ռեակցիա, վորը հայտնաբերում են, վերականգնելով նրան ֆելինգյան հեղուկով:

Ցեթե մյուս բաժնում ժամանակ չլինելու պատճառով, հիդրոլիզը հնար չլինի հասցնել մինչև վերջը, ապա պրոցեսի արագությունը տարբեր ջերմաստիճանների պայմաններում վորոշե-

լու համար կարելի չե կանգ առնել մի վորևե ստադիայի վրա, թեկուզ դեկստրինների կարմիր ստադիայի վրա (յորի հետ տալիս են կարմիր գունավորում) և համեմատել ժամանակը, վորը լինի թաքցում և մյուս բաժիններում հիդրոլիզը հասել է այդ ստադիային:

Ծանոթություն: Ածխի մուղն այսպես են պատրաստում: 25 գ ածխի (կարելի կամ տարեկանի) վրա տաք ջուր (100 սմ³ 35° C) են ածում լավ խառնում և թողնում են 30—60 րոպե, վոր նստի, հետո ֆիլտրում են: Մուղի մեջ կգտնվի դիսսոլվ ֆերմենտը, ուսանողի վերածման արդյունքները և ուրիշ նյութեր, վորոնք հեշտ կերպով յենթարկվում են եքստրակցիայի:

52 րդ առաջադրում: Դիտարկելի առաջանալը ուսանողի հարուստ սերմերի ծրման ժամանակ

Նշանակներ: 1. Վորոքի կամ գարու ձաժ սերմեր: 2. Բիմիական բաժակ: 3. Ժամացույցի ապակիներ: 4. Ցեղոտանի: 5. Ազրեսաի ցանց: 6. Սպիրտայրոց: 7. Կարտոֆիլի ալյուր: 8. Ժելատին: 9. Լուցիկ: 10. Թույլ լուծույթ J-ի KJ-ի մեջ: 11. Պրոցես: 12. Փոքրիկ վրձին:

Առաջադրումի ընթացքը: Ժելատինի թիթեղի վրա (ոսանողի շրջի 2%-ի + ժելատին 10%) դասավորում են վորոքի, գարու կամ ուրիշ բույսերի սերմերը, վաղորոք նրանց կտրում են կեսերի և կտրվածքների մակերեսը թրջում են ջրով: Ցերկու ժամից հետո զգուշությամբ հանում են սերմերը պինցետով և ամմից հետո թիթեղի վրա ածում են թույլ լուծույթ J-ի KJ-ի¹⁾ մեջ: Բողջ թիթեղի վրա ածում են սերմերը, մնում են պարզ գա Այն տեղերը, վորտեղ պառկած են սերմերը, մնում են պարզ գա տակ ուսանող շաքարի յե վերածվել:

Նույն այդ փորձը կարելի չե այսպես ցուցադրել: Նույն այդպիսի ժելատինի թիթեղի վրա փոքրիկ կակուզ վրձինով ամրացնում են ածխի մուղ և նկարում են զանազան մակագրություններ կամ ձևեր, վոր թիթեղը չչորանա, վերևից նրան ծածկում են ապակիով: Ժամ-ժամուկեսից նրա վրա ածում են J-ի թույլ լուծույթ KJ-ի մեջ: Հետևանքն ստացվում է նույնը, ինչ վոր և սերմերի հետ:

1) 10 սմ³ ջրին վերցնում են 10 կաթիլ սկզբնական լուծույթից:

53-րդ աշխատանք: Գրոմից ինվերսիոն զառելը և նրա ազդեցությունը աշխարհագրյի վրա

Նյութեր: 1. Մամլած դրոժ: 2. Շաքար: 3. Կվարցի ալաղ: 4. Ֆիլարիթ: 5. Ճենապակյա սառնդ: 6. Ձաղար: 7. Փորձանոթներ: 8. Հեղուկաչափ 10 սմ³-անոց: 9. Փորձանոթների համար շատարիվ: 10. Ջրի բաղնիս: 11. Ջերմաչափ: 12. Սպիրտայրոց: 13. Ֆեյլինգյան հեղուկ: 14. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ -անի լուծույթ և KOH -ի 10%-անի լուծույթ: 15. Աղաթթու (1%-անի) 16. Պրահականներ:

Աշխատանքի ընթացքը: 10 գ դրոժը խառնել 10 գ կվարցի ալաղի հետ (կարելի չե վերցնել ալաղ դարձրած ապակի), վրան ամել 5 սմ³ ջուր և լավ տրորել ճենապակյա սառնդի մեջ: Հետո ավելացնել ևս 15 սմ³ 60° C տաքացրած ջուր և ելի կես ժամ արորել: Լուծույթը ֆիլտրել ծալ-ծալ ֆիլտրի միջով: Պրտոր ֆիլտրատի առաջին բաժինները հետ լցնել ֆիլտրի վրա:

Ստացված հեղուկի մեջ կգտնվի ինվերտինը, վորը տարրալուծում և սախարոզը հեքսոզների խառնուրդի: Ռեակցիան գնում և այս հավասարությունը՝ $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (գլյուկոզ) + $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (ֆրուկտոզ):

Վոր համոզվենք իսկապես, վոր ինվերտինն ազդում և սախարոզի վրա, վերցնում ենք սովորական շաքարի (յեղեղնաշաքարի) 1%-անի լուծույթ, 10 սմ³-ական, և լցնում ենք 3 փորձանոթների մեջ:

Մի բաժինը թողնում ենք մնա իբրև կոնտրոլ. յերկրորդին ավելացնում ենք 1 սմ³ ինվերտինի ստացված լուծույթից. յերրորդի վրա նույնպես ամում ենք ինվերտինի լուծույթից 1 սմ³, բայց նախորդը նրան յեռացնում ենք: Բոլոր յերեք բաժիններն ընկղմում ենք ջրային բաղնիսի մեջ, վորը պետք և ունենա 40°C: 15—20 րոպեից հետո բոլոր յերեք բաժինների հետ կատարում ենք այն ռեակցիան, վորով հայտնաբերվում են վերականգնող շաքարները: Այդ ռեակցիան անում են ֆեյլինգյան հեղուկի հետ¹⁾ կամ Տրոմմերի պրորի ոգնությունը:

Տրոմմերի ռեակցիան կատարում են այսպես. հետադուրով լուծույթին ավելացնում են մի կաթիլ պղնձարջասպի 6—7%-անի լուծույթից և 1 սմ³ կծու նատրիումի 10%-անի լուծույթից, և տաքացնում են մինչև յեռալը: Հեքսոզների ներկայությունը

¹⁾ Ֆեյլինգյան հեղուկի ռեակցիան և ռեակցիայի ընթացքը մեջ են բերված այն աշխատանքում, վորակը խոսվում և ուղայի հիդրոլիզի մասին:

պղնձի ոքսիդային միացությունները վերականգնվում են մինչև պղնձի յենթոքսիդը:

Հետաքրքիր և միաժամանակ շաքարի ինվերսիան կատարել աղաթթվի միջոցով: 10 սմ³ սախարոզի լուծույթին ավելացնում են յերկու կաթիլ թուլ աղաթթու (1%-անի լուծույթ) և լավ յեռացնում են: Սառեցնելուց հետո կատարում են Տրոմմերի ռեակցիան:

54-րդ աշխատանք: Լիպազ օսանալ յեվ օսանել նրա ազդեցությունը ձառպերի վրա

Նյութեր: 1. Տիգլանեփայտի ծլած սերմեր: 2. Ճենապակյա սառնդ: 3. Կշեռք և կշաքարեր: 4. Կուլաներ (100 սմ³ ունակությամբ): 5. Բյուրեղալա: 6. Պիպետկա: 7. Ձաղար: 8. Տերմոստատ: 9. Ֆիլտրի թուղթ: 10. Ռեակտիվներ—ա. գլիցերին, բ. յեթեր, գ. քացախաթթու (0,1%-անի), դ. NaOH -ի 0,1% լուծույթ, ե. տոլուոլ, զ. ֆենոլֆթալեինի 1%-անի լուծույթ:

Աշխատանքի ընթացքը: Լիպազ ստանալու համար վերցնում են տիգլանեփայտի ծլած սերմեր, մաքրում են նրան կոշտ կեղևից և տրորում են գլիցերինի հետ ճենապակյա սառնդի մեջ:

15 գ տրորած զանգվածի վրա ավելացնում են 100 սմ³ յեթեր և թողնում են, վոր 12 ժամվա ընթացքում ազդի (յեթերը մղում և ճարպը): Հետո նստվածքը ֆիլտրում են, վլանում են յեթերով և չորացնում են ֆիլտրի թղթի վրա: Ստացված փոշին պարունակում և լիպազ:

Լիպազի ազդեցությունը նկատելի չափով ուժեղանում և թթու միջավայրում (ոպտիմալ $\text{PH}=5$):

Լիպազի հիդրոլիտիկ ազդեցությունը ցույց տալու համար դնում ենք հետևյալ փորձը (Ուելզել Ուսուրու):

Կշուում ենք 3 բաժին 2-ական գ լիպազի չոր պրեպարատից: 2 բաժինը (յուրաքանչյուրն առանձին) տրորում ենք սառնդի մեջ 16 սմ³ 0,1%-անի քացախաթթվի հետ: 15 րոպեից հետո նրանց ջրով լավ վլանում ենք միջանի անգամ, քացախաթթուն հեռացնելու համար (քացախաթթուն ավելացրել եյինք լիպազն ակտիվացնելու համար):

Այդ բաժիններից մեկի մեջ ավելացնում ենք մի քիչ ջուր և նրան յեռացնում ենք (վորպեսզի քայքայենք ֆերմենտը): Հետո բոլոր 3 բաժինները դնում ենք փոքրիկ կոլբաների մեջ, ավելացնում ենք 5-ական գ գերչակի ձեթ, 1-ական սմ³ ջուր

և միջանի կաթիլ տուրուր (իբրև հակահեխի): Դնում ենք տերմոստատի մեջ, 37°C ջերմաստիճանի:

12 ժամից հետո, տխրելով NaOH (0,1 n), վորոշում ենք թթուների քանակը, նայելով քանի խորանարդ սանտիմետր հիմք ենք վերցրել:

Իբրև ինդիկատոր գործ են ածում ֆենոլֆտալեինի 1%-անի սպիրտային լուծույթը: Տխրելուց առաջ պետք է յուրաքանչյուր կուլայի մեջ ավելացնել սպիրտի ավելցուկ (100 սմ³) վորպեսզի ուսուցի հիդրոլիտի գիտացիայի առաջն առնենք:

Առաջին բաժնում, վորտեղ ակտիվացած լիպազ է, պետք է գոյանան շատ թթուներ. յերկրորդի մեջ — նմանելի չափով պակաս, իսկ 3-րդում, վորտեղ ֆերմենտը քայքայեցինք, հիդրոլիզ բոլորովին առաջ չի գա:

55-րդ աօխասանք: Սպիտակուցների հիդրոլիզը, վորք գրոծի ալոսիզի ժամանակ և առաջ գալիս

Նյութեր: 1. Մամլած դրոժ. 2. ձնապակյա սանդ. 3. Երկնամիջերի կուլաներ (30—35 սմ³ ունակության) խցաններով 4. Սպիրտայրոց. 5. Լուցկի. 6. Գիպեակա: 7. Փորձանոթներ: 8. Փորձանոթների համար շտատիվ: 9. Տերմոստատ: 10. NaOH ի կամ KOH -ի (10 %-անի) լուծույթ: 11. CuSO_4 -ի (10%-անի) լուծույթ: 12. Տոլուոլ:

Աօխասանքի ընթացքը: 3—4 փոքրիկ ծրար¹⁾ մամլած դրոժ տրորում են ձնապակյա սանդի մեջ, մինչև վոր մանր փոշի դառնա, բաժանում են յերկու մասի և թափում են Երկնամիջերի միջին մեծության կուլաների մեջ (30—35 սմ³ ունակության): Մեկի մեջ լցնում են 20—25 սմ³ սառը ջուր, իսկ մյուսի մեջ նույն քանակությամբ յեռացող ջուր, լավ խառնում են, վորից հետո յերկրորդը նորից 5 րոպե յենթարկում են յեռացման: Հետո յերկու բաժնի մեջ ել ավելացնում են միջանի կաթիլ տուրուր, պինդ փակում են խցաններով և դնում են տերմոստատի մեջ 6—7 րը $35—37^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանի: Նշած ժամկետն անցնելուց հետո յերկու կուլաների մեջ ել փորձ են կատարում, կան արդյոք ամինոթթուներ:

Ամինոթթուներն հայտնաբերելու համար ոգտվում են այն ռեակցիայով, վորով նրա պղնձի աղն են ստանում: Իբրև որինակ կարող է ծառայել այդ ռեակցիան գլիկոկոլի հետ:

¹⁾ Таблетки.



Յերբ այդ ամինոթթուներն պարունակող հեղուկը յեռացնում են նոր նստած պղնձի ոքսիդի հիդրատի հետ, ստացվում է կապույտ յերկնակամարի գունավորում: Ռեակցիայի համար պետք է վոչ հիմքային, նոր նստած պղնձի ոքսիդի հիդրատը: Այդ հիդրատը պատրաստում են հետևյալ կերպ. մի փորձանոթի մեջ, վորտեղ լցված է CuSO_4 -ի լուծույթ քիչ քիչ ավելացնում են NaOH ի կամ KOH -ի լուծույթ: Անմիջապես թափվում է հիդրատի նստվածքը. պետք է հետևել վոր հեղուկը մնա կապույտ: Ստացված հիդրատը ֆիլտրում են փոքրիկ ֆիլտրի միջով:

Իսկ ինչ վերաբերում է ռեակցիային, նրա՞ն ախպես է կատարում. պիպետայով կուլաներից ձծում են նստվածք տված կատարում. պիպետայով կուլաներից ձծում են նստվածք տված և պարզված հեղուկը, ֆիլտրում են նրան և վերցնում են այդ ֆիլտրատից 10 սմ³, տաքացնում են մինչև յեռալը: Յեռացող հեղուկի մեջ ապակյա ձողիկի միջոցով մտցնում են նոր նստած պղնձի ոքսիդի հիդրատի ավելցուկ և նորից յեռացնում են: Յեթի կան ամինոթթուներ, այդ դեպքում հեղուկը կներկվի կապույտ յերկնակամարի գույն:

Համեմատում են յերկու բաժնիներում ստացված ռեակցիաները:

56-րդ Աօխասանք: Ուսիզակների հայտնաբերումը բույսի մեջ

Նյութեր: 1. Կարտոֆիլի թարմ պալարներ: 2. Թորած ջուր: 3. ձնապակյա թատ: 4. Գլայակյան կուլարի 1 % անի սպիրտային լուծույթ:

Աօխասանքի ընթացքը (ըստ Ն. Ն. Իվանովի): Բույսերի մեջ ոքսիդազի ներկայութունը վորոշելու համար ախպես են անում. վերցնում են միջիլ կարտոֆիլ վորը պետք է լինի նոր մաքրած, և մի քիչ թորած ջուր, և կարտոֆիլը տրորում են այդ ջրի մեջ: Ստացված հյուլթը ֆիլտրում են ձնապակյա թատի մեջ և վրան ավելացնում են միջանի կաթիլ զվայակյան կուլարի լուծույթ. առաջանում է մուգ կապույտ 1% անի սպիրտային լուծույթ. առաջանում է մուգ կապույտ գունավորում: Յեթի ֆիլտրատը յեռացնենք, գլայակյան կուլարի ավելացնելը չի տա կապույտ, վորովհետև ենզիմը քայքայված կլինի: Այս ռեակցիան կարելի է ստանալ, յեթի վերցնենք խնձոր, տանձ, սալոր:

**ԹԵՄԱ՝ ՍՆԵՐՄԵՐԻ ՊԱՇՏԱՐԱՆՅՈՒԹԵՐԻ ՍՊԱՌՈՒՄԸ ՅԵՎ
ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ ՆՐԱՆՑ ԾԼՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ**

58-րդ աշխատանք: Պաշարանյութերի սպառումը սերմերի ծելում
ժամանակ

Նյութեր: 1. Սերմեր (սխեռ, վարակ, գարի, կանեփ, վաշ): 2. Ծաղկաման
ներ (500 սմ³): 3. Կաթսա: 4. Պրիմուս: 5. Տեխնիկական կշեռք: 6. Կշռաքարեր:
(100-ից մինչև 0,1 գ): 7. Տերմոստատ: 8. Չորացնելու պահարան: 9. Ջերմա-
չափ (0-ից մինչև 110° C): 10. Միկրոսկոպ: 11. Առաքելայական ապակիներ և
ծածկապակիներ: 12. Հասարակ ապակի նյութը ջրկելու համար: 13. Պինցիտ:
14. Ֆիլտրի թուղթ: 15. Ռեակտիվներ—ա) J-ի լուծույթ KJ-ի մեջ, բ) ֆե-
լինյան հեղուկ: 16. Արմատներ լվանալու համար մի թաս:

Աշխատանքի ընթացքը: Բույսի զարգացման նորմալ պայ-
մաններում ասսիմիլացիայի պրոցեսը միշտ ավելի ուժեղ է կա-
տարվում, քան թե դիսսիմիլացիայի պրոցեսը, վորի հետևան-
քով մենք բույսի մեջ, համեմատած սերմի չոր քաշի հետ,
ունենք չոր նյութի աճ:

Վորպեսզի ցույց տանք, վոր սերմերի ծլման ժամանակ
նրանց չոր նյութը պակասում է, պետք է նրանց աճեցնել
մթության մեջ:

Փորձը դրվում է հետևյալ կերպ. ջրկում են յերկու բա-
ժին սերմ (խոշոր սերմեր 30-ական հատ, մանր՝ 100-ական
հատ), ըստ հնարավորության միանման սերմեր և նրանց կշռում
են: Սերմերի մի բաժնում վորոշում են չոր նյութի տոկոսը:
Սերմերի յերկրորդ բաժինը ցանում են ծաղկամանների մեջ,
վորոնց մեջ թեփ են լցված և աճեցնում են մթության մեջ 15—
20 օր:

Սերմերի չոր նյութի քանակը վորոշելու համար նրանց
դնում են ֆիլտրի թղթից պատրաստած ծրարի մեջ և չորացնում
չորացնելու պահարանի մեջ, 100—105° C ջերմաստիճանի տակ
6 ժամ անընդհատ, վորից հետո նորից կշռում են: Քաշի տար-
բերությունը ցույց կտա սերմերի չոր նյութերի քանակը (կա-
տարում են վերահաշվում մի սերմի վրա):

15—20 օրից հետո աճած ծիւրերն զգուշությամբ և լավ լվա-
նալով մաքրում են թեփից, հաշվում նրանց թիվը և ջրկում են
ծլած սերմերը: Վորոշում են ծիւրերի թաց քաշը, հետո նրանց դնում
են թղթե ծրարների մեջ (լրագրի կամ ֆիլտրի թղթից պատրաս-
տած) և նրանց չորացնում են այնպես, ինչպես նախորդ դեպքում:

Չորացնելուց հետո նորից կշռում են: Ըստ քաշի տարբերությամբ
վորոշում են ծիւրերի չոր նյութի քանակը:

Յերբ արդեն դիտեն սերմերի և ծիւրերի չոր քաշը, տոկոս-
ներով արտահայտում են չոր նյութերի սպառումը, վորը տեղի
յե ունեցել սերմերի ծլման ժամանակ տվյալ պայմաններում:

Դրանից դատ, ստացած տվյալների հիման վրա կարելի է
հաշվել, թե ինչքան ջուր կա սերմի և ամբողջ բույսի մեջ:

Յերբ այդ փորձը դնում են ոսլա պարունակող սերմերի հետ,
կարելի է նաև հետևել. 1) ոսլայի հատիկների կրծվելը և 2) սեր-
մերի ծլման ժամանակ ոսլայի շաքարի վերածվելը (այդ նպա-
տակի համար ավելի լավ է սերմերը ցանել առանձին ծաղկա-
մանի մեջ):

Այս դեպքում աշխատանքի ընթացքը կլինի հետևյալը.
1) դիտում և նկարում են ոսլայի հատիկների կազմությունը սեր-
մերի ծլելուց առաջ և ծլելուց հետո (մոտավորապես 3-րդ և 4-րդ
օրը): Ծլած սերմերի ոսլայի հատիկների մակերեսն ունի փոս-
որը, վորոնք հետագայում, յերբ սերմերն ավելի յեն կրծվում,
տեղեր, վորոնք հետագայում, յերբ սերմերն ավելի յեն կրծվում,
ավելի ու ավելի խորորանում են: Վերջապես հատիկը բաժանվում
և ցրվում է մանր կտորների, վորոնք աստիճանաբար լուծվում են.
2. փորձի սկզբում և վերջում կատարում են ոսլայի և շաքարի
ռեակցիաները:

ԾԱՆՈԹՈՒԹՅՈՒՆ.— Փորձի համար գործածվող թեփը պետք է վրցնել
սերմավոր ծառերի փայտից և փորձից առաջ այդ թեփը պետք է լավ
յիռացնել:

58-րդ աշխատանք: Ածխաջրերի առաջանալը յուզանու սերմերի
ծլման ժամանակ

Նյութեր: 1. Տիգկանեփայտի սերմեր: 2. Մոլեֆոլդիական և անատո-
միական պրեպարատներ պատրաստելու ձեռքի գործիքներ: 3. Միկրոսկոպ:
4. Խոշորացույց: 5. Տերմոստատ: 6. Կափ ծաղկամանների: 7. Փայտի թեփ:
8. Առաքելայական ապակիներ և ծածկապակիներ: 9. J-ի լուծույթ KJ-ի մեջ:
10. Ֆելինյան հեղուկ:

Աշխատանքի ընթացքը: Այս փորձի համար վերցնում են
տիգկանեփայտի սերմեր (Ricinus communis): Առաջ վորոշում
են պահեստայութի կազմությունը և նրանց բաշխումը սեր-
մի մեջ:

Տիգկանեփայտի սերմերի մեջ սաղմը, վորը բաղկացած է

բարակ շաքիլներից և առանցքից, շրջապատված են հնդոսպեր-
մով, սա պարունակում է ճարպ և սպիտակուց, իսկ ոսկան բոլո-
րովին բացակայում է:

Միջանի սերմ դնում են խոնավ թեփի մեջ և ծլեցնում են
մթության մեջ, պահելով 20° C-ի տակ (տեղմոստատ): Միջանի
որից, յերբ յերևա արմատիկը և շաքիլները համարյա թե դուրս
գան ենդոսպերմից, կտրվածքներ են անում ենդոսպերմից, շա-
քիլներից, յենթաշաքիլային ծնկից՝ նրա վերին, միջին, ներքևի
մասերից: Յենթաշաքիլային ծնկի աճող մասից արված կտր-
վածքների մեջ շատ հեշտ կերպով կարելի չի հայտնաբերել բա-
վականին զգալի քանակությամբ ուլա և շաքար, վորը քչանում
է արմատի ուղղությամբ: Յենթաշաքիլային ծնկի ցածի մասում,
վորը վերջացրել է իր աճումը, արդեն չկա վնչ ուլա, վնչ էլ շա-
քար (բացի ուլայակիր պտայանից): Գլխավոր արմատի հյուս-
վածքներում չկա վոչ ճարպ, վոչ ուլա, իսկ յերկրորդ կարգի ար-
մատներում շատ շաքար կա:

Հետագա զարգացման ժամանակ շաքիլների միջի ճարպի
քանակն աստիճանաբար քչանում է: Շաքարը և ոսկան կամաց-
կամաց անհետանում են և յենթաշաքիլային ծնկի վերին մա-
սում, և միմիայն անոթաթելային խրճերը շրջապատող պարեն-
քիմային բջիջների շերտում կարելի չի հայտնաբերել ուլայի
հատիկներ:

Այդպիսով, ուրեմն, ճարպը վերածվում է ածխաջրերի և
սպառվում է մի կողմից աճող ծիլի բջիջների կառուցման հա-
մար, իսկ մյուս կողմից շնչառության պրոցեսների վրա:

ՃԹ-րդ աօխառանգ: Առաքարագիծի առաջանալը սպիտակուցային
սերմերի ծիլերի զարգացման ժամանակ

Նյութեր: 1. Դեղին լուպինի սերմեր: 2. Առարկայական ապակիներ և
ծածկապակիներ: 3. Պրեպարատ պատրաստելու ձեռքի գործիքներ: 4. Միկ-
րոսկոպ: 5. Կավից ծածկամաններ: 6. Փայտի թեփ: 7. Տերմոստատ: 8. Սպիրտ:
9. Առաքարագիծ:

Աօխառանգի բնրացր: Փորձի համար վերցնում են դեղին
լուպինի սերմեր: Նախորոք համոզվում են նրանում, վոր պա-
շարանյութերն այստեղ կլինեն գլխավորապես սպիտակուցների:
Հետո միջանի ծիլեր աճեցնում են խոնավ թեփում, մթության
մեջ, $15-20^{\circ}$ C ջերմաստիճանում, 12 օրից հետո պատրաստում

են ցողունների ծիլերի կտրվածքներ և կատարում են ասպարա-
գինի ռեակցիա Բորոգինի մեթոդով:

Կտրվածքները դնում են առարկայական ապակու վրա,
ուժեղ սպիրտի մեծ կաթիլի մեջ և ծածկում են ծածկապակիով:
Սպիրտը կտրվածքից քաշում է ասպարագինը, վորը պրեպա-
րատի շրջանալու ժամանակ թափվում է ամենից հաճախ
ռոմբիկ ձևի բյուրեղների ձևով: Այդ բյուրեղները ուրիշ նյու-
սումբիկ ձևի բյուրեղների համար կարելի չի ոգտվել
թերի բյուրեղներից զանազանելու համար կարելի չի ոգտվել
ասպարագինի հետևյալ հատկութունից. յերբ պրեպարատը տա-
քացնում են մինչև 100° C, ասպարագինի բյուրեղները կորցնում
են բյւրեղային ջուրը և լուծվելով դառնում են անգույն կա-
թիլներ, վորոնք 200° C-ի տակ մուգ գույն են ստանում և
տարրալուծվում են, դատելով դադ:

Առաքարագիծի մակրոսկոպային հայտնաբերման համար կա-
րելի չի գործածել այն յեղանակը, վորը հիմնված է նրա վրա,
վոր յերբ մի վորեհ նյութ ջրի մեջ լուծված է, իսկ սպիրտում
տվել է կարծր նստվածք, իր սեփական հագեցրած լուծույթի
մեջ այդ նյութը չպետք է լուծվի: Այդպիսով ասպարագինի հա-
գեցած մի քիչ տաք լուծույթը կարող է ծառայել իբրև ասպա-
րագինի ռեակտիվ:

ՃԹ-րդ աօխառանգ: Բույսի մեծուրյան կախում ունենալը սերմի
պատրաստության բանակից

Նյութեր: 1. Վորոնի կամ լոբու ուռած սերմեր: 2. Մաղկամաններ
(4 հատ): 3. Նշտար: 4. Տերմոստատ: 5. Արմատներ լվանալու թառ:

Աօխառանգի բնրացր: Այս փորձի համար ավելի հար-
մար է վերցնել խոշոր, ուռած սերմեր (վորոն, բակլա և այլն):
Ձուկում են 12 հատ բուրբուլին միանման սերմեր, նրանցից 3-ին
բուրբուլին չեն կպչում, հետևյալ յերեքից հեռացնում են սերմի
կեսը, յերբորդ բաժնում թողնում են սերմի $1/4$ -ը և վերջապես,
վերջինների մոտ թողնում են սերմի $1/8$ մասը, բայց թողնված
մասերը պետք է պարունակեն սաղմ: Բուրբուլայն ջուրը մշակ-
ված սերմերը ցանում են միջին մեծության ծաղկամանների
մեջ, փայտի թեփի վրա (յուրաքանչյուր բաժինն առանձին
ծաղկամանի մեջ) և աճեցնում են մթության մեջ:

15—20 օրից հետո արմատային սիստեմը լվանում են և

համեմատում են տարբեր պարունակություններ պաշարանյութեր ունեցած սերմերից զարգացած ծիւերը:

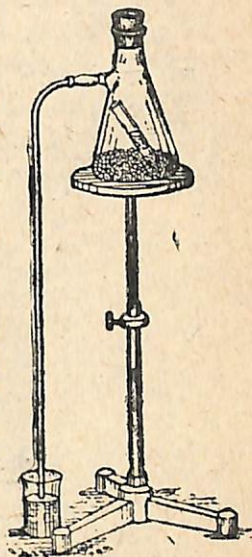
Այս փորձի տվյալների հիման վրա դատում են, թե սերմերի պաշարանյութերի քանակն ինչպիսի ազդեցություն է անում նրանցից ստացվող բույսի վրա:

Յ1. րդ աօխառանք: Ողի բրվածքի կլանումը ծուղ սերմերի կազմին

Նյութեր: 1. Մլած սերմեր: 2. Բանկա (1000-ից 500 սմ³): 3. Բանկայի համար կեղեւային խցան: 4. Մարի: 5. Լուցկի:

Աօխառանքի ընթացքը: Վերցնելով մի բանկա մոտավորապես մի լիտր տարողությամբ կամ մի քիչ փոքր, նրա մեջ մինչև կեսը լցնել ծլած սերմեր: ախուհետև նրան ծածկել ախպիսի կեղեւային խցանով, վորը ճիշտ բանկայի բերանի չափ լինի, և դնել մութ, տաք տեղ: Հետևյալ օրը կատարել բանկայի միջի ողի հետազոտում, վորի համար վառել մարի, միջի բաց անել բանկայի բերանը և իջեցնել բանկայի մեջ մարի: Մարիը կմարի այն պատճառով, վոր բանկայի մեջ սերմերի շնչառության պրոցեսում թթվածինը կլանվում է և կուտակվում է ածխածին գազ:

Այդ փորձի ավելի բարդ դրվածքը ներկայացված է 29 րդ նկարի վրա: Կուրայի մեջը փորձի սկզբում դրվում է փոքրիկ գլան, մեջը կծու կալիումի լուծույթով (մի մաս կարծր կծու կալիում յերկու մաս թորած ջրին): Կուրայի բերանը պինդ ծածկում են կաուչուկե խցանով: Շնչառության պրոցեսում ծլած սերմերը կլանում են թթվածինը, իսկ հիմքը կլանում է ածխածին գազը, վորը գատվում է այդ պրոցեսի ընթացքում: Կուրայի ներսի ողի ծավալը փոքրանում է և ներկված հեղուկը (ջուրը) բարձրանում է կողքի խողովակով:



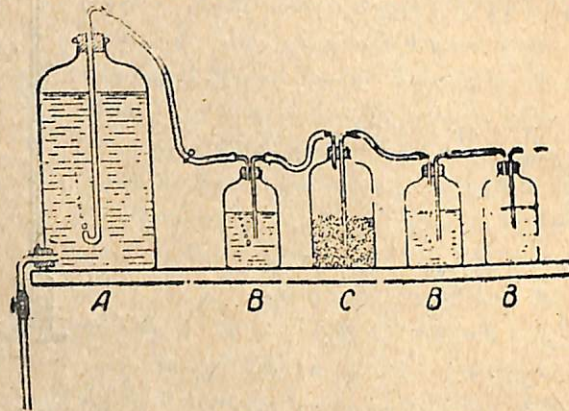
Նկ. 29

Փորձ, վորով ապացույց են առնես, վոր շնչառության ժամանակ թթվածինը կլանվում է: Սերմեր պարունակող կուրայի ներսում դրված է փորձանոթ, մեջը KOH-ի լուծույթով:

62-րդ առխառանք: Ծովի սերմերն իրանցից տնիաբարու գազ են դուրս բերում

Նյութեր: 1. Ծովի սերմեր: 2. 4 հատ միջին մեծությամբ բանկաներ (250 սմ³ անոց): 3. Ապակյա խողովակներ ծռած և ուղիղ անկյուն կաղնուղ: 4. Կառչուկե խողովակ: 5. Բանկաների համար կեղևային կամ կառչուկե խցաններ: 6. Ասպրատոր: 7. Սպիրտայրոց: 8. Դոզաթիակ պարաֆինի համար: 9. Բարիտի ջուր կամ կրաջուր: 10. Պարաֆին կամ մածիկ բանկաների խցանները ծածկելու համար: 11. Լուցկի: 12. Պտուտակաձև սեղմիչ: 13. Ջրի դուրս

Առխառանքի բնութագր: Վերցնել 4 բանկաներ 200—300 սմ³ տարողությամբ (նկ. 30), յուրաքանչյուրի համար վերցնել կեղևային կամ կառչուկե խցան: Խցանների մեջ անել անցքեր, վորոնց մեջ դնել ծռված ապակյա խողովակներ: Մի խողովակը պետք է հասնի համարյա մինչև բանկայի հատակը, իսկ մյուսը միմիայն թեթև դուրս ցցվի խցանից ցած: Բանկաներից մեկը մեջ լցնել մոտավորապես մինչև նրա կեսը ծլած սերմեր կամ բոյսի ուրիշ մասեր (տերևներ, ծաղիկներ և բողբոջներ), իսկ մնացած յերեքը մեջ լցնել 50—75․ական սմ³ բարիտի ջուր



Նկ. 30

Շնչառության պրոցեսում դուրս յեկող ածխածին գազը վորոշելու սարքավորում:

A—ասպիրատոր, B—բարիտի լուծույթով սրվակներ, C—սերմերով սրվակ:

(կծու բարիտ) կամ կրաջուր: Ապա բոլոր 4 բանկաները միացնել իրար հետ կառչուկե խողովակներով հետևյալ կարգով. սկզբում պետք է լինեն յերկու բանկաներ բարիտի ջրով, հետո՝ յերրորդ բանկան՝ ծլած սերմերով և 4-րդը՝ նորից բարիտի ջրով: Յերկուսը

խողովակը պետք է միացնել կառչուկե հետ, առաջինը կլինի ներս մտցնող, իսկ յերկրորդը՝ դուրս հանող: Յեթն բանկաները ծածկված են կեղևային խցաններով, ապա խցանները պետք է բանկայի բերանից բարձր չլինեն: Յերբ արդեն փորձը դրված է, խցանները պետք է հեղուկ պարաֆինով ծածկել, վորպեսզի անցքերի միջով ող չլթափանցի:

Շնչառության համար նորմալ պայմաններ ստեղծելու նպատակով գործիքի միջով ասպիրատորի կամ ջրային պոմպի ոգնությունը ող են քաշում:

Ողը քաշելու ժամանակ ստացվում է հետևյալը. առաջին բանկայի մեջ բարիտի ջուրը կաղտորվի շնորհիվ այն հանդամանքի, վոր վերջին ողից ածխածին գազ է կլանում և առամանքի, վոր վերջին ողից ածխածին գազ է կլանում: Յերկրորդ բանկայում, վորը ջանում է բարելում կարբոնատ: Յերկրորդ բանկայում, վորը հանդիսանում է իբրև կոնտրոլ բանկա, բարիտի ջուրը պետք է մնա թափանցիկ: Չորրորդ բանկայում բարիտը նույնպես կաղտորվի, վորովհետև յերրորդ բանկայի մեջ գտնվող սերմերի շնչառության պրոցեսում դուրս յեկող ածխածին գազը կկլանվի:

ԾԱՆՈԹՈՒԹՅՈՒՆ.— Ասպիրատորը մի գործիք է, վորի ոգնությունը կառելի յե առաջ բերել ողի հոսանք: Ասպիրատորի տեղ կարող է ծառայել մի մեծ շիշ, վորը ներքևի մասում պատի մեջ ունի անցք կամ առանց նրան, 3—4 լիտր վոչ փոքր (լավ է ավելի մեծը, 10—12 լիտր), Շիշը մինչև վերևը լցնում են ջրով, բերանը պինդ ծածկում են կառչուկե խցանով, վորի մեջ անց է կացված նեղ գնացող խողովակ: Յերբ ջուրը յե քիչ անցքից դուրս է թափվում, շիշ վերին մասում առաջանում է նոսր առաժույթյուն, վորտեղ և մտնում է ողը վերևի անցքի միջով: Միայնակով ասպիրատորը վերևի անցքի միջով գործիքի հետ, ստանում ենք ողի հոսանք, վորն անցնում է ամբողջ սարքավորման միջով:

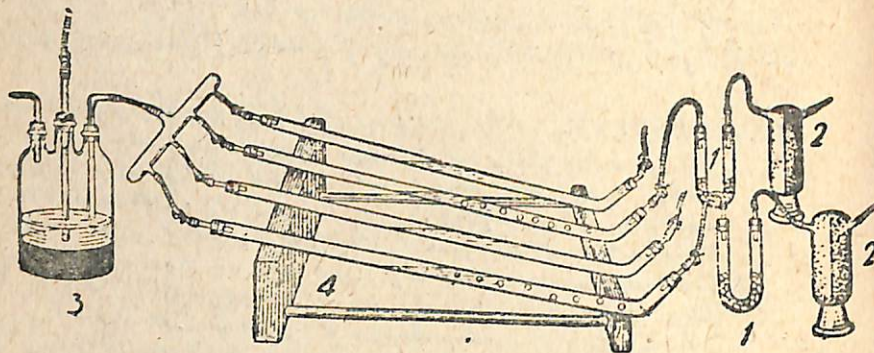
63-րդ առխառանք: Համեմատել ծլած սերմերի, սեփական յեվ բուրգոցների շնչառության ինտենսիվությունը

Նյութեր: 1. Պեսանկոֆերի գործիք: 2. Բարիտի ջուր պահելու սման: 3. Հեղուկ վերցնելու պիպետկաներ՝ 10—25 սմ³: 4. Չափարկակ 50 սմ³: 5. Ջագար: 6. Հղկած խցաններով բանկաներ 125—50 սմ³: 7. Երկնամեյերի կոլբաներ 50 սմ³: 8. Կծու բարիտի լուծույթ (բարիտի ջուր): 9. Թթնջկակ թթվի լուծույթ: 10. Ֆենոլֆթալեյնի 1% անի լուծույթ: 11. Վազելին: 12. Նատրիում կարբոնատ: 13. Ծլած սերմեր կամ ուրիշ ոչ յեկաներ: 14. Տեթ-նիկական և անալիտիկ կենթերի և կլորաբեր: 15. Փղջիկ ծրարների համար թուղթ (ֆիլտրի կամ լրագրի): 16. Բամբակ: 17. Թշի քառակի թաթերով և

կցող զինքներով (3 հատ): 18. Ժամացույց: 19. Վաննաներ: 20. Պրիմուս: 21. Լուցկի: 22. Կծու բարիում $[Ba(CH_3)_2]$: 23. Կլեյակի բյուրեղացրած թրթնվածքով: 24. Ձեր աշակերտ (3 հատ):

Առիթունների բնագր: Շնչառության ինտենսիվությունը կարելի է վորոշել ըստ դատված CO_2 -ի քանակի, հաշվելով 1 Գ չոր նյութի վրա 24 ժամվա ընթացքում վորոշ ջերմաստիճանի (որինակ 17—18° C).

CO_2 -ի քանակական հաշվառման համար սովորաբար ոգտըվում են Պետտենկոֆերի գործիքով (նկ. 31), նա կազմված է ծոված ծայրերով յերկար խողովակներից (125 սմ յերկարությամբ, 1—1½ սմ տրամագծով), վորոնց մեջ լցվում է բարիտի ջուր, խողովակները տեղավորում են փայտյա շտատիվի վրա (հատուկ ձևի) թեք դրուծյալ, ուղիղ ծայրը շտատիվի բարձր մասի վրա:



Նկ. 31

Պետտենկոֆերի գործիքը, շնչառության պրոցեսում դատված ածխածին գազի քանակը վորոշելու համար Ածխածին գազ արտադրող ծլած սերմերը լցվում են Ս-նման խողովակների մեջ (1), վորոնց առջևում դրված են CO_2 կլանող կոլոնիաներ, նրանց մեջը կա նատրիում կարբոնատ (2): Կանոնավորող սրվակի հատակին (3) լցված է սնդիկ, իսկ նրա վրա ջուր, CO_2 -ը կլանվում է բարիտով լցված Պետտենկոֆերի խողովակներում (4):

Այդ ծայրը հոսանքը կանոնավորողի միջոցով միանում է ջրային պոմպի հետ, իսկ ծոված ծայրը բարակ ապակյա և կառուցված խողովակների ոգնությամբ միանում է այն խողովակի հետ, վորտեղ գտնվում են փորձի որակները: Այս խողովակները նաև միանում են այն ապարատների հետ, վորոնք կլանում են ողի CO_2 (դրանք զանազան տեսակի խողովակներ կամ կալի ապարատներ են՝ մեջը նատրիումի կարբոնատով): Ողի հո-

սանքը կանոնավորելու համար արված են ամրող շարք պտտատակային սեղաններ, վորոնք հետևյալ կարգով են բացվում. առաջինը որակետ պարունակող ընդունիչից (կոլոնիայի և ընդունիչի մեջ), հետո ուղիղ ծայրի կողմից (բացել մինչև կեսը) և վերջապես ընդունիչից յերկրորդ ծոված ծայրի կողմից (թեթև բացել): Խողովակների յերկու ծայրերն ել պինդ փակում են կառուցված խցաններով, վորոնց մեջ դրված են նրա բերող խողովակներ, Ողի հոսանքը փոքրիկ պղպշակների բաժանելու համար ծոված ծայրերի մեջ խցանում են նեղ ապակյա ծայր, վորն արվում է բարակ սեղանի խողովակի միջոցով:

Յերկարատե փորձերի ժամանակ և եներգիկ շնչող որակետների դեպքում ավելի հարմար է վերցնել բարիտի ավելի խառցած լուծույթ, վորպեսզի հարկ չլինի լուծույթով խողովակները հաճախ փոխել: Սովորաբար յուրաքանչյուր ընդունիչի հետ միացնում են յերկուական խողովակներ բարիտով, վորը հնարավորություն է տալիս հոսանքը արագ փոխել մեկի միջից մյուսի մեջ:

Մեկ ջրային պոմպի ոգնությամբ միաժամանակ կարելի է ողի հոսանքը ձգել յերեք գործիքի միջով, վորը շատ հարմար է համեմատական փորձեր կատարելու ժամանակ:

Փորձը կատարվում է հետևյալ կերպ: Ամենից առաջ խողովակների մեջ լցնում են վորոշ քանակությամբ բարիտի ջուր (100—125 սմ³), վորի համար սկզբում նրան անջատում են ընդունիչներից և ուղիղ ծայրից հանում են խցանները: Ծոված ծայրը պետք է փակ լինի: Ուղիղ ծայրից լցնում են բարիտի ջափած քանակը և ծածկում են ձախ ձեռքի մեծ մատով: Խողովակները հետ են բերում շտատիվի վրա և նորից միացնում են բոլոր խողովակների և խցանների հետ (խողովակն այնպես բոլոր է բռնել, վոր աջ ձեռքում լինի ծոված ծայրը, իսկ ձախում՝ ուղիղը): Ավելի հարմար է բոլոր խողովակները միանգամից լցնել:

Հետո կշռում են բույսից, վորի վրա շնչառության փորձեր են կատարում, վորոշ քանակություն (50—100 գ), տեղավորում են նրան ընդունիչի մեջ և վերջինիս խցանը պինդ փակում են: Բոլոր ծորակները (սեղանիցները) պետք է փակ լինեն: Թողնում են ջրային պոմպը և աստիճանաբար բաց են անում սեղանիցները, ինչպես արդեն նշված եր վերևում: Կանոնավորում են հոսանքի արագությունը—պղպշակները պետք է գնան իրարից մոտավոր-

րապես 1 սմ հեռավորության վրա—այդպիսի արագության դեպքում ամբողջ CO_2 պլաշակներից կկարողանա կլանվել այն ժամանակվա ընթացքում, յեբբ նա անցնի խողովակով: Նշում են հոսանք թողնելու սկզբնական մոմենտը և նրա ընդհատվելու մոմենտը նույն խողովակի միջով: Յնթե փորձը դրվում է միջանի գործիքներով, այդ դեպքում նրանց կյում են հերթով, 5—10 րոպե ընդմիջումով, վորպեսզի շրջապատի պայմանները միանման լինեն վորոշ ժամանակից հետո հոսանքը փոխարկում են մյուս խողովակին (40—60 րոպե, վորպեսզի բարիտի գերհագեցում չլինի):

մալին պայմաններ ստեղծելու համար ամբողջ գործիքը դնում են տերմոստատի մեջ. 30°C ջերմաստիճանի: 30 րոպեյից գործիքը հանում են, նշում, վորքանով է տեղափոխվել կաթիլը խողովակի ներսում, դորոշությամբ բաց են անում խցանը, պինցետի օգնությամբ փորձանոթի ազատ մասում դնում են ֆիլարի թղթից պատրաստած մի ողակ, վորը թրջված է կծու հիմքի խիտ լուծույթով (ողակի տրամագիծը պետք է լինի փորձանոթի տրամագծից մեծ, այլ կերպ նա չի պահվի նրա ներսում): Նորից ծածկում են փորձանոթը, նշում են կաթիլի դրությունը, գործիքը դնում են հետ, տերմոստատի մեջ և նույնքան ժամանակամիջոցից հետո կատարում են յերկրորդ դիտումը:

Փորձը պետք է կրկնել $2-3$ անգամ:

Ստացված տվյալներից պետք է վերցնել միջին մեծությունները և հաշվել ինչի յե հավասար շնչառության կոեֆիցիենտը:

Յերբ շնչառությունը կատարվում է ճարպային յուղերի հաշվին, թթվածինը կլանվում է ալկալի շատ, քան զատվում է CO_2 : Առաջին հաշիվը A կհամապատասխանի տվյալ ժամանակամիջոցում կլանված թթվածնի և արտադրված ածխաթթու գազի ծավալների տարբերությանը: Յերկրորդ հաշիվը B հիմք մտցնելուց հետո իրենով արտահայտում է կլանված թթվածնի ծավալը (վորովհետև արտադրված CO_2 կլանվում է KOH -ի կողմից): C հաշիվը նշանակում է արտադրված CO_2 -ի ծավալը: Տվյալ դեպքում B կլինի C -ից մեծ:

Շնչառության կոեֆիցիենտը հաշվելու համար, վորը հավասար է $\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$ կամ $\frac{C}{B}$ հարաբերությունը, պետք է C -ն արտահայտել փորձից ստացված մեծություններով:

Ունենք $A=B-C$, վորտեղից C ն, այսինքն, արտադրված CO_2 -ի քանակը հավասար է

$$C=B-A$$

Այստեղից, շնչառության կոեֆիցիենտը $\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$ հավասար կլինի.

$$\frac{C}{B} = \frac{B-A}{B} < 1$$

Դիտելով այդ հարաբերության մեջ ստացված թվերը, կիմանանք, ինչի յե հավասար շնչառության կոեֆիցիենտը:

Ածխաջրերի հաշվին կատարված շնչառության դեպքում $B=C$, իսկ $A=0$:

Այստեղից շնչառության կոեֆիցիենտը կլինի $\frac{C}{B}=1$:

Որգանական թթուների հաշվին կատարվող շնչառության դեպքում A -ն կլինի բացասական մեծություն, վորովհետև C -ն (արտադրված CO_2 -ի քանակը) կլինի B -ից մեծ (կլանված O_2 -ի քանակը):

Այս դեպքում ունենք. $A=B-C$ կամ $A=C-B$, այստեղից $C=A+B$:

Շնչառության կոեֆիցիենտը կարտահայտվի այսպես.

$$\frac{C}{B} = \frac{A+B}{B} > 1$$

Իբրև որինակներ կարելի յե վորոշել թերետիկ ձևով շնչառության կոեֆիցիենտը հետևյալ նյութերի այրման ժամանակ (ընդունելով այդ նյութերի լրիվ այրումը մինչև CO_2 և H_2O):

$\text{C}_{18}\text{H}_{33}\text{O}_2$ լինոլյան տրիգլիցերիտ (կանեփի մեջ),

$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ սախարոզա,

$\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ թրթնջկաթթու:

ԾԱՆՈԹՈՒԹՅՈՒՆ.— Այս մեթոդը, իհարկե, չի կարելի գործադրել, յեթե ուղում ենք գազերի ծավալների ճիշտ չափերը վորոշել:

ՃԵՐԴ առնանք: Ջերմության արտադրումը ծով սերմերի շնչառության ժամանակ

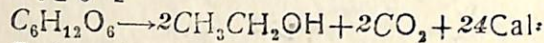
Նյութեր: 1. Դյուարի անոթը կամ սպակյա օջերմապահ (տերմոս): 2. Յերկու ջերմաչափ մինչև $0,1^{\circ}$ բաժանումներով: 3. Շատախվ յերկու թաթերով և կցորդիչներով: 4. Բամբակ: 5. Կեղևային խցան անոթի համար:

Առնանքի բերացքը: Դյուարի անոթի մեջ (սա մի անոթ է կրկնակի պատերով, վորոնց միջից ողը դուրս է քաշված), $250-300$ սմ³ տարողության, ածում են վոլուտի ծլած սերմեր, անոթը վերեից ծածկում են կեղևային խցանով, վորի մեջ դրված է մինչև $0,1$ բաժանումներ ունեցող մի ջերմաչափ: Ջերմաչափի դնակը պետք է ընկղմել սերմերի մեջ: Անոթի կողքին պետք է կախել մի ուրիշ այդպիսի ջերմաչափ: Նշել սկզբնական ջերմաստիճանը, իսկ հետո հետևել ծով սերմեր պարունակող անոթի միջի ջերմության աստիճանի փոփոխություններին և համեմատել շրջապատի ջերմաստիճանի հետ:

66-րդ աօխտանք: Սպիրտային խմորում

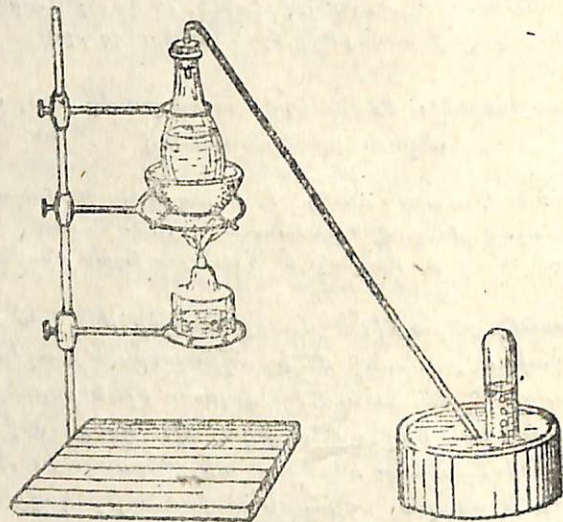
Դասեր: 1. Սովորական դրոժ: 2. Շաքար: 3. Փոքրիկ կոլբա 100 սմ³-անոց կամ խոշոր փորձանոթ: 4. Կառնուկի խցան կոլբայից դաշ դուրս բերող խողովակով: 5. Փոքրիկ վաննա (խոր թաս): 6. Փորձանոթ: 7. Հեղուկաչափ 100 սմ³-անոց: 8. Ջրային բաղնիս: 9. Յեռոտանի: 10. Տերմոստատ: 11. Սպիրտայրոց: 12. Յեղջրային փոքրիկ գլավ: 13. Թջե շտապիվ մի ողակով, թաթերով և կցորդիչներով: 14. Լուցկի: 15. Բարեխի ջուր կամ կրաջուր: 16. NaOH-ի լուծույթ: 17. Մետաղական յոդ:

Աօխտանքի բնութագր: Սպիրտային խմորման պրոցեսը սխեմատիկ կերպով կադրելի յե արտահայտել հետևյալ հավասարու-թյան միջոցով:



Սպիրտային խմորում առաջ բերողները գլխավորապես հանդիսանում են դրոժի սնկերը (շաքարասնկեր):

Մի միջին սեծուկային կոլբայի մեջ (նկ. 32), վորի ծա-վալը մոտավորապես 100 սմ³ է, լցնում ենք 40—50 սմ³ շաքա-րի 10 %-անի լուծույթ և 10 սմ³ ջուր խառնած դրոժ (40—60 բուլե առաջ, սովորական մամլած դրոժը պետք է խառնել շաքարի



Նկ. 32

Սարքավորում սպիրտային խմորման վրա փորձ դնելու համար:

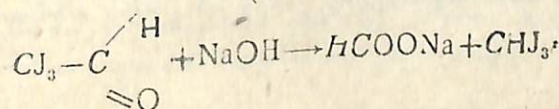
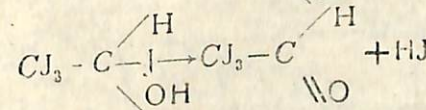
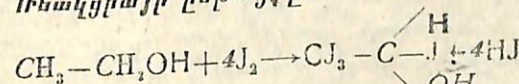
10 %-անի լուծույթի հետ այնպես, վոր ստացվի պինդ դաշ-ված): Կոլբան վերևից ծածկում ենք կառնուկի խցանով, վորի մեջ ամրացված է կողքի գնացող դեպի վար ծոված ապակյա խողովակ: Գազը հավաքելու համար ներքևի դեպի վեր ծոված խողովակի ծայրն ընկղմում ենք մի թասի մեջ, վորտեղ ջուր է լցված. նրա վրա հազցնում ենք ջրով լցված փորձանոթ: Վոր-պեսդի պրոցեսն պիի մի ծեներդիայով առաջ գնա, կոլբան ընկղմում ենք ջրային բաղնիսի մեջ (3)—35° C ջերմաստի-ճանի (ջրային բաղնիսի համար կարելի յե ոգտագործել մի վորեհ գավաթ, խորը թաս կամ քիմիական բաժակ): Բաղնիսում ջեր-մաստիճանը պահպանում են սպիրտային այրիչի միջոցով (նկ. 32).

Մոտավորապես 30—40 բուլեյից հետո կսկսվի խմորման պրոցեսը և նրա արդյունքների արտադրումը:

Յերբ կոլբայի միջից ամբողջ ողը դուրս մղած կլինի ած-խաթթու գազով (կսկսվի պղպղակների հավասարաչափ հոսանք), ջրով լցված փորձանոթը պետք է հազցնել այդ ժամանակ խո-ղովակի ծոած ծայրի վրա և հավաքել արտադրվող գազը: Ած-խաթթու գազը հայտնաբերելու համար պետք է փորձանոթի մեջ իջեցնել այրվող մարի կամ լցնել նրա մեջ բարիտի ջուր, կամ շուռ տալ փորձ սնոթը հիմքի ուժից լուծույթի վրա: (Հիմքի լու-ծույթը կբարձրանա փորձանոթի մեջ շնորհիվ ածխաթթու գա-զի-կլանման):

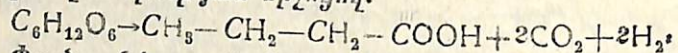
Սպիրտը հայտաբերելու համար պետք է հեղուկը թողնել, վոր խմորվի մինչև հետևյալ որը: Ռեակցիան պետք է կատարել այսպես. հետադարձվող հեղուկի վրա ավելացրեք մի քիչ հիմք (NaOH), թեթե կերպով տաքացրեք (մինչև 60° C), հետո գցեք մեջը մետաղական յոդի միջանի բյուրեղներ և շարունակեցեք տաքացնել: Յեթե սպիրտն արդեն կազմվել է, կլիմափվի յոդո-ֆորմի ժանր դեղին նստվածքը, վորը կարելի յե վորոշել հաա-ռուկյամբ:

Ռեակցիայի ընթացքը



Նյութեր: 1. Նրբենմեյերի կուրա (200—250 սմ³-անոց), 2. Կաուչուկե-
խցան դաղի կողքի խողովակով: 3. Փոքրիկ վաննա (խորը թաս): 4. Փոքրիկ
յեռոտանի: 5. Աղբաստի ցանց: 6. Սպիրտայրոց: 7. Աղակա ձողիկ, ծայրին
պետին անցկացրած: 8. Յեղջերյա կշեռք: 9. Կշռաքարեր (100 գ-ից մինչև
0,01 գ): 10. Սծիկ: 11. Շաքար: 12. Կավիճ: 13. Հող (ցանկալի յե ալպու-
հող, վրոն իր մեջ հումուս կարգունակի): 14. Բարխտի ջուր: 15. Մարխ:
16. Հեղուկալափ (250—100 սմ³-անոց): 17. Տերմոստատ:

Առխառնակի ընթացքը: Իբրև յուղաթթվային խմորում առաջ
բերողներ հանդիսանում են համարյա միշտ անաերոբ բակտերիա-
ները, վորոնք տալիս են կայուն հանգստացող սպորներ: Յուղա-
թթվային խմորման պրոցեսը կայանում է նրանում, վոր անա-
երոբ նյութերը քայքայվում են ողի բացակայությամբ պայման-
ներում: Սխեմատիկորեն նրան կարելի յե պատկերացնել հե-
տևյալ հավասարության միջոցով.



Փորձը դնելու ժամանակ պետք է պահպանել հետևյալ
պայմանները.

- 1) ստեղծել անաերոբ պայմաններ,
 - 2) անդարար միջավայրի մեջ մտցնել խմորվող նյութ (շա-
քար),
 - 3) Միջավայրի մեջ մտցնել բուֆեր, պրոցեսի ընթացքում
առաջացող յուղաթթուն վոչնչացնելու համար,
 - 4) ոգավել սպորների կայունությունից ուրիշ միկրոօրգա-
նիզմների վոչնչացնելու համար:
 - 5) միջավայրը վարակել յուղաթթվային բակտերիաներով:
- Նրբենմեյերի կուրայի մեջ (250 սմ³-անոց) ածել 5 գ ածիկ
(իբրև հանքային և ազոտական սննդի աղբյուր), յերկու գ
կավիճ (CaCO₃) թթուն չեղոքացնելու համար, և այս բոլորի վրա
լցնել մինչև կուրայի յերեք քառորդը յեղեղնաշաքարի 5 %-ի
լուծույթ: Պետք է այս խառնուրդը լավ խառնել, դնել նրան
փոքրիկ յեռոտանու և աղբաստի ցանցի վրա և զգուշությամբ
տաքացնել մինչև յեռալը, ամբողջ ժամանակ խառնելով: Նրան
ապակյա ձողիկով, վորը ծայրին ունի կաուչուկ: Յերբ հեղուկը
յեռա, պետք է կուրան լցնել համարյա մինչև անցքը յեռացած
տաք ջրով և շարունակել յեռացնել ելի 5 րոպե:

Յեռացման ժամանակ ածիկից դուրս են գալիս անհրաժեշտ

անհրադար նյութերը և ոսլան շրեշ և դառնում. դուրս է գալիս
ամբողջ ողը և ստեղծվում են անաերոբ պայմաններ. մեռնում են
բոլոր անկայուն միկրոօրգանիզմները տեսակները, վորոնք սպոր-
ներ չեն առաջացնում: Անոթի բրգի ձևը և հեղուկի հաստ շերտը
նպաստում են անաերոբ պայմանների պահպանման: Վարակման
համար հեղուկի մեջ, վորը դեռ յեռում է, գցում են հողի փոք-
րիկ գունդ և անմիջապես ծածկում են կուրան կաուչուկե խցա-
նով, վորը պինդ փակում է կուրայի բերանը: խցանը պետք է
ունենա կողքի տանող ծոված խողովակ: Յերբ կուրան կսառչի,
իջեցնել դաղ հեռացող խողովակը ջրով լի վաննայի մեջ և ծայ-
րին հագցնել ջրով լցված փորձանոթ՝ գազը հավաքելու համար:

3—4 որից հետո ստացված արդյունքներն անալիզի յեն-
թարկել: Ջրածինը հայտաբերելու համար մոտեցնել այրվող
մարիլը փորձանոթի բերանին: Յեթե ջրածին կազմվել է, կստաց-
վի փոքրիկ պայթյուն: CO₂-ը հայտաբերելու համար փորձանո-
թի մեջ լցնում են բարխտի ջուր—կթափվի բարիում կարբոնատ:

Յուղաթթվի ներկայությունը հեշտ է հայտաբերել. կղզանք
կծված յուղի անախորժ հոտը: Միկրոսկոպի միջոցով դիտում ենք
յուղաթթվային խմորման բակտերիաները:

68-րդ առխառնակ: Յուղաքթվային խմորման վրա դրված ավելի պարզ վարձ

Նյութեր: 1. Վոլոսի սերմեր, 2. Բանկա: 3. Խցան: 4. Տերմոստատ:

Առխառնակի ընթացքը: Յուղաթթվային խմորման ընթաց-
քը ցուցադրելու համար կարելի յե դնել նաև հետևյալ պարզ
փորձը: Միջին մեծությամբ բանկայի մեջ ածել մի քիչ վոլոսի
սերմեր (սերմերը չպետք է լվալ), նրանց վրա ածել ջուր այն
հաշվով, վոր ուռչելուց հետո սերմերը լինեն ծածկված ջրի 2—
3 սմ շերտով: Բանկան ծածկել կեղևային խցանով և դնել տաք
տեղ (t° 35° C): 3—4 որից հետո կարելի յե դիտել յուղաթթվ-
վային խմորման պրոցեսը. հեղուկն ուժեղ կփրփրի, շնորհիվ
գազանման նյութերի արտադրման (ջրածին և CO₂) կարճակի
կծված յուղի զգվելի հոտ: Սերմերը կքայքայվեն և վերջի-
վերջո կվերածվեն անձև զանգվածի:

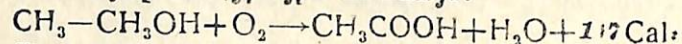
Տվյալ դեպքում սերմերով բանկայի մեջ պահպանված են
յուղաթթվային խմորման ընթացքի համար բոլոր շատ թե քիչ
անհրաժեշտ պայմանները—անաերոբ պայմաններ (ջրի հաստ

շերտը), իբրև խմորվող նյութ հանդիսանում է սերմերի պահեստի ուլան, իբրև յուղաթթվային բակտերիաներով վարակելու աղբյուր ծառայում է վոլոտի մաշկը: Յուղաթթվային բակտերիաները, արտադրելով դիսստադ, ուլան վեր են ածում շաքարի և դրանից հետո խմորում են շաքարը վերջնական արդյունքներ¹⁾: Պղտոր հեղուկի մեջ, միկրոսկոպի տակ, կարելի է հայտաբերել շատ կենդանի միկրոօրգանիզմներ, վորոնց մեջ իշխում են յուղաթթվային բակտերիաները:

ԳՊ-րդ աւխասանի: Քաղախաթթվային խմորում

Ն.ուրի: 1. Նրկնմեյերի կամ Վինոգրադսկու (լայնահատակ) կուրաներ: 2. Գարեջուր: 3. Շաքար: 4. Քաղախաթթու: 5. Յեռֆերյա կեղև: 6. Կշաքաբեր (100 գ ից մինչև 0,01 գ): 7. Միկրոսկոպ: 8. Առարկայական ապակիներ և ծածկապակիներ: 9. Փորձանոթներ: 10. Սոդայի 10 օրանի լուծույթ: 11. Յերկաթ քլորիդի լուծույթ: 12. Լակմուսի թուղթ: 13. Ապակյա ձողիկ: 14. KJ ի մեջ լուծված J:

Աւխասանի բերացր: Քաղախաթթվային խմորման պրոցեսը զուտ աերոբ պրոցես է Սխեմատիկ վերցրած, նա ընթանում է հետևյալ ռեակցիայի համաձայն.



Այս պրոցեսն առաջ են բերում քաղախաթթվային բակտերիաները, վորոնք լայն չափերով տարածված են բնության մեջ: Փորձի պայմաններն այստեղ կլինեն հետևյալները.

1) սննդարար միջավայրը պետք է իր մեջ պարունակի խմորվող նյութ.

2) պետք է ողն աղատ մուտք ունենա դեպի միջավայրը: Պրա համար հեղուկի շերտը, վորի մեջ առաջ են գնում պրոցեսը, պետք է վերցնել 0,5—1 սմ վոչ հաստ.

3) փորձը տարվում է տարբեր ջերմաստիճաններում:

Նայելով ջերմաստիճանների պայմաններին, միջավայրի թթվությանը, կարգաւան քաղախաթթվային բակտերիաների տարբեր տեսակները:

Վինոգրադսկու լայնահատակ կոնաձև կուրաների մեջ լցնում են գարեջուր բարակ շերտով (0,5 սմ), իբրև սննդի աղբյուր: Գարեջրին ավելացնում են մի քիչ շաքար (3—4 օր), իբրև խմորվող նյութի աղբյուր: Կուրաներից միջանիսը թթվեցնում են:

¹⁾ Տես նախորդ աշխատանքը:

քաղախաթթվի լուծույթով, այն հաշվով, վոր նրա մեջ լինի նորմալ քաղախաթթվի 10 օր: Կուրաները ծածկում են բաժակե խցաններով և տեղավորում են նրանց ջերմության տարբեր պայմաններում: Թթվեցրած և վոչ թթվեցրած կուրաների կեսը գնում են տերմոստատի մեջ 30—35° C, իսկ մնացածները թողնում են սենյակի սովորական ջերմաստիճանի: Միկրոօրգանիզմները կընկնեն կուրայի մեջ ողից:

2—3 որից հեղուկի մակերեսին կգոյանա բարակ փառ: Ավելի ցածր ջերմաստիճանի և թույլ թթվության պայմաններում կգոյանա Mycoderma vini—դրոժի որգանիզմի փառ: Փառը կլինի սպիտակ, փայլատ, հաստ, շուտով վրան կառ ծալեր:

Ավելի բարձր ջերմաստիճանի և թթու միջավայրերում զարգանում են քաղախաթթվային խմորման բակտերիաները:

1) Bacterium aceti—փառը հարթ է, լորձնային, կուրայի պատերի վրա չսողացող: 2) Bacterium ranceum—փառը խոնավ պատերի վրա սողացող (յոգից այդ յերկու փառերն էլ դեղինում են): 3) Bacterium Pasteurianum—փառը չոր, կնձուլած: 4) Bacterium Kutzianum—փառը հարթ է, լորձնային, պատերի վրա բարձրացող (վերջին յերկուսն էլ յոգից կապում են): 5) Bacterium xylinum—ուռնի հաստ լորձնային, կաշվեկերպ փառ, վորը տալիս է ցելուլոզային ռեակցիա (կապում է KJ-ի մեջ լուծված J-ից և H₂SO₄-ից):

Դիտեք միկրոսկոպի տակ քաղախաթթվային բակտերիաները:

Քաղախաթթուն հայտաբերելու համար մնացած հեղուկը մոդայով չեղոքացրեք և հետո ավելացրեք յերկաթի քլորիդի լուծույթ: Իոք կտեսնեք, վոր քաղախաթթուն կհայտաբերվի մուգ կապույտ գունավորման շնորհիվ, վորը հետևանք է քաղախաթթվային յերկաթի կազմվելուն:

Այն սննդարար միջավայրերը, վորոնցով սովորաբար ոգտվում են միկրոօրգանիզմներն աճեցնելու համար, լինում են շատ զանազանակերպ: Հետերոտրոֆ միկրոօրգանիզմների համար սովորաբար գործածում են մսա-պեպտոնային բուլիոն (ՄՊԲ), մսա-պեպտոնային ագար (ՄՊԱ) և մսա-պեպտոնային ժելատին (ՄՊԺ): Գործածվում են նաև բնական սննդավայրեր, որինակ՝ կարմոֆիլի պալարի, գազարի արմատի ստերիլ կտորներ և այլն:

Աուտոտրոֆ միկրոօրգանիզմների համար գործածվում են այնպիսի միջավայրեր, վորոնց կազմութան մեջ մտնում են հանքային աղեր և ազարի ու ժելատինի փոխարեն կալծաքաբային թթու, վորը վորոշ մշակման դեպքում տալիս է կալծաքաբային դոնդող, վորի մեջ մտցնում են հանքային աղեր:

70-րդ ախտահան: Մսա-պեպտոնային բուլիոնի (ՄՊԲ) պատրաստումը

Նյութեր: 1. Տավարի միս: 2. Միս մանրացնող մեքենա կամ դանակ: 3. Ցերկու լիտրանոց կուրա կամ այնպիսի ծավալ ունեցող կուրա, վոր նրա մեջ անդավորվի բուլյոնը, նրա կիսից մի քիչ ավելի տեղ բռնելով: 4. Ջրային բաղնիս: 5. Ապակյա ձազար: 6. Մաքուր շորի կտոր: 7. Հասարակ աղ: 8. Բամբակ՝ խցան շինելու համար (ավելի լավ է վոչ հիգրոսկոպիկ բամբակ):

Ախտահանի բերացր: Վերցնում են կես կիլո տավարի միս, մաքրում են նրան ձառքից, վորակները և ջրերից, մանրացնում են մեքենայի միջոցով կամ մանր կտրատում դանակով: Միսը դնում են կուրայի մեջ և լցնում են նրա մեջ թորած շուր (կարելի է և ջրմուղի շուր) յերկու անգամ ավել, քան թե միսն է, այսինքն՝ մի լիտր, թողնում են սառը տեղ 24 ժամ: Ստացված թրմաշուրը դնում են սառը ջրային բաղնիսի վրա և տաքացնում են նրան, մինչև վոր յեռա, և կուրան պահում են նրա վրա կես ժամ: Դրանից հետո բուլյոնը ֆիլտրում են մաքուր շորի միջով, վորը դրված է ձազարի վրա: Այն դեպքում, յերբ

ուղում են բուլյոնը ոգտադործել յերբ հեղուկային սննդավայր, նրա մեջ ավելացնում են $\frac{1}{2}$ տոկոս NaCl, հաշվելով հեղուկի ծավալը (այսինքն 1 լիտրին 5 գ) և 1 % պեպտոն (այսինքն՝ 1 լիտրին 10 գ) և 20 րոպե ավտոկլավում 120° C յեռացնում են, վոր ստացվի նստվածք: Բուլյոնը, վորը յեռացումից կնստի, ֆիլտրում են թղթյա ծալքավոր ֆիլտրի միջով, չեղծացնում են մինչև թույլ հիմքային ռեակցիայի սողայի 10 % լուծույթով, փորձելով լակմուսի վրա: Հիմքացրած բուլյոնը նորից տաքացնում են ավտոկլավում, վորպեսզի վերջնական նստվածք ստացվի այնտեղ 15—20 րոպե 120° C պահելուց հետո: հետո ֆիլտրում են մաքուր կուրայի մեջ և փակելով բամբակյա խցանով, յենթարկում են ստերիլիզացիայի ավտոկլավում 120° C քսան րոպեյի ընթացքում:

71-րդ ախտահան: Մսա-պեպտոնային ժելատինի (ՄՊԺ) պատրաստումը

Նյութերը նույնն են, ինչ վոր և առաջին ախտահանի համար, և նրանցից դառ 1. ժելատին (բժշկական): 2. Փորձանոթներ: 3. Պրպեակա 10 սմ-անոց: 4. Բամբակ՝ փորձանոթները խցանով ծածկելու համար:

Ախտահանի բերացր: Մսա-պեպտոնային բուլյոնի մեջ (աշխատանք 70 րդ) ձգում են կտրտած ժելատին այն հաշվով, վոր լինի 12—15 % (ամառը հարավային շրջաններում ժելատինի տոկոսը պետք է բարձրացնել մինչև 20-ի), հալեցնում են ժելատինը կոխի յեռացնող ապարատի մեջ՝ կամ տաք ավտոկլավի մեջ, վորի քամհարը պետք է բաց լինի: Հենց վոր ժելատինը հալչի, լուծույթը նորից չեղծացնում են սողայով, մինչև վոր ստացվի թույլ հիմքային ռեակցիա: Ցեթե հարկ կա պղտորությունը մաքրելու, բուլյոնի մեջ ավելացնում են մի հավի ձվի թյունը մաքրելու, բուլյոնի մեջ ավելացնում են մի հավի ձվի սպիտակուց (հաշվելով, վոր 1 լիտր է բուլյոնը): ձվի սպիտակուցը պետք է հարել փոքրիկ քանակ ջրի մեջ, մինչև վոր ստացվի փրփուր, և տաքացնում են 100° C-ից վոչ բարձր ջերմաստիճանի: Դրանից հետո տաք ավտոկլավի մեջ ֆիլտրում են սող գոլորշու մեջ (քամհարը պետք է բաց լինի), լցնում են փորձանոթների մեջ և ստերիլիզացիայի յեն յենթարկում կոխի յեռացնող ապարատի մեջ 100° C-ի յերեք ուր, յուրաքանչյուր ուր 15 րոպեյի ընթացքում: Ստերիլիզացիան ավելի արագ կատարելու համար կարելի է բուլյոնը պահել ավտոկլավի մեջ

112° C 15 րոպե: Իսկ յետ ավելի քարձր ջերմաստիճան վերցնենք և ավելի յերկար ժամանակ ժելատինը ստերիլիզացիայի յենթարկենք, ժելատինը կարծրանալու ընդունակութունը կկորցնի:

Ժելատինով պատրաստված սննդատու միջավայրերը սակայն ունեն մի մեծ պակաս, այդ այն է, վոր նրանք վոչ բարձր ջերմաստիճաններում (24—26° C) հեշտությամբ հալչում են: Դա առաջ է բերում մեծ դժվարություններ, յերբ ամառ ժամանակ աշխատում են բուլյոնի վրա:

Ասենից հարմար սննդատու միջավայր են ներկայացնում նրանք, վորոնց մեջ, իբրև ժելատինացնող նյութ, ավելացնում են ագար-ագար: Ագարը հալչում է 100° C-ի և թանձրանում է 40° C-ի. դա հնարավորութուն է տալիս նրա հետ աշխատելու և տաք ժամանակ: Դրանից դատ ագարային սննդատու միջավայրերը բակտերիաների կողմից բուրգոլիս չեն հեղուկանում, մինչդեռ ժելատինային սննդատու միջավայրերը հեղուկանում են շատ բակտերիաների կողմից, մանավանդ նեխածան բակտերիաների: Այդ պատճառով գերադասելի յե աշխատել մսա-պեպտոնային ագարի վրա:

72-րդ աղյուսակ: Մսա-պեպտոնային ագարի (ՄՊԱ) պատրաստմբ:

Նյութերը նույնն են, ինչ վոր առաջին աշխատանքի համար և նրանցից դատ ագար-ագար:

Աղյուսակի ընթացքը: Մսա-պեպտոնային ագարի պատրաստման դեպքում առաջ պատրաստում են մսից բուլյոն, միսը պահելով կրկնակի քանակի ջրի մեջ 24 ժամվա ընթացքում սառնեղ: Ստացված թրմաջուրը նույնպես, ինչպես և առաջին աշխատանքի մեջ, յեփում են մսի հետ միասին ջրային բաղնիսի վրա կես ժամ և ֆիլտրում են մաքուր շորի միջով: Ֆիլտրատին ավելացնում են $\frac{1}{2}$ % NaCl, 1 % պեպտոն, 2 % ագար և այդ ամենը տաքացնում են ավտոկլավի մեջ (քամհարը պետք է բաց լինի), մինչև վոր ագարը բուրգոլիս հալչի: Տաք բուլյոնը ագարով սառեցնում են մինչև 40—45° C և չեղոքացնում են սողայի 10 %-անի լուծույթով մինչև թույլ հիմքային ռեակցիա (լակմուս): Հետո դրա վրա ավելացնում են մի ձվի սպիտակուց (հաշվելով 1 լիտրի վրա), վորը պետք է թափահա-

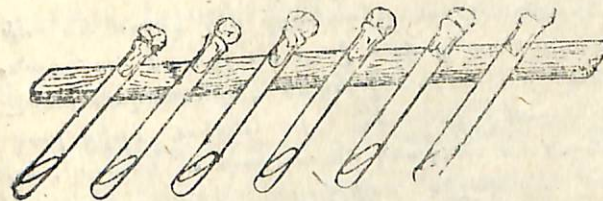
րել փոքրիկ քանակ ջրի մեջ մինչև փրփուր տա և նորից դնում են ավտոկլավի մեջ, վորտեղ նրան պահում են 120° C-ում վոչ պակաս, քան 15—20 րոպե:

Այս գործողության ժամանակ սպիտակուցային նյութերը կնստեն, վորից հետո ՄՊԱ-ն ֆիլտրում են տաք յեղանակով ուղղակի ավտոկլավի մեջ ծալքավոր ֆիլտրի միջոցով, վորը նախապես պետք է տաք ջրով թրջված լինի:

73-րդ աղյուսակ: Սենդաուս միջավայրի լցնել փորձանոթների մեջ յեվ ուղիղ ու լցնել ագարի կամ ժելատինի պատրաստմբ:

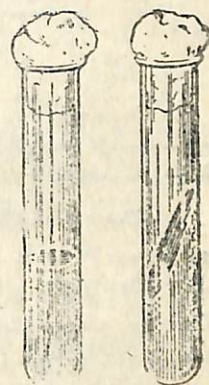
Նյութի: 1. Մսա-պեպտոնային ագար կամ ժելատին: 2. Բամբակյա խցաններով փակած փորձանոթներ: 3. 10 սմ-անոց պիպետկա:

Աղյուսակի ընթացքը: Մսա-պեպտոնային ագարը հալեցնում են ջրային բաղնիսի վրա 100° C-ի կամ հալեցնում են ժելատինը թեթե տաքացնելով նրան 25—30° C: Հալեցրած սննդատու միջավայրերն ածում են փորձանոթների մեջ 10-ական սմ³: Ծածկում են նրանց բամբակյա խցաններով և ստերիլիզացիայի յենթարկում են նրանց 120° C 20 րոպեյի ընթացքում, ժելատինի փորձանոթներն այնպես, ինչպես ցույց է տրված 71-րդ աշխատանքի մեջ: Մանրեհաշնջումից հետո փորձանոթները, հարթ ագար կամ հարթ ժելատին ստանալու համար, դնում են շաշտիվի վրա, վոր սառչի, իսկ շեղ ագար կամ շեղ ժելատին ստանալու համար փորձանոթները դնում են թեք, բայց այնպես, վոր սննդատու միջավայրը բամբակյա խցաններին չհպչի (նկ. 33 և 34):



Նկ. 33

Փորձանոթներին տրվող դիրքը շեղ ագար ստանալու համար:



Նկ. 34

Շեղ և հարթ ագարով փորձանոթներ:

ԾԱՆՈԹՈՒԹՅՈՒՆ.—Մենք առաջին 100° C-ի տաքացման և մանրեալ ջրի համար գործածվում են ավտոկլավներ։ Ավտոկլավով աշխատելու համար անհրաժեշտ է նրա հատակին մի քիչ ջուր ածել (5-ից մինչև 10 սմ ջրի շերտ, նայելով ավտոկլավի մեծության)։ Տաքացնելու իրերը դնում են մի ցանցավոր փոքրիկ կողովի մեջ կամ հենարանները վրա ջրի շերտից բարձր։ Հետո ծածկում են կախարիչը, նրան ուժեղ կերպով պտուտակներով միջոցով ամրացնելով։ Սկզբում տաքացնում են, քամաբլիզ բաց պահելով, վորպեսզի ավտոկլավի միջից բոլոր ողջ դուրս գա, վորովհետև յերբ գոլորշու հետ խառնված է ողջ, չի լինի հարկ յեղած համապատասխանությունը խառնափի ցուցմունքի և ավտոկլավի ներսում յեղած ջերմաստիճանի միջև։ Արդյոք ավտոկլավից ողջ դուրս գալիս է թե վոչ, դրա մասին դատում են, նայելով թե քամաբլիզ դուրս յեկող գոլորշին տննագնա՞տ է դուրս գալիս արդյոք և ի՞նչ ուժով։

Դրանից հետո քամաբլիզ փակում են, ավտոկլավի ներսի ջերմաստիճանն սկսում է բարձրանալ։ Ջերմաստիճանի բարձրության մասին դատում են խառնափի ցուցմունքների հիման վրա. սովորական մթնոլորտի ճնշումից բարձր մի մթնոլորտ ճնշումը ապրիս է 120°, յերկու մթնոլորտ ճնշումը՝ 134° C, և այլն։

Յերբ խառնափի սլաքը հասնում է պահանջված ճնշման, նշում են ժամանակը և սկսում են կանոնավորել տաքացումը. վորպեսզի խուսափեն ջերմության տատանումներից։ Մանրեալ ջրի ման ժամանակը յերբ անցավ, նավթի լապտերը կամ պրիմուսը հանգցնում են և ավտոկլավը թողնում են վոր սառչի։ Այդ ժամանակ քամաբլիզ չի կարելի բանալ մինչև վոր ավտոկլավի ներսում ջերմաստիճանը չիջնի մինչև 100° C, հակառակ դեպքում կոլբայի միջից հեղուկը ըսպեապես դուրս կնետի։

72-րդ առխառնակ: Միկրոբների ուսումնասիրությունը նրանց կենդանի վիճակում (կախված կաթիլ)

Նյութեր: 1. Գոմաղրի հեղուկ։ 2. Կրիստալիզատոր։ 3. Առարկայական ապակի, մի խորքով (նկ. 35) կամ սավարաթղթից շինած խոնավ կամերա։ Ապակյա ձողիկ կամ լուսնոսկյա ասեղ։

Առխառնակի ընթացքը: Կրիստալիզատորի մեջ դնում են մի քիչ չոր խոտ և գոմաղր։ Դրանց վրա ջուր են լցնում այնքան, վոր ջուրը մի քիչ ծածկի ամանի մեջ յեղած պարունակությունը։ Նրանց դնում են տաք տեղ (25—30° C)։ Յերկու ուրից բակտերիաները զարգանում են այդտեղ մասսայական կերպով, ելի յերկու ուրից՝ առաջ են գալիս սպիրիլներ։ Վերցնում են մի այնպիսի առարկայական ապակի, վորի միջտեղը լինի մի հղկած փոսիկ կամ թե վերցնում են հասարակ առարկայական ապակի, վորի վրա դնում են մի կտոր սավարաթուղթ. վերջինի մեծությունը պետք է լինի առարկայական ապակու լայնության չափ։

Սավարաթղթի մեջտեղը խցանի ծակիչի միջոցով մի անցք են անում ախպես, վոր ստացվի մի անցք 12×15 միլիմետր տրամագծով։ Այդ փոքրիկ քառակուսին դնում են առարկայական ապակու վրա, թրջում են ջրով և այդ ձևով նա ծառայում է իբրև հենարան ծածկապակու համար, կաղմելով «խոնավ կամերայի» տարածությունը։ Ապակյա ձողիկի միջոցով վերցնում են գոմաղրի հեղուկից մի կաթիլ և դնում են այդ կաթիլը ծածկապակու մեջտեղը։ Անհրաժեշտ է վորչափ կարելի յե ցածր կաթիլ կաղմել։ Ծածկապակին շրջում են կաթիլը դեպի ցած և ծածկում են նրանով «խոնավ կամերան»։ Յնթե կա հղկած ապակի, ծածկապակու շուրջն առարկայական ապակու վրա քսում են վաղելին։ Կաթիլը դնում են մանրադիտակի միջոցով, սկզբում թույլ



Նկ. 35.

Առարկայական ապակի, մեջտեղը փոսիկ՝ կախված կաթիլի համար։

խոշորացումով, իսկ հետո ուժեղով։ Դիտելու ժամանակ աշխատում են որչեպից բերել կաթիլի ծայրին, և վոչ թե կաթիլի կենտրոնին, վորովհետև հակառակ դեպքում, յեթե կաթիլը բավականաչափ հարթ չէ, ծածկապակին կարելի յե ջարդել։

Մանրադիտակի տակ ուժեղ խոշորացման դեպքում (չոր սիստեմով) կերևան՝ անշարժ կոկիկերը, շարժուն բակտերիաները, բացիլները (ցուպիկները) և սպիրիլները (վորովմած ցուպիկները)։

75-րդ առխառնակ: Միկրոբների ուսումնասիրությունը փելսած յեվ ներկված ձևով

(Գսվածքի պատրաստման սխեմիկան և պարզ ներկում)

Նյութեր: 1. Գոմաղրի հեղուկ։ 2. Առարկայական ապակի։ 3. Կոնսեյպինցնալ։ 4. Ապակյա ձողիկ։ 5. Սպիրտային այրոց։ 6. Լուցիկ։ 7. Կրիստալիզատոր ջրով։ 8. Ֆիլտրի թուղթ։ 9. Միկրոսկոպ իմմերսիոն սիստեմով 1/12 և լեզատոր ջրով։ 10. Լեֆֆլերի կապույտ ներկը կամ ծիլի կարբոլայն ֆուկսինը։ 11. Մալբու յուղ (սինդրոլ)։

Կոռնելիս պիւյցեալ.

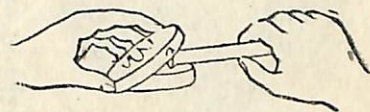
Դիտուում են բաղադրիչների զանազանակերպ ձևերը (կոկ-
կեր, դիպլոկոկեր, ստրեպտոկոկեր, բաղադրիչներ, սպիրիլներ
և այլն):

76-րդ աշխատանք: Ողի անալիզը

10. Մանրադրամով: 11. Առաքելայական ապակի: 12. Ֆուկարին ըստ Յիլի պատ-
րաստած, կամ Լեֆֆլերի կապալա Նիդրլ: 13. Կրիստալիզ սոսոր մեջ: 14. Զրա-
14. Զրադրամով: 15. Լուցիկ: 16. Տեղափոխում:

1. Թղթի մեջ փաթաթված
Պետրիի թասը դնում են իրա-
նառջ, սեղանի վրա, թուղթը
հանում, Պետրիի թասի հետևը
դնում են վառած սպիրտային
ալյուրոջ:

3. Այրիւոց հետո բաժնակա ընթացքում
Հեռավոր, հունչակերպ ձայն ձեռքով միջին բաց են անում Պետրիկ



64 37

Ագարի ածուխը Գեարիի թասերի մեջ:

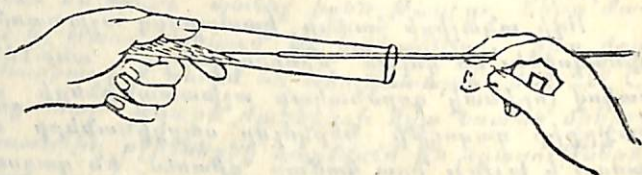
Ասխատանքի բնագրը: Լուսնոսկյա ասեղը ստերիլիզացիայի յեն յենթարկում այրոցի կրակի վրա (ծակի ձևով հարթ ագարի վրա ցանք անելու համար գործածվում է ուղիղ ասեղ, գծի ձևով թեք ագարի վրա ցանելու համար գործածվում է ծայրում ուղղակի ձևով ծռած ասեղ): Պետրիի թասի ծայրը զգուշ կերպով բաց են անում, մտցնում են նրա մեջ ստերիլ ասեղ և նրա ծայրով գելպչում են դադութին: Բամբակյա խցանը և ագարով փորձանոթի կոկորդը այրում են, փակում են նրան ձախ ձեռքի



Նկ. 39.

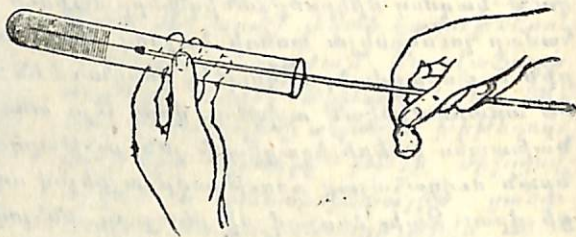
Լուսնոսկյա ասեղներ. աջ կողմից գծի ձևով ցանելու համար, ձախից՝ ծակ անելով ցանքի համար.

են փորձանոթի մեջ և ծակի ասեղի միջոցով հարթ ագարի կենտրոնում: Իսկ յերբ պետք է ցանք անեն գծի ձևով, ցանք են անում ողակի ձևով ծոված ասեղի միջոցով, զգուշ կերպով անցկացնելով ասեղը (ագարի մակերեսը պատռել չի կարելի) ուղիղ կամ վրդրուն գծի ձևով ագարի մակերեսի վրայով (նկ. 40): Ցանքից



Նկ. 40

Լուսնոսկյա ասեղի միջոցով կատարվող ցանք փորձանոթի մեջ գծի ձևով թեք ագարի վրա:



Նկ. 40a.

Ցանք լուսնոսկյա ասեղի միջոցով փորձանոթի մեջ ծակ անելով:

Երբեք մատներով: Բամբակյա խցանը հանում են աջ ձեռքով (այդ ձեռքում է գտնվում և լուսնոսկյա ասեղը) և դնում են խցանը ձախ ձեռքի մյուս մատների մեջ: Լուսնոսկյա ասեղը զգուշ կերպով մտցնում են և ծակի ձևով ցանք անելու դեպքում անում են ծակ ասեղի միջոցով հարթ ագարի կենտրոնում: Իսկ յերբ պետք է ցանք անեն գծի ձևով, ցանք են անում ողակի ձևով ծոված ասեղի միջոցով, զգուշ կերպով անցկացնելով ասեղը (ագարի մակերեսը պատռել չի կարելի) ուղիղ կամ վրդրուն գծի ձևով ագարի մակերեսի վրայով (նկ. 40): Ցանքից

հետո փորձանոթը ծածկում են բամբակյա խցանով, վորը նախապես անց է կացված այրոցի բոցի միջով: Լուսնոսկյա ասեղը ստերիլիզացնում են այրելով: Փորձանոթները դնում են տերմոստատի մեջ 25—30° C ջերմաստիճանի (փխտոնի դեպքում 20° C-ի):

78-րդ աօխտանքի: Խոտային ցուպիկի ձողիկի (Bacillus subtilis) Երկօրյա կուլտուրան ստանալը

Նյութեր: 1. Եւկենմիայի կուլաներ 500 սմ³, 2. Թարմ խոտ 3. Կապիճ: 4. Սպիրտային այրոց: 5. Պրիժուս կամ Նավթի վառարան: 6. Ալբեսաի ցանց: 7. Բամբակյա խցան: 8. Տերմոստատ: 9. Մանրադիտակ կոնդենսորով և իմմերսիայով: 10. Առկայալան ապակիներ: 11. Լուցկիներ: 12. Ֆիլտրի թուղթ: 13 Մայրու յուղ: 14. Լեֆֆլերի կապույտ ներկ: 15. Լուսնոսկյա ասեղ կամ ապակյա ձողիկ: 16. Առարկայական ապակի փոքրիկ փոսիկով:

Ասխատանքի բնագրը: Երկօրյա (ընտրողական) կուլտուրա անելով հասկանում են միկրոբների արհեստական բազմացման լայնպիսի ձև, վորը բազմապիսի միկրոբների խառնուրդի միջից մասսայաբար զարգացնում և միկրոբի վորևե մի տեսակ: Այդ ձևով և բերվում նրանով, վոր ստեղծում են բարենպաստ պայմաններ հատկապես այն միկրոբի բազմացման համար, վորը հառկապես ցանկանում են ստանալ:

Խոտային ցուպիկի զարգացման նպատակով բարենպաստ պայմաններ ստեղծելու համար անհրաժեշտ է ապահովել կուլտուրայի ամենալավ անբացիտան, կուլտուրային մատակարարել անհրաժեշտ սննդարար նյութեր, ոգտվելով նրա սպորների շատ մեծ կայունությունից, հեռացնել մյուս միկրոբզանիզմները և ստեղծել տվյալ կուլտուրայի համար զարգացման բարենպաստ ջերմաստիճան:

Խոտային ցուպիկ ստանալու համար վարվում են հետևյալ ձևով:

Կուլտայի մեջ դնում են 25 գ թարմ խոտ, ածում են նրա մեջ 200 սմ³ շուր ջրմուղից, չեղոքացման համար. ավելացնում են մի քիչ կավիճ և կես ժամ յեռացնում են: Յեռացման ժամանակ վոչնչանում և վոչ սպորավոր միկրոբների հոծ մեծամասնակ վոչնչանում և սպորավորների զգալի մասը (խոտային ցուպիկի նությունը և սպորավորների զգալի մասը) և լուծույթի սպորները գիմանում են յերկուժամյա յեռացման) և լուծույթի մեջ են անցնում սննդարար նյութերը:

Ստացված թուրմը լցնում են կոլբայի մեջ 1—2 սանտիմետր շերտով (վորպեսդի ավելի շատ թթվածին արվի), ծածկում են կոլբան բամբակյա խցանով և դնում են տերմոստատի մեջ 30° C-ի, վորը խոտային ցուպիկի համար ուղտիմալ ջերմաստիճանն է:



Նկ. 41.

Խոտային ցուպիկի (Bacillus subtilis) նրբամաշիկ կազմաթյունը 300 անգամ խոլորացրած:

Տերմոստատում 24 ժամ պահելուց հետո կոլբայի միջից ստերիլ պայմաններում վերցնում են մի նմուշ կախված կաթիլ պատրաստելու համար և դիտում են խոտային ցուպիկի շարժումն ձևերը: Յերբ կոլբան 48 ժամ պահենք, այնտեղ մակերեսի վրա կկազմվի նուրբ փառ (գոռփեա): Լուսնոսկյա ասեղի միջոցով այդ փառից ըսում են առարկայական ապակու վրա, դիտում են կապույտ ներկով ներկված դոռգլեան, վորը հուլունքի նման թելի վրա անցկացրած բջիջներից և կազմված (նկ. 41):

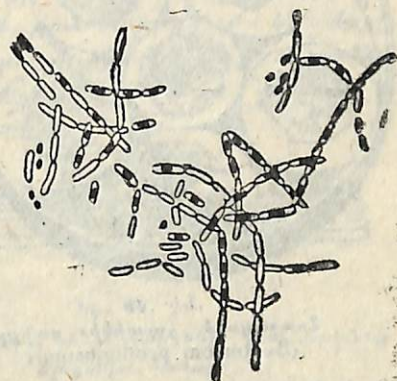
Ավելի հին կուլտուրաներում դիտում են սպորների կազմվելը (79-րդ աշխատանք):

79-րդ աշխատանք: Խոտային ցուպիկի (Bacillus subtilis) սպորների կրկնակի ցեղացումը

Նյութեր: 1. Մանրադիտակ կոնդենստով և իմմերսիոյով: 2. Խոտային ցուպիկի չորս որվա կուլտուրա: 3. Լուսնոսկյա ասեղ: 4. Մայրույտ: 5. Ցիլի կարբոլյան ֆուկսինը: 6. Ծծմբական թթվի կամ ալաթթվի 1/2 0/0-անի լուծույթ: 7. Կապույտ նյութ (լեզակ) ըստ Լեֆլորի: 8. Ֆիկարի թուղթ: 9. Կրիստալիզատորներ՝ մեջը ջրով: 10. Սպիրտային այրեց: 11. Լուցիկ: 12. Առարկայական ապակիներ:

Աշխատանքի ընթացքը: Աշխատանքի համար վերցնում են խոտային ցուպիկի չորս որվա կուլտուրան, վորի մեջ կազմվել են սպորներ: Բսում են այդ կուլտուրան լերկու առարկայական ապակու վրա, մեկի վրա՝ հասարակ ներկի համար, մյուսի վրա՝ կրկնակի ներկի համար: Առաջինը ներկում են ֆուկսինով: Նշում են վեգետատիվ բջիջների ներկվելը և չներկված սպորները, վորոնք խոտային ցուպիկի մեջ թափանցիկ պարունակություներով ձև ունեն, Սպորները ստորական ձևով չեն ներկվում, վորով-

հետև նրանց թաղանթը ներծծված և ճարպով և այդ պատճառով թույլ չի տալիս ներկանյութերին ներս թափանցել: Վորպեսդի կարողանանք այնպես անել, վոր ներկերը թափանցեն սպորների մեջ, անհրաժեշտ է պրեպարատն առանձին, ուրույն ձևով մշակել: Դրա համար այսպես են վարվում. յերբ առարկայական ապակու վրա այդ նրբամաշիկը քսված և չորացրած է, նրան այրոցի բոցի վրա ֆիկսում են: Հետո այդ քսվածքի վրա ստորականից մի քիչ ավել լցնում են Ցիլի ֆուկսինը և պրեպարատը տաքացնում են բոցի վրա 5—6 րոպե, մինչև վոր յերևա գոլորշի (հեղուկը չպետք է յեռա): Ցեթն ներկը չորանում է, նրանից միջանի անգամ, հարկավոր յեղածին չափ, ավելացնում են պրեպարատի վրա: Շնորհիվ այն հանգամանքի, վոր ներկը, կարբոլյան թթուն (վորն աղղում է իբրև ժանտանյութ) և բարձր ջերմաստիճանը միաժամանակ են ազդում, սպորները կարմիր գույնի յեն ներկվում: Նրանց հետ միաժամանակ նույն գույնի ներկվում են և բակտերիաների վեգետատիվ մարմինները: Ցեթն հիմա պրեպարատի վրա մի քիչ առժամանակ աղղենք: Թույլ թթվով, այդ դեպքում վեգետատիվ մարմինները կանգունան, իսկ սպորները կպահեն իրենց գունավորումը: Այդ նպատակով պրեպարատը միջանի վալրկյան (10-ից վոչ ավել) ընկղմում են ծծմբական թթվի կամ ալաթթվի 1/2 0/0-անի լուծույթի մեջ, լավ լվանում են ջրի մեջ թթուն հեռացնելու համար և պրեպարատը համելյալ կերպով ներկում են Լեֆլորի լեզակով 1/2 րոպե: Պրեպարատը լվանալուց և չորացնելուց հետո դիտում են մանրադիտակով, գործածելով իմմերսիոն սխառն: Մանրադիտակը ցույց է տալիս մանր շղթաներ և առանձին ցուպիկներ: Նրանց մարմինները ներկված են կապույտ գույնի, իսկ սպորները, վորոնք ցուպիկների ներսում են գտնվում, կարմիր են ներկված (նկ. 42):

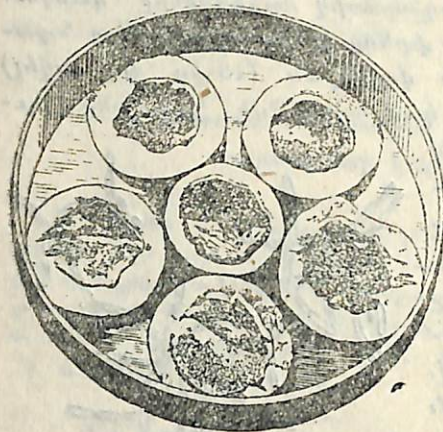


Նկ. 42.

Խոտային ցուպիկի (Bacillus subtilis) սպորները:

Նյութեր: 1. Կարտոֆիլի պալարներ: 2. Փորձանոթներ: 3. Խցան ծա-
կելու շաղափ: 4. Ավտոկլավ: 5. Լուսնոտիկա ասեղ: 6. Դանակ: 7. Սպիրտային
ալքի: 8. Լուցկի: 9. Պետրիի թասեր: 10. Ֆիլտրի թուղթ: 11. Կավիճ:
12. Ապակյա խողովակի կտրուտանք կամ հիդրոսկոպիկ բամբակ:

Աշխատանքի ընթացքը: Զոկում են կարտոֆիլի ամբողջ պա-
լարները, Լվանում են նրանց ջրմուղի ջրի մեջ և հանում են նրանց
մաշկը: Կտրում են շրջանակներին ձևով մոտավորապես մի սանտիմետր
հաստությամբ և դնում են Պետրիի թասերի մեջ, Ֆիլտրի թղթի
վրա, վորը թրջված է և միջանի շերտ է: Կարտոֆիլի կտրվածք-
ների մակերեսի վրա քսում են կավիճ, վորովհետև կարտոֆիլն
ունի թույլ թթու ռեակցիա: Յեթե ուղում են ստանալ փորձա-
նոթների մեջ գաղութներ, այդ դեպքում խցան ծակելու շա-
ղափով կարտոֆիլից մի գլան են կտրում և այդ գլանի տրա-
մազիժը պետք է հավասար լինի փորձանոթի լայնության:
Գլանը դանակով թեք կտրում են: Փորձանոթի հատակի վրա



Նկ. 43

Հրաշագործ ցուպիկի ցանքը
(Bacterium prodigiosum):

կերեսի վրա (այնպես, ինչպես արվում է ցանք զծի ձևով): Շատ
լավ հաջողվում է այն բակտերիաների ցանքը, վորոնք տալիս
են գունավոր գաղութներ (որինակ՝ Bacterium prodigiosum):

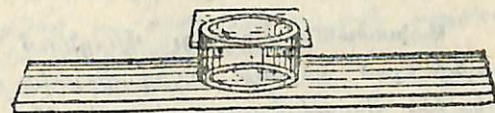
Մանրաբույժ: Կարտոֆիլի պալարների փոխարեն կարելի է գործածել գոնգի-
զի և գազարի արմատներ:

81-րդ աշխատանք: Գիստոսպյուն փոսեհատիկային խողովակի
աճման յերեւույթի վրա

Նյութեր: 1. Փոշի (հենց նոր բացված փշանոթներից) կամ սնկերի
(բորբոսային) սպորները: 2. Միկրոսկոպ: 3. Ապակյա ողակներ (ապակյա
խողովակի կտրվածքներ, հղած յեղրեղով): 4. Աւարկայական ապակիներ և
ծածկապակիներ: 5. Ապակյա ձողիկ: 6. Յեղջրյա կշեռք: 7. Կլանարբեր: 8. Փոք-
րիկ յեռոտանի: 9. Աղբետի ցանց: 10. Սպիրտայրոց: 11. Տերմոստատ:
12. Վաղեղին: 13. Ալար-ալար կամ ժելատին: 14. Շաքար: 15. Լուցկի:

Աշխատանքի ընթացքը: Ուրյեկտներ, վորոնց վրա կարելի է
դիտել աճման յերեւույթը, հանդիսանում են փոշեհատիկային խո-
ղովակները կամ սնկային հիֆերը: Դիտողությունները տարվում
են միկրոսկոպի տակ:

Վորպեսզի հեշտ լինի ֆիքսել աճող որգանների տեղափոխ-
վելը, ոկուլյարի մեջ դրվում է ոկուլյար-միկրոմետր, կամ մազից
արած փոքրիկ խաչ (թղթե շրջանի վրա ամրացնում են մազը
խաչի ձևով): Փոշեհատիկի և սպորների ծլումը պետք է տանել
խոնավ կամերայում (Նկ. 44): Խոնավ կամերան շինվում է



Նկ. 44.

Խոնավ կամերա փոշեհատիկներ կամ սպորներ
ծլեցնելու համար:

կեղրերով $1\frac{1}{2}$ սմ բարձրությամբ:

1) Կարելի է ոգտագործել նաև մրիկի սպորները: Ամենալավ հետևանք-
ներ տալիս է Ustilago hordei, վորի թարմ հավաքած սպորներն ոկուլում են
ձիւլ յերկու ժամրց 25° C ջերմաստիճանում:

83-րդ առխառանք: Յողունի աճման զոնայի վորոճումը

Նյութեր: 1. Արևածաղկի, վարունգի կամ ուրիշ բույսերի մատաղ ծիլեր: 2. Տուշ: 3. Թել կամ բարակ աւել կամ փոքրիկ վրձին: 4. Միլիմետրի թուղթ: 5. Տերմոստատ:

Առխառանքի ընթացքը: Փորձի համար կարող են ծառայել արևածաղկի, վարունգի, դդուռի ծիլերի յենթաշաքիլային ծնկերը, խոտախիկի, *Tussilago Farfara*-ի և ուրիշ բույսերի ծաղկակոթունները: Տուշով անում են նշաններ, սկսած բողբոջից դեպի ներքև, իրարից 2 մմ հեռու, 2—3 մմ տարածության վրա, վորովհետև այստեղ աճման զոնան ավելի յերկար տարածության վրա յեձգված: Այս փորձն ել տանում են մթության մեջ:

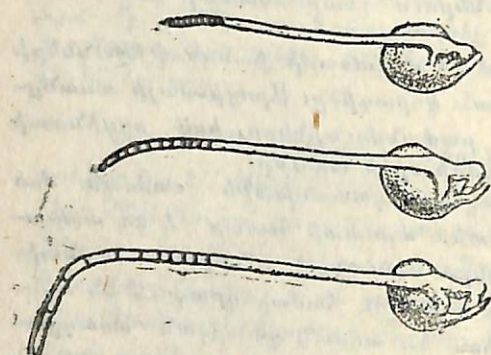
24 ժամից հետո չափում են, ինչքան են իրարից հեռացել նշանները և դժուր են աճման կորագիծը, ինչպես և նախորդ փորձում:

84-րդ առխառանք: Արմատի յեմ ցողունի գեոստիկ թեմոն զոնայի վորոճումը

Նյութեր: 1. Ուղիղ արմատիկներ ունեցող ծլած սերմեր: 2. Արևածաղկի կամ ուրիշ բույսերի մատաղ ծիլեր: 3. Տուշ: 4. Թել կամ բարակ ասեղ, կամ փոքրիկ վրձին: 5. Գնդասեղներ: 6. Խնամ կամերա (նկ. 45): 7. Մկրատ: 8. Ֆիլտրի թուղթ: 9. Տերմոստատ:

Առխառանքի ընթացքը:

Վերցնում են նույն որյեկտները, ինչ վոր 82-րդ, 83-րդ առխառանքներում: Նույնպես տուշով անում են նշաններ (նկ. 47), դնում են աճող որգանները հորիզոնական դիրքով, բայց այնպես, վոր արմատի վրայի նշանները լինեն արմատի վերևի կողմից (այսինքն՝ դարձած դեպի խցանը), իսկ ցողունի վրայի նշանները՝ նրա տակից: Փորձերը տարվում են մթության մեջ:



Նկ. 47.

Փորձ գեոստիկ թեմոն զոնան վորոճելու համար:

24 ժամից հետո նշում են, վոր նշաններ միջև առաջացավ որգանի թեքում:

85-րդ առխառանք: Յերկրի ձգողական ուժը զգացող սեղի վորոճումը արմատի վրա

Նյութեր: 1. Վոլոդի սերմեր: 2. Բանկաներ թանդիֆի ծածկոցներով: 3. Պինցետ: 4. Ապակյա զանգ: 5. Ֆիլտրի թուղթ: 6. Մլած սերմեր ուղիղ արմատներով, վորոնք ամբողջ ժամանակ ուղղահայաց են աճում: 7. Տուշ: 8. Թել կամ բարակ ասեղ, կամ նուրբ փոքրիկ վրձին: 9. Գնդասեղներ: 10. Խնամ կամերա (նկ. 46): 11. Նշտար:

Առխառանքի ընթացքը: Փորձի համար վերցնում են արմատիկներ, վորոնք ամբողջ ժամանակ դտնվել են հորիզոնական դիրքում: Նյութը նախապատրաստում են այսպես. հենց վոր սերմերը ջուր ծծեցին, նրանց դասավորում են բանկաների թանդիֆի ծածկոցների վրա (ինչպես են նրանց պատրաստում, տես «Հանքային սննդառություն» բաժինը, յերես 26): Բանկան ծածկում են զանգակով և դնում են մթության մեջ: Հետևյալ որն արմատները փորձի համար պատրաստ կլինեն:

Սուր նշտարով կտրում, հեռացնում են արմատի ծայրը, սերմնամբացնում են խոնավ կամերայի խցանին այնպես, վոր արմատը լինի հորիզոնական դիրքում և դնում են տերմոստատի մեջ:

24 ժամից հետո դիտողություն են կատարում: Արմատիկն աճում է, բայց վոչ մի թեքում չի տա: Այստեղից անում են այն յեղրակացությունը, վոր յերկրի ձգող ուժի զրդիւ ստացող կեաը, դա արմատի ծայրի մասն է:

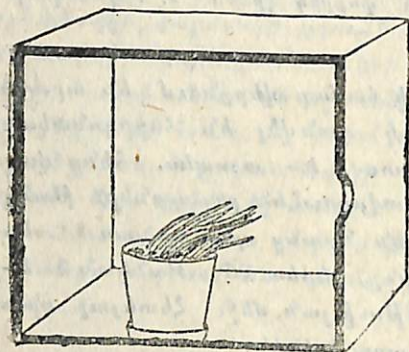
Յնթե փորձի համար վերցնում են այնպիսի արմատիկներ, վորոնք արդեն վորոշ ժամանակ հորիզոնական դիրքում դտնվել են, այդ դեպքում, չնայած վոր արմատի ծայրը հեռացված է, աճման զոնայում կստացվի գեոստիկական թեքում:

86-րդ առխառանք: Լույսի գրգիռ զգացող սեղի վորոճումը ևացարույների մատաղ ծիլերի մոտ

Նյութեր: 1. Հացաբույսերի մատաղ ծիլեր: 2. Սառնիլ: 3. Լուցիկ: 4. Հեկտորոպիկական կամերա:

Առխառանքի ընթացքը: Աճեցնել մթության մեջ հացաբույսեր (զարի, վարսակ՝ մի քանի ծաղկամանների մեջ): Յերբ ծիլերը հասնեն 4—5 մմ-ի և յերբ նրանք դեռ չեն պատռել կոլեոպտիլը, հազցրեք նրանցից մի քանիսի վրա ստանիոլից պատրաստած տիլը, հազցրեք նրանցից մի քանիսի վրա ստանիոլից պատրաստած

Թասակներ (ստանդարտի թղթի փոքրիկ կտոր 1 սմ լայնությամբ փաթաթել լուցկու շուրջը և վերևում վոլորել): Դրեք ծաղկա-
մանները ֆոտոտարապիկ կամերայի մեջ (արկղի ներսի յերեսները
պետք է սև ներկված լինեն, պատերից մեկում պետք է լինի մի
փոքրիկ անցք) այնպես, վոր լույսի ճառագայթը լուսավո-
րի միայն ծիլերի ծայրերը
(նկ. 48):



Նկ. 48

Ֆոտոտարապիկ կամերա:

24 ժամից հետո կատարել
դիտողություններ: Այն ծիլերը,
վորոնց վրա հազցրած էյին թա-
սակներ, կշարունակեն աճել ուղ-
ղահայաց, իսկ թասակ չունեցող-
ները կթեքվեն դեպի լույսը:

Այստեղից արվում է այն
յեզրակացությունը, վոր լույսի
գույունը գագացող տեղը՝ դա կո-
ւտալսիլի կատարն է¹⁾:

87-րդ աշխատանք: Լույսի արգելակող ազդեցությունը բույսերի
աճման վրա

Նյութեր: 1. Վոլոռ, արևածաղկի ծիլեր, կարտոֆիլի պալարներ:
2. Միլիմետրի քանոն: 3. Մուխ պահարան:

Աշխատանքի ընթացքը: Մի քանի ծաղկամանների մեջ մուխ
տեղում աճեցնել վոլոռի կամ արևածաղկի բույսեր: Կարելի չի
վերցնել կարտոֆիլի ծլած պալարներ: Յերը ծիլերը կհասնեն
3—4 սմ-ի, ճիշտ չափել նրանց յերկարությունը և դուրս հանել
լույսին (այնպես, վոր ծիլերն ամեն կողմից հավասարապես լու-
սավորված լինեն): 9—12 ժամ հետո (նայած որվա յերկարու-
թյանը) նրանց նորից չափել և դիշերը դնել մուխ պահարանի մեջ:
Առավոտյան նորից չափել և դուրս հանել լույսի տակ և այլն:
Դիտողություններն այդ կերպ կատարել մի քանի որվա ընթաց-
քում: Հետևել վոր ջերմության պայմանները լինեն ամբողջ
ժամանակ ընդ թե շատ միանման և աճման համար բարե-
նպաստ:

Ստացված տվյալներից կազմել կորագիծ: Արգելի առանց-

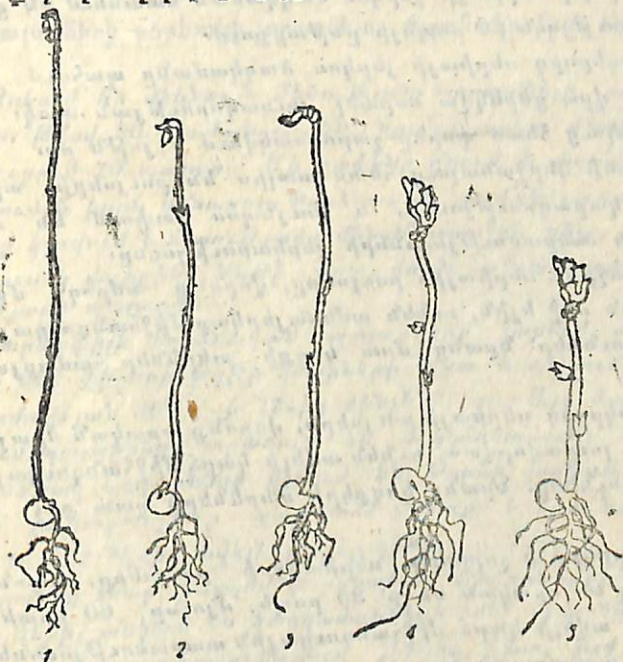
¹⁾ Տես էջ 139.

քի վրա նշանակել (ցույց տալով որվա ժամը) դիտողության մո-
մենտները, իսկ որդինատի վրա նշանակել աճման չափը: Ստաց-
ված կորագիծը կրնորոշի տվյալ որդիկտի ռանման համարյա
պարբերականությունը:

88-րդ աշխատանք: Լույսի ձեղակերպող ներգործությունը

Նյութեր: 1. 10 հատ միասեռակ միջին մեծության ծաղկամաններ:
2. Փայտի թեփ: 3. Վոլոռի սերմեր: 4. Մուխ պահարան:

Աշխատանքի ընթացքը: 10 հատ միջին մեծության ծաղկա-
մանների մեջ լցնում են լավ թրջված թեփ: Յուրաքանչյուր
ծաղկամանի մեջ ցանում են 5. ախան վոլոռի սերմ, վորոնք
նախորոք թեթե կերպով ծլեցրած են տերմոստատի մեջ:



Նկ. 49.

Վոլոռի ետիլացած ծիլերը, յերը նրանց տաքեր տեղություն
դրել են ցերեկվա լույսի տակ:
1. Լրիվ մթության մեջ աճեցրած ծիլեր: 2. Ծիլեր, վորոնք
աճել են ցերեկը 1 րոպե լույս տաքած: 3. աճեցրած որակա-
ն 30 րոպե լուսավորված: 4. աճեցրած որակա- 60 րոպե դանվե-
լով լույսի տակ: 5. կոնարել ծիլեր, վորոնք աճեցրած են որվա
լրիվ լույսի տակ:

Բոլոր ծաղկամանները, վորոնց մեջ ցանված են սերմերը, բաժանում են 5 սերիաների, 2-ական ծաղկաման յուրաքանչյուր սերիայում:

Առաջին սերիայի յերկու ծաղկամանները դնում են մութ պահարանի մեջ, վորտեղ մթության մեջ ել պահում են ծիլերը մինչև փորձի վերջը:

Յերկրորդ սերիայի յերկու ծաղկամանները նույնպես դնում են մութ պահարանի մեջ: յուրաքանչյուր որ նրանց տալիս են լրիվ ցերեկվա լուսավորություն՝ միմիայն մի րոպեյի ընթացքում:

Յերրորդ սերիայի յերկու ծաղկամաններն ստանում են յուրաքանչյուր որ ցերեկվա լուսավորություն՝ 30 րոպեյի ընթացքում:

Չորրորդ սերիայի յերկու ծաղկաման ստանում են ցերեկվա լուսավորություն 60 րոպեյի ընթացքում:

Հինգերորդ սերիայի յերկու ծաղկամանը պահում են պատուհանի վրա ցերեկվա նորմալ լուսավորության տակ: Ծիլերը դուրս գալուց հետո փորձը շարունակվում է յոթն որ:

Փորձի վերջանալուց հետո տալիս են բույսերի արտաքին տեսքի նկարագրությունը, և նույնպես չափում են միջնաձուլային տարածությունների յերկարությունը:

Առաջին սերիայի բույսերը, վորոնք ամբողջ ժամանակ մթության մեջ եյին, ունեն ամենայն կար միջնաձուլային տարածություններ. նրանց մոտ կողքի տերևներ համարյա չկան (նկ. 49):

Յերկրորդ սերիայի բույսերը, վորոնք որական միայն 1 րոպե եյին լուսավորված, ունեն ավելի կարճ միջնաձուլային տարածություններ. նրանց կողքերի տերևները շատ քիչ են զարգացել:

Յերրորդ և չորրորդ սերիաների բույսերը, վորոնք յենթարկվել են որական մեկը՝ 30 րոպե, մյուսը՝ 60 րոպե լուսավորման, ավելի կարճ միջնաձուլային տարածություններ ունեն և ավելի զարգացած կողքի տերևներ:

Չորրորդ սերիայի բույսերն ունեն բաց կանաչ դույն և միջնաձուլային տարածության տեսակետից մոտենում են կոնտրոլին:

ՅԾ-րդ առխառնում: Կարտոֆիլի պալարների համագայան օրամի քնդհանուր

Նյութեր: 1. Կարտոֆիլի պալարներ: 2. Տերմոստատ: 3. Սառցարան (տես 91 րդ աշխատանքը): 4. Ջերմաչափ: 5. 10 հատ ծաղկամաններ 500 գ ավազի ծավալով: 6. Լվացած ավազ:

Առխառնումը բնթացքը: Կարտոֆիլի պալարների հանգստյան շրջանի ընդհատելու փորձը լավ հաջողվում է հոկտեմբեր—դեկտեմբեր ամիսներին: Յեթե ավելի ուշ դնենք փորձը, փորձնական և կոնտրոլ պալարների ծլման տարբերությունը հարթվում է: Գոյություն ունեն հանգստյան շրջանն ընդհատելու միջանի ձևեր. դրանցից մենք մեջ ենք բերում միայն յերեքը:

1. Պալարների բեքևակի չորացնելու յեղանակը (ըստ Սիկեսելի)

Ձուլում են միևնույն մեծության կարտոֆիլի առողջ պալարներ, թվով 20: Բաժանում են նրանց յերկու մասի, յուրաքանչյուրում 10 պալար: Մի բաժինը դնում է փորձի, մյուսը ծառայում է իբրև կոնտրոլ: Փորձնական բաժնի յուրաքանչյուր պալարը կշռվում է ճշտությամբ մինչև առաջին նիշը, նրա քաշը գրվում է փոքրիկ թղթի վրա, վորն ամրացնում են թելի ոգնությամբ պալարին:

Կարտոֆիլի փորձնական պալարները շարում են տերմոստատի մեջ ֆիլտրի թղթի կտորների վրա և պահում են նրա մեջ ջերմության 30°C -ի 17 -ից մինչև 22 որ: Այդ ժամանակահատվածում պալարները չորանում են և կնճռատվում: Ժամանակառա ժամանակ պալարները կշռում են: Փորձի վերջում ջրի կոնցենտրացիոն յուրաքանչյուր պալարում չպետք է նրա նախնական քաշի $18-22\%$ -ից ավելի բարձր լինի:

Դրանից հետո, ինչպես փորձնական պալարները, այնպես և կոնտրոլները, տնկում են ծաղկամանների մեջ, վորոնց մեջ լրջված է ավազ, յուրաքանչյուրում յերկու հատ, լավ ջրում են (ավազի խոնավությունը պետք է լինի նրա լրիվ խոնավության $70-80\%$ -ը) և նորից դնում են տերմոստատի մեջ, վորտեղ նրանց պահում են ջերմության $20-25^{\circ}\text{C}$ տակ:

Յեթե առատորեն ջրենք, $11-12$ օրից թելի չորացման յենթարկված պալարների աչքերը կսկսեն ծլել (ծլում են մոտ 90%), մինչդեռ կոնտրոլի աչքերը չեն ծլի:

2. Յաճր և բարձր ջերմաստիճանների ազդեցության կոմբինացիայի յեղանակ (ըստ «Սննդի»):

Վերցնում են նույն քանակությամբ պալարներ, ինչպես և նախորդ դեպքում: Բաժանում են նրանց նույնպես 2 մասի, յուրաքանչյուրի մեջ 10 պալար, 10 հատ փորձնական պալարներից տեղավորում են թասերի վրա տերմոստատի մեջ և պահում 30—32° C-ի: Ութ որ անցնելուց հետո, նրանց դնում են սառցարանի մեջ և պահում են +1, +2 C աստիճանի: Ելի ութ որ անցնելուց հետո նրանց նորից տեղավորում են տերմոստատի մեջ և պահում են նրա մեջ նույնքան որ, 30—32° C-ի:

Հետո փորձնական և կոնտրոլ պալարները տնկում են ծաղկամանների մեջ, վերոնց մեջ կա լվացած ավազ, լավ ջրում են (ավազի լրիվ խոնավունակությունից պետք է լինի 70—80 % -ը) և դնում են տերմոստատի մեջ 20—25° C: 6-ից մինչև 10 օրվա ընթացքում փորձնական պալարների աչքերն սկսում են ծլել: Կոնտրոլ պալարները ծիրեր չեն տալիս:



Նկ. 50.

Նախնախնդրի մշակված կարտոֆիլի պալարների ծլումը (վերին շաբլ) և մշակված պալարները (ներքին շաբլ) ըստ Դեյնի:

3. Նսիլենցիոնիդրի ClCH₂CH₂OH միջոցով բխիապես ազդելու յեղանակ (ըստ Դեյնի):

Վերցնում են նույն քանակությամբ կարտոֆիլի պալարներ, ինչպես և նախորդ դեպքում: Նույնպես նրանց բաժանում են յերկու խմբի, յուրաքանչյուրի մեջ 0-ակալն հատ:

Տասը փորձնական պալարներ դնում են մի խորը թասի մեջ և վրան ածում են ետիլենքլորիդի 4 %-անի ջրային լուծույթ (40 սմ³ ետիլենքլորիդի դրինը 1 լիտր ջրին), ծածկում են ապակով և պահում են 5-ից մինչև 30 րոպե: Մշակելուց հետո ետիլենքլորիդի լուծույթը թափում են և խոնավ պալարները թողնում են փակ խորը թասի մեջ 24 ժամ: Հետո փորձնական և կոնտրոլ պալարները տնկում են ավազով լի ծաղկամանների մեջ: Նրանց լավ ջրում են, ինչպես նախորդ դեպքում, դնում են տերմոստատի մեջ 25° C և դիտում են փորձնական պալարների ծլումը:

10—12 օր հետո մշակված պալարները ծլում են: Չմշակվածները ծիրեր չեն տալիս (նկ. 50):

90-րդ աշխատանք: Ծաղկաբողբոջների հանգստյան օրջանի ընդհանուր օնփորձի (Syringa vulgaris) յնվ կաղիմի ծառի (սխու) մոտ (Corylus avellana)

Նյութեր: 1. Շեփորակի կամ կաղիմի ծառի հատած ճյուղեր ծաղկաբողբոջների: 2. Տանը պատրաստած ջրային տերմոստատ - ա) մեծ ապակյա աղվարումի բանկա (15—20 լիտր ապրոզություն) - բ) տախտակե շտատիվ - գ) փայտի թեփ - դ) ստվարաթղթի կտոր կամ փայտյա կափարիչ - ե) թեփով լցված բարձ: 3. Բանկաներ 1 լիտր տարողությամբ:

Աշխատանքի ընթացքը: Հողտնեմքերի, նոյեմբերի¹⁾ մեջ կտրում են շեփորակի ծաղկաբողբոջներ ունեցող ճյուղեր և դնում են նրանց կտրված ծայրերով ջրով բանկաների մեջ:

Պատրաստում են տնային կերպով ջրային տերմոստատ: Փայտյա արկղի հատակին ցանում են թեփ. վերևից թեփի վրա

1) Ավելի ուշ ժամանակ դրված փորձը չի հաջողվում, վերջինս կոնտրոլ ճյուղերի բողբոջները բացվում են փորձնական բողբոջների հետ միաժամանակ: Այդ է պատճառը, ինչպես նաև փորձերը չի կարելի դնել հունվար, փետրվար, մարտ ամիսներին:

դնում են ակվարիումի անոթ: Անոթի և փայտյա արկղի արանքը լավ լցնում են թեփով: Անոթի մեջ լցնում են ջուր, Վորե ջերմաստիճանը $30-35^{\circ} \text{C}$ է: Ջրի մեջ դնում են ճյուղերի կեսը, կտրված ծայրերով դեպի վեր աջնպես, վոր նրանք ջրից հազիվ դուրս ցցվեն: Անոթը ծածկում են ստվարաթղթի կտորով կամ փայտյա կափարիչով և վերեից դնում են թեփով լցված բարձ: Այդպիսի վաննայի մեջ ջերմաստիճանը մնում է բավական յերկար ժամանակ անփոփոխ: Ջրի ջերմաստիճանն ստուգում են յուրաքանչյուր 2—3 ժամը և ավելացնում են, յեթե հարկավոր է, տաք ջուր:

Ճյուղերը վաննայի մեջ պահում են 10—12 ժամ: Հետո նրանց հանում են, դնում են ջրով բանկաների մեջ և պահում պատուհանի վրա (կոնտրոլ բույսերի հետ միասին) տաք սենյակում (ավելի լավ է պահել ապակյա դանդի տակ, խոնավ մթնոլորտում): 10-ից մինչև 15 օրվա ընթացքում մշակված ճյուղերի մոտ կարելի յե դիտել բողբոջների բացման սկիզբը: Կոնտրոլ ճյուղերը չեն արձակվի:

ՉԱ-րդ առխառնի: Սերմացվի յարովիզացիան

Նյութեր: 1. Աշնանցան տարեկանի կամ ցորենի սերմացու: 2. Թանգիֆ: 3. Յերիզակ: 4. 500 մլ³-անոց բաժակ: 5. Տերմոստատ: 6. Կոթի թանաք: 7. Տանը պատրաստած սառցարան: ա) փայտյա արկղ, բ) 8—10 լիտրանոց ջնարակած ծաղկաման, գ) փայտի թեփ, դ) ստվարաթղթի կտոր, ե) թեփով լցված բարձ: 8. Ծաղկամաններ 2—3 կգ հողի համար: 9. Ջերմաչափ: 10. Այգու հոգ: 11. Հելիդելի սննդարար խառնուրդի համար աղերի լուծույթներ:

Առխառնի բերացր: Սերմացվի յարովիզացիայի փորձերը դնելու համար ավելի հարմար են աշնանցան ցորենի կամ տարեկանի հետևյալ սորտերը:

Նովոկիրիմկա 0204—պահանջում է նախացանքսային ներգործության համար 25—35 օր:

Կոռպերատորկա ցորենը պահանջում է նախացանքսային ներգործության համար 30—40 օր:

Ուկրայինկա ցորենը պահանջում է նախացանքսային ներգործության համար 35—50 օր:

Աշնանցան տարեկանը պահանջում է նախացանքսային ներգործության համար 50—60 օր:

Վերցնում են աշնանցան ցորենի կամ տարեկանի հատիկները (կարևոր է նախորոք ստուգել սերմնացվի ծլունակունքը (կարևոր է նախորոք միանման ըստ մեծության 500 թյունը): Չոկում են չվնասված միանման ըստ մեծության հատիկ: Թանգիֆից պատրաստում են 5 հատ միջին մեծության պարկեր: Նթանցից յուրաքանչյուրի վրա դնում են 100 հատիկ: Այդ մանր պարկերը հատիկների հետ կապում են փոքրիկ կապոցի ձևով և բոլոր այդ հինգ փոքրիկ կապոցները կապում են ժապավենի վրա (նկ. 51): Նրանց իջեցնում են մի բաժակ ջրի մեջ, վորն ունի սենյակի սովորական ջերմաստիճան, 12—15 ժամ:

1) Այս թեմայի աշխատանքները պահանջում են յերկար ժամանակ (հետաքվարից մինչև ութսուսու):

մով: Յերբ հատիկները ուռչեն, թանդիֆի կապոցները հանում են բաժակի միջից, կախում են յերկակից տերմոստատի մեջ, հոխի թասի վրա և պահում են նրա մեջ $20-25^{\circ}\text{C}$ $12-15$ ժամ (կարելի չէ սերմերով կապոցները կախել տաք սենյակում վառարանին ավելի մոտ և պահել նույն քան ժամ): Այդ ժամանակա-միջոցում ավելորդ ջուրը կապոցների վրայից հոսում և և հատիկ-ները մեջ սկսվում և սաղմի դարգացումը:

Հետո հաղիվ մի քիչ ջուր ծծած հատիկը պահում են կապոցների մեջ $0^{\circ}, +5^{\circ}\text{C}$ $30-50$ օր (նայելով, թե վոր սորան է): Այդ ժամանակվա ընթացքում հատիկն անցնում է յարովիղա-ցիայի ստադիան:

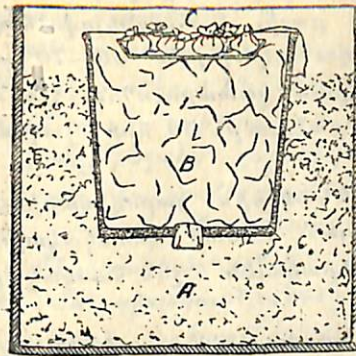
Հատիկով կապոցները ցրտին պահելու համար ոգտագործում են քիչ տաքացրած սենյակ կամ պատուհանի շրջանակները միջի տարածությունը: Հետևում են, վոր ջերմաստիճանը 0° -ից ցածր չընկնի և $5-6^{\circ}$ -ից չբարձրանա:



նկ. 51.

Այն դեպքում, յերբ ցորենով կապոցները, Փոքրիկ թանդիֆի գտնվելով յերկար ժամանակ ցածր ջերմաստի-պարկեր, մեջը յա-ճանի տակ, մի քիչ չորանում են, նրանց ժամա-րովիղացիայի հո-նակ առ ժամանակ զգուշ կերպով թրջում են մար պառարատած հատիկներ, ջրով:

Յարովիղացիայի համար անհրաժեշտ ժամա-



նկ. 52.

Տնայնագործ սառցարան: A—փայտյա արկղ, մեջը թեփ: B—կավե ծաղկաման, մեջը սառուց: C—յարովիղացիայի յեն-թարկվող սերմերով սկռ. տեղ:



նկ. 53. «Ուկրաինկա» ցորենը, յենթարկված յարովիղա-ցիայի (ձախից), և չենթարկված (աջից):

Մեջը ցանք արած ծաղկամանները դնում են պատուհանի վրա, իսկ ծիլերը դուրս գալուց հետո՝ պատուհանից դուրս: Ծաղկամանները ջրել ավելի լավ է ըստ քաղի, պահպանելով հողի խոնավությունը նրա լրիվ խոնավունակություն 60—70%-ի վրա: Վեգետացիոն շրջանի ընթացքում կատարում են ֆենտ-լոգիական դիտողություններ, յուրաքանչյուր 10 որը չափում են բույսի բարձրությունը:

Հունիսի վերջին կամ հուլիսի սկզբին յարովիզացիայի յենթարկված բույսերը կցողունակալին և հետո կհասկակալին: յարովիզացիայի չենթարկվածները՝ կթփակալին և չեն հասկակալի մինչև աշուն (նկ. 53):

Փորձը դնում են հունվարին, փետրվարին՝ հարավային շրջաններում և փետրվարին, մարտին՝ հյուսիսային շրջաններում:

92-րդ առնչություն: Հակնդեղի ծիլերի յարովիզացիան

Դյուրեր, 1. Սեղանի ճակնդեղի սերմացու (սերմեր): 2. Փայտյա արկղներ, մեծությունը 30×40 սմ, իսկ բարձրությունը 40 սմ: 3. Այգու հող:

Առնչության բնագրը: Սելեկցիայի պրակտիկայի մեջ աշխատանքան բույսերի մի տարում միքանի սերունդ աճեցնելու ժամանակ խորհուրդ են տալիս յարովիզացիայի յենթարկել վոչ թե սերմնացուն, այլ իրենց՝ բույսերին, վսրոնք արդեն ցանված են անոթների կամ ծաղկամանների մեջ¹⁾: Այդ հույնպես կիրառում են յերկամյակների վրա աշխատելիս, յերբ ուզում են առաջին տարում բերք ստանալ²⁾:

Փորձը դնելու համար ճակնդեղի նախորդ թրջված սերմերը ցանում են այգու հող պարունակող արկղների մեջ: Ծիլերի դուրս գալուց անմիջապես հետո բույսերով արկղները տանում են լույս, չոսքացրած սենյակ (դնում են պատուհանի վրա) կամ ավելի լավ, յերբ տանում են ջրմոց, վորտեղ նրանց պահում են 2—8°C: Այս պայմաններում մատաղ բույսերի զարգա-

¹⁾ Լիսենկո Տ. Դ. «Յարովիզացիայի թերեհատիկ հիմունքները», գյուղատնտ. հրատ., 1935 թ., էջ 57:

²⁾ Զեմսկով Գ. «Սեղանի ճակնդեղի յարովիզացիա սերմնաբուծական նպատակներ համար» Պետերհ. Ինդ.-հետ. ինս-ի աշխատությունները 1934 թ. № 11:

շումը ուժեղ դանդաղում է, բայց նրանք անցնում են յարովիզացիայի ստադիան:

30—40 որից հետո յարովիզացիայի յենթարկված ճակնդեղի շիթիկները տնկում են գետնի մեջ: Միաժամանակ տնկում են չյարովիզացրած շիթիկները: Հունիս, հուլիս ամիսներին կարելի չի դիտել, ինչպես յարովիզացրած ճակնդեղը կտա ծաղկափրթ-թուփյուն (ծաղկում են բույսերի մինչև 90%-ը): Իսկ կոնտրոլ բույսերը տալիս են արմատապտուղ (նկ. 54):

Վեգետացիոն շրջանի ընթացքում կատարում են ֆենտ-լոգիական դիտողություններ և յուրաքանչյուր 10 որը չափում են բույսերի բարձրությունը: Շիթիկների ցանքսի և նրանց հո-դի մեջ տնկելու որացուցային կետերը յարովիզացիայից հետո, նույնպես, ինչպես և նախորդ աշխատանքի մեջ, կախված են շրջանի պայմաններից:

93-րդ առնչություն: «Կարճ որվա» բույսերի ճոռուկերի ողիզմը

Դյուրեր, 1. Կորեկի կամ սոյայի սերմեր: 2. Իրենց մեջ 3-ական կիլոգրամ հող պարունակող տանիքից հատ ծաղկամաններ: 3. Այգու հող: 4. Հանքային աղեր լրիվ պարարտացման համար (Հելիդեկի խոնուրդը): 5. Սովորաթղթից պատրաստած չորս բրգաձև թասակներ, կամ ֆաներայից պատրաստած չորս հատ արկղներ, ներսից սև գույնի ներկված, դրսից՝ սպիտակ:

Առնչության բնագրը: «Կարճ որվա» բույսերը, լույսի շրջանը կրճատելու դեպքում, ավելի արագ են անցնում պտղաբերություն: Այս փորձի համար գոսական բույսեր են հանդիսանում սոյան և կորեկը: Նրանք ունեն ֆոտոպերիոդիկ ինդուկցիայի ընդունակություն: Ինչպես կորեկը, այնպես ել սոյան, կարող են ցան-վել Միության դաճողան շրջաններում: Նրանք առանձնապես զգայուն են դեպի որվա լույս շրջանի կրճատումը հյուսիսային շրջաններում, վորոնք յերկար որվա շրջաններ են (որինակ՝ Լենինգրադի շրջանը):

Տասնհինգ հատ ծաղկամաններ լցնում են այգու հողով: Հողի մեջ մտցնում են հանքային աղերի լրիվ խոնուրդը, ըստ Հելիդեկի: Զոկում են յերեք հարյուր առողջ, ըստ մեծություն փիանման, կորեկի կամ սոյայի սերմեր (նախորդ վորոշել սերմնաց-վի ծլունակությունը) և նրանց ցանում են ծաղկամանների մեջ,



Նկ. 54

Յարմարակային յեն-
թարկված (ծախից) և
չենթարկված ճակնդեղ
(աշից):

ցիայի հետ փորձ կատարելու համար:

Բարակ սովորաթղթից շինում են բրգաձև թասակներ այն-
պիսի մեծությամբ, վոր նրանցից յուրաքանչյուրի տակ տեղա-
վորվեն 3-ական ծաղկամաններ, մեջը բույսերով: Կարելի չե
թասակները փոխարինել ֆաներայից շինած արկղներով: Ինչպես
թասակները, այնպես էլ արկղները, ներսից ներկում են սև
գույնի, դրսից սպիտակ:

Ծիւրը դուրս վոր յեկան, դրանից անմիջապես հետո յու-
րաքանչյուր սերիան սկսում են ծածկել թասակներով կամ
արկղներով, համաձայն վերևում մեջ բերված սքեմայի: Ծած-
կում են յերեկոյանից և բաց են անում առավոտն այնպես, վոր
բույսերն ստանան 9-կամ 12-ժամյա որ (այսինքն, լուսավորված
լինեն 9 կամ 12 ժամ որվա ընթացքում):

Միջանի որ անցնելուց հետո ծիւրը նորացնում են, թող-
նելով յուրաքանչյուր ծաղկամանի մեջ 5-ական բույս, վորոնք

15—20-ական յուրաքանչյուրի մեջ:
Յանքսից հետո անմիջապես ծաղկա-
մանները բաժանում են հինգ սե-
րիայի:

I սերիա—3 ծաղկաման, ամբողջ վեգե-
տացիան շրջանում ստանում են 9
լույս ժամեր որվա մեջ:

II սերիան—3 ծաղկաման ստանում
են 9 լույս ժամեր որվա մեջ միայն
ծիւրի առաջ դարուց հետո, առաջին
10—15 որվա ընթացքում:

III սերիա—3 ծաղկաման ամբողջ վե-
գետացիայի շրջանում ստանում են
12 լույս ժամ որվա մեջ:

IV սերիա—3 ծաղկաման ստանում են
12 լույս ժամ որվա մեջ, միայն ծիւր-
ի առաջ դարուց հետո, առաջին
10—15 որվա ընթացքում:

V սերիա—3 ծաղկաման—կոնտրոլ բույ-
սեր, վորոնք ստանում են նորմալ որ:

II և IV սերիաների բույսերը
վերցվում են ֆոտոպերիոդիկ ինդուկ-

ավելի շատ դարգացած են և ըստ մեծության միանման են:
Նայելով շրջանին, վորձը սկսում են ապրիլին, մայիսին:
Վերջացնում են վորձը հուլիսին, ոգոստոսին: Վեգետացիոն
շրջանի ընթացքում կատարում են ֆենոլոգիական դիտողու-
թյուններ. յուրաքանչյուր 10 որը մի անգամ չափում են բույ-
սի բարձրությունը:

Առաջին հերթին պտղատվության կանցնեն այն բույ-
սերը, վորոնք ամբողջ ժամանակ գտնվում են որակա՞ն 9 կամ
10 ժամ լույսի տակ, հետո պտղաբերում են այն բույսերը,
վորոնք այդ լույսի շրջանում են յեղել 10—15 որ: Ամենից վեր-
ջը պտղատվության կանցնել կոնտրոլ (հյուսիսային շրջան-
ներում կորեկի կոնտրոլ բույսերը կարող են չտալ հուրաններ,
սոյան բոլորովին չի ծաղկել):

Փորձի ժամանակ շուր տալ բույսերին ավելի լավ և ըստ
քաղի, այնպես, վոր հողն ունենա իր լրիվ խոնավունակու-
թյան 60—70%-ը:

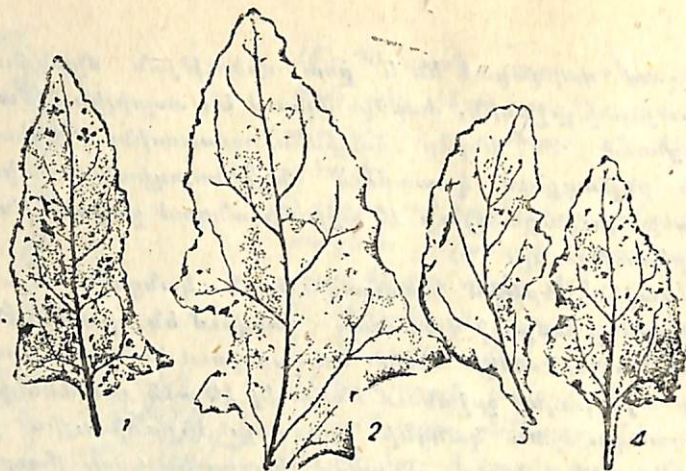
ՅԶ-րդ առնչում: «Յերկար որվա» բույսերի ճոռպերիոդիզմը

Նյութեր: 1. 9 հատ ծաղկամաններ: 2. Մնացած նյութերը նրանք են,
ինչ վոր նախորդ աշխատանքում: 3. Սալաթի կամ սպանադի սերմեր:

Առնչումների ընթացքը: «Յերկար որվա» բույսերն ավելի վաղ
կսկսեն իրենց պտղատվությունը, յեթե որվա լույս շրջանը
յերկարացնեն: Այս փորձը դնելու համար ամենից հարմար
բույսեր են հանդիսանում սալաթը և սպանադը: Աշխատանքի
ընթացքը նույնն է, ինչ վոր նախորդ դեպքում (կրճատվում
են II և IV սերիաները):

Որվա լույսի շրջանը կրճատելու դեպքում սալաթը կամ
սպանադն սկսում են ուժեղ զարգացնել իրենց վեգետատիվ մաս-
սան (տերևները) և պտղատվության չեն անցնում: Կոնտրոլ
սան (տերևները) և պտղատվության չեն անցնում: Կոնտրոլ
բույսերը կտարբերվեն փորձնականներից ավելի ցածր բարձրու-
թյամբ. նրանց տերևների թիթեղները փոքր են մնում: Նրանք
շատ արագ կանցնեն պտղաբերության:

Փորձի ընթացքում տարվում են ֆենոլոգիական դիտողու-
թյուններ, չափում են բույսի բարձրությունը և տերևները



նկ. 55

Սպանաղի տերևի թիթեղի մեծությունը որվա տարբեր յերկարության ժամանակ:

1—նորմալ որվա դեպքում, 2. յերբ լույս են տվել որը 12 ժամ, 3—յերբ լույս սրբ ըույսի համարժեք է 10 ժամ և 4—յերբ 8 ժամ լույս են տվել ըույսին ցերեկը:

Թիթեղների մեծությունը (նկ. 55): Բերքահավաքի ժամանակ վորոշում են յուրաքանչյուր սերիայի ըույսի քաշը: Բույսերի ցանքսի և բերքահավաքի ժամկետները սահմանում են, նայած վոր շրջանում են նրանք:

Այս հավելյալ աշխատանքները պետք է կատարել 8-րդ գլխի աշխատանքները կատարելիս՝ 84-րդ, 85-րդ և 86-րդ աշխատանքներից հետո: Բույսերի տրոպիկներին այս գրքի մեջ չափ քիչ տեղ է հատկացված, այդ պատճառով յես հարկ համարեցի մի քիչ այս բաժինը լայնացնել:

Սրմաթի ճիղրոտրոպիզմի բաժնի Սալի

95-րդ աշխատանք: Հիղրոտրոպիզմի ասելով հասկանում ենք մի յերևույթ, յերբ բույսի աճող որդանը այս կամ այն վերաբերմունքն է ցույց տալիս. դեպի խոնավությունը, յերբ այդ խոնավությունը տվյալ որդանի մի կողմի վրա ավելի յե աղդում, քան մյուս կողմի վրա:

Սրմաթի հիղրոտրոպիզմը զբաղակա է, այսինքն՝ արմատը ձգտում է, թեքվում է դեպի խոնավ կողմը: Սաքան այդ ապացույցեց իր հետեյալ փորձով: Նա վերցրեց փայտյա մի միջին մեծություն 4—5 սմ բարձրության տուփ, առանց կափարիչի և հեռացրեց նաև նրա հատակը: Հատակի փոխարեն ամրացրեց թանդիֆ: Թանդիֆի վրա լցրեց թաց փայտի թեփ, վրան ցանեց սերմեր, սերմերը ծածկեց դարձյալ թաց թեփով և տուփը թեք կախեց, վոր թեփի մի մասը ավելի չոր լինի, մյուսը՝ ավելի թաց: Յերբ սերմերը ծլեցին և նրանց արմատները թանդիֆից դուրս յեկան, այդ արմատները գնացին դեպի թանդիֆի ավելի խոնավ կողմը (նկ. 56), թանդիֆից չհեռանալով: Յեթե տուփը նավ կողմը (նկ. 56), թանդիֆից չհեռանալով՝ վոր մասը ցած եր և թաց, հակառակ ձևով կախենք, այսինքն՝ վոր մասը բարձր և չոր եր, նրան նրան բարձրացնենք, իսկ վոր մասը բարձր և չոր եր, նրան իջեցնենք, արմատները ձգտելով դարձյալ դեպի խոնավություն:

կթեքվի լույսից. դրա համար պետք է արմատի վրա լույսով ազդել հենց այն ժամից, յերբ արմատիկը դուրս է գալիս սերմի միջից, նրա ծլած ժամանակ: Վերցնում են մի քառակուսի ապակյա աման առանց կափարիչի. նրան թե ներսից, թե դրսից պատում են սև թղթով, միայն մի տեղում սկալպելի միջոցով լույսի անցք են թողնում (նկ. 61): Ամանի վերևի կողմից դնում են նրա մեջ 1—2 սմ խորությամբ մի մետաղյա ցանց, վորը հաստատելու համար ծռում են նրա ծայրը ամանի պատերի վրա: Ճանցի վրա դնում են թաց թեփ, վորի մեջ ցանում են սերմեր, որինակ՝ մանանեխի, կաղամբի և այլն: Վորպեսզի թեփը չչորանա, ամանի վրա գցում են թաց շոր: Յերբ սերմերը միջանի որից ծլում են, նրանց արմատները ցանցի անցքերից մտնում են ներս, իսկ նրանց վրա լուսանցքից, վորը մենք արել էինք թղթի վրա, ընկնում է լույս: Լույսի ազդեցության տակ մատաղ, աճող արմատիկը ուժեղ կերպով թեքվում է լույսից և այդպես ուժեղ թեքված, հորիզոնական դրությամբ աճում և մեծանում են ապակյա ամանի մեջ, ցանցից ցած, բոլոր արմատները:

Թելամնամն ջրիմուռների ֆասցիաիսը բոս Բեդելյանի

101-րդ առխառան: Հայտնի չէ, վոր միաբջիջ կանաչ ջրիմուռները ձգտում են դեպի լույսը. թելամնամն ջրիմուռները նույնպես: Այս փորձը դրվում է հետևյալ կերպ. թելամնամն ջրիմուռը Ulotrix կամ Spirogyra կտրում ենք մկրատով բավականին մանր մասերի: Վերցնում ենք մի ապակյա աման կափարիչով, մեջը ջուր ենք լցնում. ամանը դրսից պետք է սև թղթով պատած լինի, սակայն մի կողմից թուղթը պետք է սկալպելով կտրված լինի, վոր լուսամուտ բացվի: Ջրի մեջ թափում ենք մեր կտրած ջրիմուռները և ապակյա ձողիկով խառնում ենք նրանց ջրի մեջ: Ամանը դնում ենք պատուհանի վրա, ամանի լուսամուտը դեպի դուրս: Մի յերկու ժամից պատում ենք ամանի վրայի սև թուղթը և տեսնում ենք, վոր բոլոր ջրիմուռները հավաքվել են լուսամուտի առաջ:

Ծաղկի ալոսոստայիզը բոս Բեդելյանի

102-րդ առխառան: Ավտոտրոփիզմ կոչվում է որդանի այնպիսի թեքում, վորն որդանն ընդունում է հակառակ իր սովորական թեքման, հարմարվելով նոր հանգամանքներին:

Փորձը դրված է ակացիայի ծաղիկների վրա, վորոնք, ինչպես հայտնի չէ, կազմում են մի վողկույզ: Ծաղիկները դասավորված են ծաղկափթիթուլյան առանցքի վրա ամեն կողմից: Ակացիայի ծաղիկը, իբրև թիթեռնածաղկավորների ընտանիքին պատկանող բույսի ծաղիկ, ունի ցածում մի նավակ, վերևում մի առագաստ, յերկու կողքերից մի մի թիակ: Ունի վարսանդ և տասն առեչք:

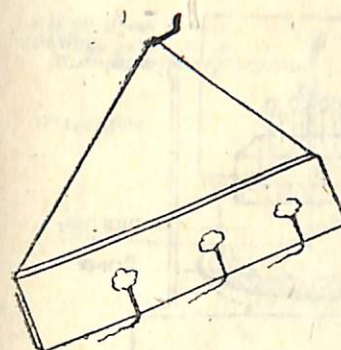
Ակացիայի ծաղկափթիթուլյան ցածի ծայրին կապում ենք մի թել, թելը բարձրացնում ենք և կապում ենք ծառի մի վորեն ճյուղից: Այդ դեպքում բոլոր ծաղիկների նավակները դարձած են լինում դեպի վեր, իսկ առագաստը՝ դեպի ցած: Մեղուն գալիս և ծաղիկներից նեկտար ծծելու, բայց, չգտնելով նավակը, վորի վրա նա միշտ նստում է, անցնում է հարևան ծաղկին, բայց այնտեղ ել իրերի դրությունը նույնն է: Վերջապես, բարկացած, բզբալով, թռչում հեռանում է: Ծաղիկներն իրենց այդ անբնական դրությունից շուտով դուրս են գալիս. նրանք սկսում են շուտ գալ իրենց ծաղկակոթունի շուրջը. մատաղահաս ծաղիկները մի կես ժամից արդեն բոլորովին շուտ են դալիս և իրենց առագաստը լինում է վերևից, ավելի հասակավոր ծաղիկները շուտ են գալիս 2—3 ժամից, իսկ նրանք, վորոնք արդեն սկսել են կազմել պտուղ, իսկի շուտ չեն գալիս: Տուլարիզմի և երիստովա ուսանողուհիները, պրոֆ. Բեդելյանի ցուցմունքով, ակացիայի միջանի ծաղիկների միջից հեռացրին բոլոր առեչքները, մյուս ծաղիկների միջից հեռացրին վարսանդը, իսկ ծաղիկների յերրորդ խմբի միջից հեռացրին և վարսանդները, և առեչքները և հետո կապեցին ծաղկափթիթուլյանը, ինչպես նկարագրված էր այս փորձի սկզբում: Առաջին և յերկրորդ խմբի ծաղիկները ավտոտրոփիկ թեքում ավելցին, իսկ յերրորդ խմբի ծաղիկները մնացին անշարժ, վորն ապացույց է, վոր ծաղիկները ավտոտրոփիզմը նրանց փոշոտման և բեղմնավորության հետ կապված յերևույթ է:

103-րդ աշխատանք: Տրավմատոտրոպիզմը այն յերևույթն է, յերբ բույսի մի վորևս որգան, յերբ նա վիրավորված է, խուսափում է վերք հասցնող իրից, արավմատոտրոպիզմն, իհարկէ, կարող է միայն բացասական լինել:

Ոստերհառուը վերցրեց մի բաժակ, վորի հիմքի վրա ամրացրեց մի խցան, խցանի մեջ կանգնեցրեց մի ասեղ, ուղղահայաց դռությամբ, սուր ծայրը դեպի վեր: Բաժակի բերանը Ոստերհառուը ծածկեց շշի խցանով, վորի ցածի մակերեսի վրա նա ամրացրեց մի ծլած սերմ, վորի արմատը գնում էր ուղիղ ցած (նկ. 62): Ոստերհառուը արմատին այնպիսի դիրք տվեց, վոր արմատի ծայրը գալիս էր ուղիղ ասեղի սուր ծայրի դեմ, մոտ ¹/₂ մմ—1 մմ հեռավորության վրա: Արմատը շարունակեց աճել և յերկարանալ, և յերբ յեկավ հասավ ասեղի ծայրին, վերքի ազդեցության տակ մի քիչ թեքվեց, դուրս յեկավ տրավմայի, վերքի շրջանից և հետո, դրական գոտրոպիզմի ազդեցության տակ, շարունակեց գնալ ասեղին զուգահեռ:

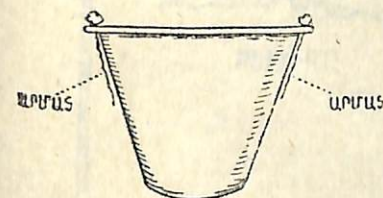
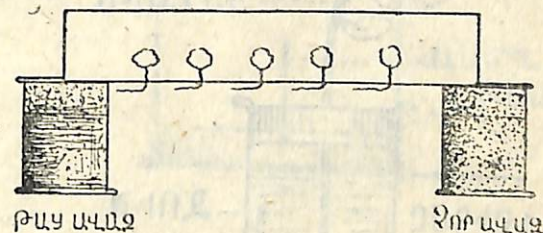
Բեխիկների սրավմասոսրոպիզմը բոս Բեդելյանի

104-րդ աշխատանք: Դուռմի բեխիկների ճանապարհին հորիզոնական դիրքով ամրացնում են մի շատ սուր և շատ նեղ ածելի, բեխիկը փաթաթում են ածելիի կոթին: Յերբ կոթից անցնելով, բեխիկը դալիս փաթաթվում է ածելիին, նա փաթաթվելու ժամանակ, յերբ պետք է քաշի իրեն ամրաճալու համար, հետ է քաշում ինքն իրեն ածելիի բերանից, այլապես կարող էր վոչ թե միայն վիրավորվել, այլև կտրվել: Ուրեմն, բեխիկը հայտնաբերում է բացասական տրավմատոտրոպիզմ: Յերբ ածելիի վրա ամրացնում ենք, նրա սուր կողմի վրա, խցանի բարակ շերտ, բեխիկը խցանի այդ շերտի վրա փաթաթվում է:



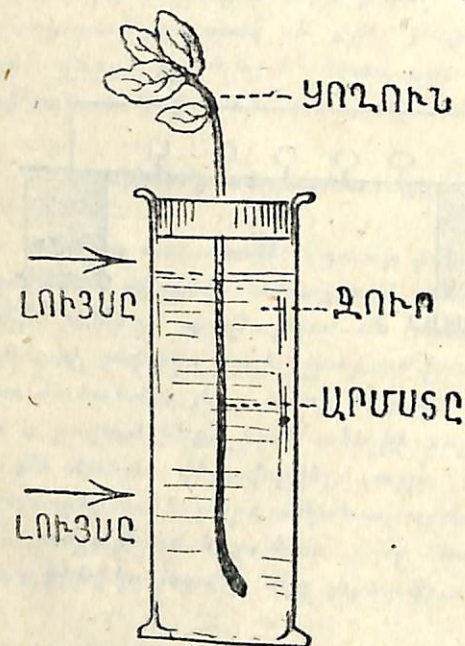
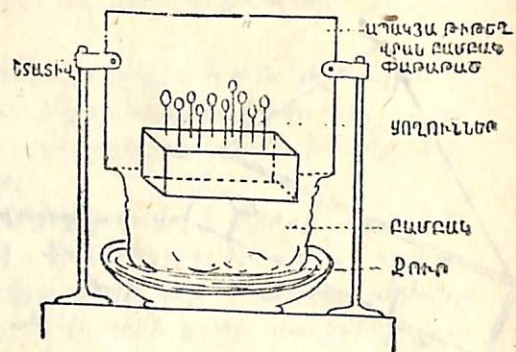
Նկ. 56
Արմատի հիդրոտրոպիզմը
բոս Մաքսի

Նկ. 57
Արմատի հիդրոտրոպիզմը
բոս Բեդելյանի

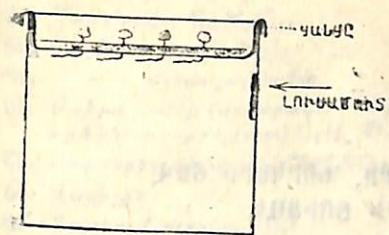


Նկ. 58
Արմատի հիդրոտրոպիզմը
բոս Մուլլի

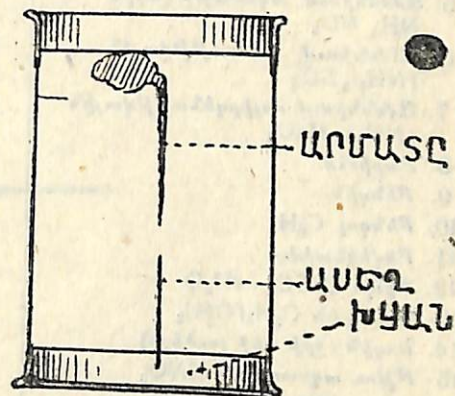
Նկ. 59
Ցողունի հիդրոտրովիզմը
ըստ Բեդելյանի



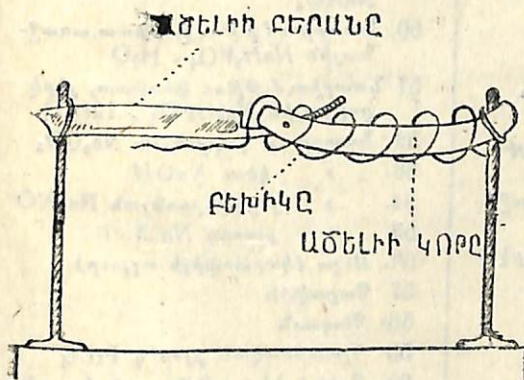
Նկ. 60
Սրմառի ֆոտոտրովիզմը
ըստ Մաքսի



Նկ. 61
Արմառի ֆոտոտրովիզմը
ըստ Բեդելյանի



Նկ. 62
Սրմառի տրավմատոտրովիզմը
ըստ Ոստերհաուսի



Նկ. 63
Բենիկի տրավմատոտրովիզմը
ըստ Բեդելյանի

ԱՆՀՐԱԺԵՇՏ ՌԵԱԿՏԻՎՆԵՐԻ, ՆԵՐԿԵՐՐ ՅԵՎ
ՌԻՐԻՇ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՑՈՒՑԱԿ

1. Ազար ազար
2. Ալկանանա (կեղևը)
3. Ազաթթու HCl
4. Ամոնիակ NH_3
5. Ամոնիում ազոտաթթվային
 $\text{NH}_4 \text{NO}_3$
6. Ամոնիում ծծմբաթթվային
 $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$
7. Ամոնիում մոլիբդենաթթվային
 $(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_4$
8. Բարիում
9. Բենզին
10. Բենզոլ C_6H_6
11. Բեզիկնախեժ
12. Գիպս $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
13. Գլիցերին $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$
14. Եղին (լըբ մեջ լուծելի)
15. Թթու ազոտական HNO_3
16. » ծծմբական H_2SO_4
17. » կարբոլան $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (ֆե-
նոլ)
18. Թրթնջկաթթու $\text{C}_2\text{O}_4\text{H}_2$
19. Ժելատին
20. Յոդ մեաղական J_2
21. Լակմուս (թուղթ)
22. Ծծմբածխածին CS_2
23. Կալիում նատրիում գինեթթու
 $\text{KNa C}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
24. Կալիում թթու ծծմբաթթվային
 KHSO_4
25. Կալիում թթու ֆոսֆատ, առաջ-
նային KH_2PO_4
26. Կալիում թթու ֆոսֆատ, յերկ-
րորդային K_2HPO_4
27. Կալիում յոդային KJ
28. » Էծու KOH
29. » յերկերորդթթվային
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
30. Կալիում քլորիդ KCl
31. Կալցիում նիտրատ
 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
32. Կալցիում քլորային CaCl_2
33. Կապույտ մեթիլենի
34. Կավիճ CaCO_3
35. Կոբալտ քլորիդ $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
36. Կոլոդիում
37. Հյուսնի խեժ
38. Զեթ գերչակի
39. Մաշնեղիում կարբոնատ MgCO_3
40. » սուլֆատ $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
41. Մարմարին
42. Մածիկ Մենդելևիյովի
43. Մոմ
44. Յերկաթ ծծմբաթթվային յին-
թոքսիդային (յերկաթարջապ
 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
45. Յերկաթի քլորիդ FeCl_2
46. Յերկֆենիլամին $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$
47. Յուղ բուսական, արեածաղկի
48. » մայրու
49. Նատրիում աղոթաթթվային
 NaNO_3
50. Նատրիում թթու ֆոսֆատ, առաջ-
նային $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
51. Նատրիում թթու ֆոսֆատ, յերկ-
րորդային $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
52. Նատրիում կարբոնատ Na_2CO_3
53. » Էծու NaOH
54. » յերկկարբոնյան Na_2NO
55. » քլորիդ NaCl
56. Ուլա (կարաոֆիլի ալյուր)
57. Պարաֆին
58. Պեպտոն
59. Պլատինական քլորիդ PtCl_4
60. Պղինձ ծծմբաթթվային (պղն-
ձարջապ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

61. Ռեաին (կառուցուկ)
62. Սախարոզ $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
63. Սնդիկ յոդային HgJ_2
64. » մեաղային Hg
65. Սպիրտ եալի (սովորական սեկ-
տիֆիկատ աբսոլյուտ) $\text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{OH}$
66. Ստրոնցիում նիտրատ $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$
67. Վազելին
68. Տալիում քլորիդ TlCl
69. Տոլուոլ $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$
70. Տուշ սե (գծադրության համար
գործածվող, հեղուկ)
71. Ցինկ յոդային ZnJ_2
72. » ծծմբաթթվային
 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
73. Ցինկ քաղաթթվային
 $(\text{CH}_3 \text{COO})_2 \text{Zn}$
74. Ցինկ քլորիդ ZnCl_2
75. Քացաթթու CH_3COOH
76. Քլորոֆորմ CHCl_3
77. Ֆուկսին

ՄԻՔԱՆԻ ԼՈՒԾՈՒՅԹՆԵՐԻ ՅԵՎ ՌԵԱԿՏԻՎՆԵՐԻ ՊԱՏՐԱՍՏԵԼՈՒ
ՉԵՎԵՐԸ

1. Միլլոնի ռեակտիվ: Մնդիկը լուծում են ուժեղ աղոտական-
թթվի մեջ (հավասար քանակությամբ ըստ քաշի): Ստացված
լուծույթը խառնում են ջրի հետ հավասար ծավալներով, այ-
սինքն՝ սնդիկի լուծույթի մի ծավալին տալիս են մի ծավալ
ջուր: Ռեակտիվը պատրաստում են քաշող պահարանի տակ:

2. Պղնձաբջույթի ամմիակով հազեցրած ջրային լուծույթ:
Սկզբում պատրաստում են պղնձարջասպի 4%-յին ջրային
լուծույթ. հետո՝ նրա վրա ավելացնում են ամմիակ մինչև
այն ժամանակ, յերբ լուծույթն ընդունի կապույտ մանրշակե-
զույն:

3. Մաստաֆ պոռմեհեր սերվիք կայցեկու համաք գոլոր-
եիացման փորձերի մեջ: ա) Ճենապակյա թասի մեջ, ջրային բաղ-
նիսի վրա հալեցնում են յերկու մաս բեկեկնախեթ, հետո ավե-
լացնում են 3 մաս վաղելին (հասարակ): Ստացված խառնուրդը
հասցվում է յեռալու (ուղղակի սպիրտայրոցի վրա, ավելի լավ՝
ցանցի վրա) և յեռացող խառնուրդի մեջ գցում են 2 մաս մանր
կտրատած ռետին: Տաքացնում են մինչև այն ժամանակ, մինչև
ռետինը հալվի:

Պետք է պատրաստել քաշող պահարանի տակ:
բ) Մաստաք բեկեկնախեթից և գերչակի ձեթից¹⁾: Փոքր ձե-
նապակյա թասի մեջ լցնում են գերչակի ձեթը. դրում են նույնպես
բեկեկնախեթի մի քանի կտորներ (մոտավորապես 5 գ գերչակի
ձեթին 7 գ բեկեկնախեթ): Այդ բոլորը տաքացնում են սպիր-
տայրոցի վրա, մինչև բեկեկնախեթը լրիվ լուծվի: Սոսինձը
չպետք է լինի հեղուկ: Ստացրած վիճակում նա պետք է լավ
կալի մատներին արանքում:

¹⁾ Դեղատներում ծախվում է «ճանճի սոսինձ» անվան տակ:

4. Ֆելիցյան հեղուկ բոս Սոկույի: Պատրաստում են յեր-
կու լուծույթ, վորոնք պահում են առանձին և միմիայն գործա-
ծելուց առաջ խառնում են հավասար ծավալներով:

1-ին լուծույթ. 34,64 գ CuSO_4 լուծում են 250 սմ թորած
ջրի մեջ (չափող 500 սմ³ կոլբայի մեջ): Լուծվելուց հետո ավե-
լացնել մինչև գիծը և խառնել: Ամբողջ լուծույթը կլինի
500 սմ³:

2-րդ լուծույթը, սեյնետյան աղը (գինեթթվային կա-
լիում-նատրիում—Tartarus natronatus— $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6\text{NaK}$) կծու նատ-
րիումի հետ:

173 գ սեյնետյան աղ և 51,6 գ կծու նատրիում լուծել
սկզբում 250 սմ³ թորած ջրի մեջ (չափող 500 սմ³-անոց կոլ-
բայի մեջ), իսկ հետո ավելացնել մինչև գիծը և լավ խառնել:

5. Ֆելիցյան հեղուկ բոս Պաստերի: ա) 500 սմ³ թորած
ջրում լուծում են 130,0 գ կծու նատրիում, 105,0 գ գինեթթու և
80 գ կծու կալիում: բ) 300 սմ³ թորած ջրի մեջ լուծվում է 40,0 գ
պղնձարջասպ:

Լուծելուց և սառցնելուց հետո լուծույթները խառնում են
և լրացնում են մինչև 1 լիտր: Այս հեղուկը չի փչանում լույսի
տակ և գործածվում է մոնոսախարիզների քանակական ռեակցիա-
ների ժամանակ:

6. Իոդի լուծույթը կալիում յոդի մեջ (J-ը KJ-ի մեջ): 2 գ
կալիում յոդը լուծում են սկզբում 5 սմ³ ջրում, հետո ավելաց-
նում են 1 գ մետաղական յոդ: Յերբ վերջինս լուծվում է, ավե-
լացնում են 295 սմ³ թորած ջուր:

Լուծույթը պահում են մութ բանկայի մեջ:

7. Բարիտի ջուր: 1 լիտր լուծույթին վերցնում են 7—10 գ
կծու բարիում: Լուծում են նրան 100 սմ³ թորած ջրի մեջ (թեթե
տաքացնելով): Հետո արագ լցնում են լիտրանոց շշի մեջ,
վորտեղ լցված է 900 սմ³ թորած ջուր. նրան պինդ փակում են
խցանով և 10—15 բույե թափահարում են: Այդ թափահարումը
կրկնում են 10—15 անգամ 24 ժամվա ընթացքում: Հետո, յերբ
լուծույթը կպարզի, սիֆոնի ոգնությամբ դառնությամբ անում
են նրան ուրիշ շշի մեջ (ավելի լավ է նույն ծավալով շշի մեջ):
Սիֆոնի խողովակները պետք է պինդ դրված լինեն շշերի խցան-
ների մեջ և վոչ թե ուղղակի նրանց բերանի մեջ: Հակառակ
դեպքում ածխածինի հետ շփման մեջ գալու հետևանքով լու-
ծույթը կպղտորվի:

Քանակական հաշվառման փորձերի համար (շնչառության

ժողովներին) պետք է պատրաստեն ավելի լսիտ լուծույթներ, բայց
վնչ ավելի քան լիտերին 14 գրամ:

8. Թերմիզկաթքովի լուծույթ: CO_2 -ի քանակական վորոշման համար կծու բարիումի լուծույթը տխարելու համար գործածվում է թրթնչկաթթվի լուծույթը հետևյալ խտության - 2,8636 գ թրթնչկաթթու 1 լիտր թորած ջրին: Լուծել չափող կորեայի մեջ, լուծելուց հետո ավելացնել մինչև գիծը:

Այդպիսի լուծույթի 1 սմ³ համապատասխանում է 1 մգ CO₂-ին: Լուծույթը պետք է մթնոլորտյան մեջ պահել:

Զիշտ փորձերի դեպքում պետք է թրթռջկաթթուն Կրկնա-
կի բյուրեղացներ:

9. Մեհիկենի կապույսը: Պատրաստում են այդ ներկի հագեցած սպիրտային լուծույթը, վրը պարզվում է միջանի որվա ընթացքում. այդ ժամանակ նրան պետք է միջանի անգամ թափահարել: Սրվակի հատակին պետք է մնա չլուծված ներկի փոքր նստվածք: Ներկի հագեցված լուծույթը պահվում է հետագայում աշխատանքի համար լուծույթ պատրաստելու նպատակով:

1) Սպիրտաջրային լուծույթներ տարբեր լատուժյան

Ներկէ ե հազեցած սպիրտային լուծույթի 1 սմ³-ի վրա ավելացվում է 10—40 սմ³ ջուր: Գունավորումը տևում է 3—5 րոպե:

2) Լեֆֆլերի կապույտը: Այս ներկը պատրաստելու համար վերցնում են 30 սմ³ Մետիլենի կապույտի հապեցած լուծույթից հիմքի (NaOH կամ KOH) 0,01%-լուծույթի 100 սմ³-ին: Գուռնա-վորումը տեղում է 1—2 բոպի:

10. Ֆուկսիմ (հիմքային): Պատրաստում են ֆուկսինի հազեցած սպիրտային լուծույթը (96%): Նրանից պատրաստում են սպիրտաջրային լուծույթներ, վորոնք և գործ են ածվում գունավորման համար: Սպիրտաջրային լուծույթը պատրաստում են ավելացնելով 10—20 սմ³ հազեցված լուծույթ 100 սմ³ ջրին: Գունավորումը տևում է 3—4 րոպե:

11. Կալբայլան ֆուկսին բւս Յիլի: Գործածվում է գլխավորապես սպորները ներկելու համար: Առաջ պատրաստում են ֆուկսինին հիմքային խիտ լուծույթ, վորի համար 1 գ ֆուկսինը լուծում են 10 սմ³ հտորլի աւթեղ սպիրտի մեջ: Լուծույթին ավելացնում են 5 գ ֆենոլ և աստիճանաբար 100 սմ³ ջուր: Ներկը թողնում են 24 ժամ, վորից հետո նրան ֆիլտրում են: Ներկելու համար գործածում են ջրային լուծույթ, վորը գործածելուց ան-

[illegible]

13. Նետալեռի ռեակտիվը: Մնդիկի քլորիդի լուծույթը (17 գ 300 սմ³ ջրի մեջ) լցնում են կալիում յոդի լուծույթի մեջ (35 գ 100 սմ³ ջրի մեջ), մինչև վոր յոդային սնդիկի կարմիր նստվածքը չդադարի լուծվելուց. այն ժամանակ լուծույթը հասցնում են մեկ չիտրի, լցնելով վրան կծու հիմքի 20% լուծույթ. և նորից ավելացնում են սնդիկի քլորիդի լուծույթ, մինչև վոր չգոյանա չանհետացող նստվածք: Լուծույթը թողնում են, վոր մնա մինչև լրիվ պարզվելը և պահում են պինդ ծածկած սրվակի մեջ: Նրա գույնը պիտք է բաց դեղնավուն լինի: Յեթե նա անգույն է, այդ դեպքում պիտք է ավելացնել սնդիկի քլորիդ: Ժամանակ առ ժամանակ պիտք է ստուգել ռեակտիվի զգայնությունն ամոնիումի միջոցով:

14. Յիմկ-յոդ-նոլայի լուծույթ: 4 գ ոսկա լուծում են ճնշապակյա սանդղի մեջ փոքրիկ քանակությամբ թորած ջրի մեջ, հետո 20 գ $ZnCl_2$ լուծում են 100 սմ³ թորած ջրի մեջ, յեռացնում են այդ լուծույթը և դրա մեջ անդադար խառնելով ավելացնում են այդ ոսկան: Խառնուրդը յեռացնում են (ավելացնելով գոլորշիացած ջրի փոխարեն նոր ջուր) մինչև լուծույթի պարզվելը: Սրանից հետո ավելացնում են 2 գ չոր ZnJ_2 կամ թե (յեթե ZnJ_2 չկա) վերցնում են KJ , տեղափոխում են չափելու 1 լիտրաչկա) վերցնում են KJ , տեղափոխում են մինչև գիծը և ֆիլտրում: Նոց կոլբայի մեջ, ավելացնում են մոլթ սրվակի մեջ, պինդ ծածկում: Ռեակտիվը պահում են մոլթ սրվակի մեջ, պինդ ծածկում: Են խցանով:

**ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՓՈՐՁԵՐԻ ՀԱՄԱՐ ՊԵՏՔԱԿԱՆ
ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՅՈՒՅԱԿ**

1. Ասպիդիսթա (*Aspidistra elatior*): Սա մի մշտադալար բույս է, վրը շատ լույս է պահանջում: Սրա տերևները միշտ կարող են ծառայել իբրև թարմ նյութ քլորոֆիլի լուծույթ ստանալու համար: Շատ լավ է ցույց տալու համար այն փորձը, յերբ միջրջային տարածությունները հերձանքների միջոցով շրջապատող միջավայրի հետ հաղորդման մեջ են մտնում:
2. Բադեղ (*Hedera helix*): Սա մի մշտադալար բույս է: Լափ աճում է սենյակում: Տալիս է քլորոֆիլի լավ մուղ:
3. Զրալին ժանս (*Elodea canadensis* և *densa*): Պատահում է համարյա բոլոր ջրամբարների մեջ: *Elodea densa* լավ պահվում է ափարիումների մեջ ամբողջ ձմռան ընթացքում: *E. canadensis* ձմեռում է ավելի վատ: Գործածվում են հետևյալ փորձերում: ասսիմիլացիայի մեջ, և յերբ ցույց է տրվում, վոր պրոտոպլազման թափանցելի յե ներկերի համար: սրա տերևիկները գործածվում են պլազմոլիզի փորձերում: Սրա մեջ լավ յերեւում է պրոտոպլազմայի շարժումը:
- 4 և 5. Զրալին հազարսերունկ (*Myriophyllum spicatum*) և յեղջերասերմիկ (*Ceratophyllum demersum*): Պատահում են բազմապիսի հաճախ ջրամբարների մեջ և լրիվ կարող են փոխարինել *Elodea densa*-ին և *E. canadensis*-ին ասսիմիլացիայի փորձերի մեջ:
6. Ֆուկսիա (*Fuchsia* sp.): Սենյակային բույս է, վորը համարյա ամբողջ տարին կանաչ տերևներ ունի: Տալիս է լավ արդյունքներ արմատային ճնշման և գուտտացիայի փորձերում: Պետք է ընտրել համաժառանգ մատաղ բույսեր, ուղիղ, վոր ճյուղավորված ցողունիկներով: Ծաղիկները կարելի յե գործածել ներկված բջջահյութ ցուցադրելու համար: Բաժակաթերթիկները — բաֆիդների համար:
7. Պելարգոն փափուկ-սերմամի (*Pelargonium zonale*) — կուլտուրական տեսակները: Սենյակային բույս է: Տերևն արագ և լավ ուլալազրկվում է: շատ լավ տալիս է Սաքսի ձևերը:
8. Գաբնամաձողիկ (*Primula sinensis*): Ծաղկում է համարյա ամբողջ տարին: Հարմար է փոշեհատիկի փորձերի համար: Տերևները լավ են քլորոֆիլի մուղ պատրաստելու և գոլորշիացման փորձերի համար:
9. Ալպյան մանուշակ (*Cyclamen europeum*):
10. Հորսենցիա (*Hydrangea Hortensia*):
11. Վիմաներա (*Saxifraga*):
12. ձփնի (*Nerium Oleander*):

Այս վերջին չորս բույսերի մոտ տերևներն ունեն հերձանքներ մի յերեսից, և այդ պատճառով տալիս են ավելի աչքելնկնող հետևանքներ գոլորշիացման փորձերում (կորալտի փորձը, հերձանքների ճեղքերի բաց լինելու աստիճանը և ուրիշ փորձեր):

13. Սոնի (*Pinus silvestris*):
14. Յեղեղնի (*Picea excelsa*):
15. Սալիսակ յեղեղնի (*Abies sibirica*):

Այս վերջին յերեք ծառերն ունեն ավելի մանր ելեմենտներից կազմված բնափայտ քան տերևավոր ծառերը: Տալիս են շատ լավ արդյունքներ տերևների ծծող ադեցությունը ցույց տվող փորձերում: Տարվա բոլոր յեղանակներին կարելի յե ունենալ սրանց կենդանի, թարմ ճյուղերը:

16, 17 և 18. Ամարիլ (*Amaryllis*), Կլիվիա (*Clivia*), Պանկրատիում (*Pancratium*) — սրանց կուլտուրական ձևերը: Հաճախ պատահում են սենյակային ծաղկաբուծության մեջ: Ունեն խոշոր հերձանքներ և եպիդերմիսի խոշոր բջիջներ: Պիտանի յեն յերբ ըստ Լյոյդի փորձ են գնում հերձանքների բացված լինելու աստիճանի վերոշման վերաբերմամբ:

ЛИТЕРАТУРА

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ РУКОВОДСТВА

1. Ивановский, Д. И., 1924 г., Физиология растений, изд. 2-е.
2. Палладин, В. И., 1924 г., Физиология растений, изд. 9-е. Гиз.
3. Максимов, Н. А., 1938, Краткий курс физиологии растений для агрономов, Сельхозгиз, изд. 6-е.
4. Костычев, С. П., 1933 г., Физиология растений, ч. I и II. Сельхозгиз.
5. Молиш, Г., 1933 г., Физиология растений. Сельхозгиз.
6. Омелянский, В. Л., 1936 г., Основы микробиологии, Огиз.
7. Омелянский, В. Л., 1929 г., Краткий курс общей и почвенной микробиологии, Гиз.
8. Иванов, Л. А., 1931 г., Физиология растений, Сельхозгиз.
9. Худяков, Н. Н., 1926 г., Сельско-хоз. микробиология. Научн-техн. изд.
10. Войткевич, А. Ф. и коллектив московского отделения ин-та Микробиологии Академии с. х. наук им. Ленина, 1932., Курс микробиологии, Сельхозгиз.
11. Федоров, М. В., 1934 г., Микробиология, Сельхозгиз.
12. Палладин, А. В., 1933 г., Учебник Физиологической химии, Медгиз.
13. Благовещенский, А. В., 1934, г. Биохимия растений, Госхимтехиздат.

14. Гиббс, Г. В., 1939, г. Курс аналитической химии.

14. Гиббс, Г. В., 1939, г. Курс аналитической химии.

II. ПРАКТИЧЕСКИЕ РУКОВОДСТВА

1. Вальтер, О. А. и Пиневич, Л. М., 1931 г., Краткий практический курс физиологии растений, Сельхозгиз.
2. Детмер, В., 1907 г., Краткий практич. курс физиологии растений, Москва.
3. Иванов, Н. Н., 1935 г., Методы Физиологии и биохимии растений. Научн. хим.тех. изд. 3-е издание.
5. Полянский, Ю. И. и Стрелков, А. А., 1935 г., Практические занятия по общей биологии, Учпедгиз.
6. Домрачева, Е. А., 1931 г., Физикомеханический и химический анализ почвы, краткое руководство, Сельхозгиз.
7. Крашенинников, Ф., 1905 г., Практические занятия по ботанике.
8. Рихтер, А. А., 1910 г., Praktikum по физиологии растений.
9. Рихтер, А. А., 1928 г., Отчетная тетрадь по практическому курсу Физиологии растений. Изд. Саратовского Гос. университета.
10. Рихтер, А. А., и Рихтер, В. А. 1929 г., Отчетная тетрадь по практическому курсу сельско-хозяйственной микробиологии. Изд. Саратовского гос. университета.
11. Омелянский, В. Л., 1922 г., Практическое руководство по микробиологии. Научн. хим. тех. издание.
12. Михованс, Л., 1925 г., Практикум по физической химии.
13. Гредвелл, Ф., 1930 г., Курс аналитической химии.

14. Симакова, Т. А., 1931 г., Методика бактериологического и биохимического исследования почв, Сельхозхозгиз.
15. Никитинский, Я. Я., 1922 г. Практические занятия по общей микробиологии, Гиз.
16. Стольгане, А., 1926 г. Агрохимический анализ, 2-е издание. „Новый Агроном“, Москва.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Խմբագրի կողմից	2
--------------------------	---

I. Զբայից ձեռնարկ

Թեմա՝ Բջջի առատիկական հատկությունները

1-ին աշխատանք. Տրտուրեյի արհեստական բջջի ստանալը	3
2-րդ > Նյութերի բջիջների ներսը թափանցելը և այնտեղ կուտակվելը	4
3-րդ > Կենդանի պրոտոպլազմայի թափանցելիությունը մի քանի ներկող նյութերի համար	5
4-րդ > Կենդանի և մեռած պրոտոպլազմայի թափանցելիության տարբերությունները	6
5-րդ > Պլազմոլիզի և աուրոզի յերեվույթը	6
6-րդ > Բջջային բջիջի ճանաչման վերաբերյալ պլազմոլիզի մեջնայով	7

Թեմա՝ Բջջային պաշտպանող նյութերի նշանակությունը կաթնույթը ցածր ջերմաստիճանի բույսերի վրա ազդելու ժամանակ

7-րդ > Շաքարի պաշտպանող նշանակությունը սառեցնելու ժամանակ	10
8-րդ > Շաքարի պաշտպանող ազդեցությունը պրոտոպլազմայի վրա ցածր ջերմաստիճանի դեպքում	11

Թեմա՝ Զրի բույսի մեջ ներծծվելը

9-րդ > Բույսի բջիջների ծծող ուժի վերաբերյալ	12
10-րդ > Դուրսացման յերեվույթը	13
11-րդ > Բույսերի «արտազննություն» յերեվույթը	13

12-րդ	աշխատանք: Տրանսպիրացիայի վորոշումը կշռային մեթո-	14
13-րդ	» Տերեվի և երբին և վերին կողմերի արանսպիրացիայի համեմատությունը Շառնի մեթոդով	16
14-րդ	» Կուսակույտի և խցանի նշանակությունը բույսին ջրի կորստից պաշտպանելու համար	17
15-րդ	» Վորոշել բույսի ջուր ծծելու արագությունը	18
16-րդ	» Հերձանցքների և միջըջային տարածությունների դրոթյան վորոշումը Մուլլի մեթոդով	19
17-րդ	» Վորոշել հերձանցքների բացված լինելու չափը Լյուդեի մեթոդով	20
18-րդ	» Վորոշել տերեվի դադարոթանակությունը աստիճանը Դարվինի պորոմետրի միջոցով	21
19-րդ	» Միջըջային տարածությունները իրեն մազանման անցքերի կապակցված սխտեմ բույսերի հյուսվածք-ների ներսում	23

Թ Ե Մ Վ Զրի հոսանքի բարձրացումը բույսի մեջ

20-րդ	» Բույսի մեջ զանոթներով ջրի բարձրացումը	23
21-րդ	» Տերեվների ծծող ընդունակությունը	24

II. Հանգստի և անհոգություն

Թ Ե Մ Վ Բուսական որգանիզմների նորմալ զարգացման համար մոխրային ելեմենտների անհրաժեշտ լինելը

22-րդ	» Բույսի մաշի մեկըրդիմիակա անալիզը	26
23-րդ	» Բույսերի ջրային կուլտուրայում մեծացնելը լրիվ սննդաբար խառնուրդի վրա և տարբեր հեռաց-նելով	30
24-րդ	» Բորբոսանկի կուլտուրան լրիվ և փոշ լրիվ սննդա-բար խառնուրդի վրա	40

Թ Ե Մ Վ Իոնների անտագոնիզմը

25-րդ	» Ցորենի արմատների աճը մաքուր աղի լուծույթում և մաքուր աղերի խառնուրդում	44
-------	--	----

III Ածխածնի ասսիմիլացիան կամաց բույսի օդում

Թ Ե Մ Վ Տերեվի պիգմենտները յեղ նրանց հատկությունները

26-րդ	աշխատանք: Պիգմենտների խառնուրդի սպիրտային լուծում ստա-նալու ձևերը	46
27-րդ	» Կարոտինի մոզ ստանալը	47
28-րդ	» Պիգմենտների բաժանումը Կրաուսի մեթոդով	47
29-րդ	» Պիգմենտների բաժանման ադսորբցիոն մեթոդը	49
30-րդ	» Ֆլոֆիտինի ստացվելը և ջրածնի հակառակ փոխա-րինումը մետաղի առումով	49
31-րդ	» Հիմքի ազդեցությունը քլորոֆիլի վրա	50
32-րդ	» Քլորոֆիլի սպիրտային մոզը դիտել անցնող և անդ-րադարձող լույսի մեջ	50
33-րդ	» Սպիրտային մոզի և նրա առանձին պիգմենտների կլանման սպեկտրները	51

Թ Ե Մ Վ Քլորոֆիլի կազմվելը բույսի մեջ

34-րդ	» Լույսի անհրաժեշտությունը քլորոֆիլի գոյացման համար	53
35-րդ	» Տերեվի անհրաժեշտությունը քլորոֆիլի գոյացման համար	54

Թ Ե Մ Վ Արտաֆին պայմանները ազդեցությունը ասսիմիլացիայի պրոցեսի վրա

36-րդ	» Ածխածնի մոզի ասսիմիլացիայի կախում ունենալը լույսի լինանի վրա	55
37-րդ	» Սպեկտրի տարբեր հառապայթյունների ազդեցությունը ասսիմիլացիայի վրա	56
38-րդ	» Ջերմաստիճանի ազդեցությունը ասսիմիլացիայի վրա	58
39-րդ	» Ցույց տալ, թե ջրային բույսերի ճյուղերը լույսի տակ զատում են թթվածին	58

Թ Ե Մ Վ Ածխածնի ասսիմիլացիայի արդյունքները

40-րդ	» Ուլայի կազմվելը լույսի տակ (Սաքսի պրոբը)	59
41-րդ	» Ուլայի հայտնաբերումը մեկըրդիմիակա ուղեկցությամբ	61

42-րդ	աշխատանք: Մթնոլորտի CO ₂ -ի ահրաժեշտությունը սուլայի	61
43-րդ	» զոյացման համար	62
44-րդ	» Բույսերի պարարտացումը ածխածինի և գազով . .	64
	» Նեկաբաղան լույսի առկաության աճեցնելը	64

IV. Ազոտային սննդամթերք

45-րդ	» Ազոտական թթվի հայտնաբերումը բույսերի հյուս- վածքներում	66
46-րդ	» Նիտրիլիկացրած քաղցրեղենների ընտրական կուլ- տուր	66

V. Նյութերի փոխադարձություն

Թեմա՝ Պարարտանյութերի ստացումը յեվ մրանց միջամի հատկությունները
(ածխաշերտ, մարայեր յեվ սպիտակուցներ)

47-րդ	» Պարարտանյութերի աշխարհը	70
48-րդ	» Մոնոսախարիդների, դիսախարիդների և պոլիսախար- իդների լուծույթների ստացումը և նրանց հատկու- թյունները ուսումնասիրությունը	72
49-րդ	» Ճարպերի հիմնական հատկությունները	75
50-րդ	» Բուսական սպիտակուցի լուծույթ ստանալ և ուսումն- ասիրել նրա հատկությունները	76

Թեմա՝ Ֆերմենտներ

51-րդ	» Ուլայի հիդրոլիզի ցուցանակի ստացվելը դեռառաջի ազդեցություն առաջ: Դեռառաջի ազդեցության արագությունը տարբեր ջերմաստիճաններում . .	78
52-րդ	» Դեռառաջի առաջանալը սուլայով հարուստ սերմերի ծլման ժամանակ	79
53-րդ	» Դեռոժի ինվերտին դառնելը և նրա ազդեցությունը սախարազի վրա	80
54-րդ	» Հիպոք ստանալ և տեսնել նրա ազդեցությունը հարպերի վրա	81
55-րդ	» Պալտակուցների հիդրոլիզը, վերը դեռոժի ավազիզի ժամանակ և առաջ գալիս	83
56-րդ	» Ոքսիդազի հայտնաբերումը բույսի մեջ	83

Թեմա՝ Սերմերի պարարտանյութերի սպառումը յեվ
փոփոխությունը մրանց ծլման ժամանակ

57-րդ	» Պարարտանյութերի սպառումը սերմերի ծլման ժամա- նակ	84
58-րդ	» Ածխաջրերի առաջանալը յուղատու սերմերի ծլման ժամանակ	85
59-րդ	» Առաքարագիծի առաջանալը սպիտակուցային սերմերի ծլման զարգացման ժամանակ	86
60-րդ	» Բույսի մեծուկային կախումն ունենալը սերմի պարարտանյութերի ջանակից	87

VI. Շնչառություն յեվ խմորում

61-րդ	» Ոդի թթվածնի կլանումը ծլող սերմերի կողմից . .	89
62-րդ	» Ծլող սերմերը իրենցից ածխածին գազ են դուրս բերում	90
63-րդ	» Համեմատել ծլած սերմերի, տերեւների ու ըողբողնե- րի շնչառության ինտենսիվությունը	91
64-րդ	» Շնչառության կոնֆիգիւրացիայի վերաբերյալ յուղային սերմերի ծլման դեպքում	95
65-րդ	» Ջերմության արտադրումը ծլող սերմերի շնչառության ժամանակ	97
66-րդ	» Սպիրտային խմորում	98
67-րդ	» Յուղաթթվային խմորում	100
68-րդ	» Յուղաթթվային խմորման վրա դրված ավելի պարզ փորձ	101
69-րդ	» Քաղցրաթթվային խմորում	103

VII. Միկրոօրգանիզմի ախտահարում

70-րդ	» Մոս-պիպտոնային բուլյոնի (ՄՊԲ) պարարտումը	104
71-րդ	» Մոս-պիպտոնային ժելատինի (ՄՊԺ) պարարտ- ումը	105
72-րդ	» Մոս-պիպտոնային ագարի (ՄՊԱ) պարարտումը .	106
73-րդ	» Մոս-պիպտոնային միջավայրերի լցնելը փորձառոթներ մեջ և ուղիղ ու շեղ (թեք) աղբեր կամ ժելատինի պարարտումը	107
74-րդ	» Միկրոօրգանիզմի ուսումնասիրությունը նրանց կենդանի վիճակում (կաթված կաթիլ)	108

75-րդ	աշխատանք: Միկրոբների ուսումնասիրությունը՝ ֆերմած ու ներկված ձեզով (քսվածքի պատրաստման տեխնիկան և պարզ ներկում)	109
76-րդ	Ուղի անալիզը	110
77-րդ	Ցանց հարթ աղաբի վրա (ծակելով) և թեք աղաբի վրա (գրծ անցկացնելով)	113
78-րդ	Խոտային ցուպիկի (Bacillus subtilis) ելեկտրիկ (ընտրական) կուլտուրան ստանալը	115
79-րդ	Խոտային ցուպիկի սպորների կրկնակի ներկումը	116
80-րդ	Կարտոֆիլի պալարի կտրելի վրա դադուկ ստանալը	118

VIII. Աճում յեվ օրայիվմներ

81-րդ	Դիտողություն փոշեհատիկային խողովակի աճման յերեվույթի վրա	119
82-րդ	Արմատի աճման դոնայի վորոշումը	120
83-րդ	Ցողունի աճման դոնայի վորոշումը	122
84-րդ	Արմատի և ցողունի գեոտրոպիկ թեքման դոնայի վորոշումը	122
85-րդ	Ցերկրի ձգողական ուժն զգացող աեղի վորոշումը աբմատի մոտ	123
86-րդ	Լույսի զբզիւր զգացող աեղի վորոշումը հացաբույսերի մատաղ ծիւրի մոտ	123
87-րդ	Լույսի աբգելակող ազդեցությունը բույսերի աճման վրա	124
88-րդ	Լույսի ձեվակերպող ներգործությունը	125
89-րդ	Կարտոֆիլի պալարների հանդստյան շրջանի ընդհանումը	127
90-րդ	Ծաղկաբողբիների հանդստյան շրջանի ընդհանումը շեփորակի և կաղինի ծառի (ախլու) մոտ	129

IX. Բույսի զարգացումը

91-րդ	Սերմացուի յաբովիզացիան	131
92-րդ	Ճակնդեղի ծիւրի յարովիզացիան	134
93-րդ	«Կարճ րովա» բույսերի ֆոտոպերիոդիզմը	135
94-րդ	«Յերկար րովա» » »	137

այերնն քարգմանւոյան խմբագրի կողմից ավելացրած աշխատանքներ՝ բույսերի սրտիկումներին վերաբերյալ

95-րդ	աշխատանք: Արմատի հետաքրքրալիզմն ըստ Սաքսի	139
96-րդ	» » » ըստ Բեդելյանի	140
97-րդ	» » » ըստ Մոլլիշի	140
98-րդ	» Ցողունի հիդրոտրոպիզմն ըստ Բեդելյանի	141
99-րդ	» Արմատի ֆոտոտրոպիզմն ըստ Սաքսի	141
100-րդ	» » » ըստ Բեդելյանի	141
101-րդ	» Թելանման շրմուռների ֆոտոտաքսիսը ըստ Բեդելյանի	142
102-րդ	» Ծաղկի ավառտրոպիզմն ըստ Նույն հեղինակի	143
103-րդ	» Արմատի աբավմատոտրոպիզմն ըստ Ուստերհաուտի	144
104-րդ	» Բեխիկների տրավմատոտրոպիզմն ըստ Բեդելյանի	144
	Տաքը հավելյալ փորձերի նկարները և ուրիշ նյութերի ցուցակ	148
	Մի քանի լուծույթների և աեակաիվների պատրաստելու ձեերը	150
	Ֆիզիոլոգիական փորձերի համար պեաքական բույսերի ցուցակ	154
	Գրա կա ն ու թ յ ու ն	156
	Բովանդակություն	159

Գեորգի Զ. Դ. Խաչատրյան, Շիրակ, Նախաշիր, Զ.



NL0268522

13881

Ф Б У С 4 а. 60 4.

Е. И. ЛОВЧИНОВСКАЯ

Практические занятия
по физиологии растений

Гиз. Арм. ССР, Ереван, 1989 г.