

ЗС 1. Өткізгіштіктің өзгеруі арқылы өсімдік ұлпасының зақымдануын болжау.

Зерттеу мақсаты: клетка цитоплазмасының өткізгіштігіне әр түрлі ерітінділердің тигізетін әсерін зерттеу.

Зерттеу объектісі: асхана қызылшасы.

Қысқаша түсініктеме. Тіршіліктің бір белгісі ретінде - заттарды сұрыптай сіңіруді айтуға болады. Осы қасиет арқылы ішкі тұрақтылық – *гомеостаз* сақталатыны белгілі. Зақымданған клетканың сұрыптап өткізу қабілеті бұзылып, цитоплазмадағы заттардың сыртқы ортаға шығуы байқалады. Шыққан заттың мөлшері зақымдану дәрежесіне сай болады. Сондықтан, клеткалардан заттардың шығу қарқыны оның зақымдану дәрежесінің көрсеткіші бола алады. Клеткадағы плазмолиз, оның тірі екенін, ал плазмолиздің болмауы клетка тіршілігінің жойылғанын көрсетеді. Ұлпа зақымданғанда бөлініп шыққан антоцианды колориметрлік әдіспен оңай анықтауға болады.

Әдістеме. Қабығы аршылған қызылшадан тығын бұрғысымен, диаметрі 0,7-0,8 см, ұзындығы 3-4 см, 5 кесінділер дайындалады. Оларды қранның астында суық сумен мұқият жуады. Кесінділерді алдын ала пробиркаларға құйылған ерітінділерге бір-бірден салып, пробиркалардың аузын тығындармен жабады. Кесінділерді ерітінділерде 30 минут өңдейді. Осы уақыт аралығында пробиркаларды бірнеше рет сілкіп, араластыру керек.

Бірінші пробиркаға бақылау варианты ретінде – 10 мл қранның аққан суық су құяды. Екінші пробиркаға 10 мл суыған қайнақ су құяды, оған қызылша кесіндісін салғаннан кейін 2 минут спирт шамы астында қайнатады. Осыдан кейін пробиркадан суды төгіп, суыған қайнақ сумен алмастырады. Үшінші пробиркаға 10 мл қранның аққан суық су құйып, оған 6 тамшы хлороформ тамызады. Төртінші пробиркаға 10 мл 30 % сірке қышқылын, бесінші пробиркаға 10 мл 50 % этил спирті құяды (кесте - 5).

Өңдеу уақыты өткен соң пробиркалардағы қызылша кесінділері ерітінділерден алып тасталады. Ерітінділердің антоцианмен боялу деңгейі анықталады. Алынған мәліметтерді 1-ші кестеге тіркейді. Бақылау варианты және бояғы қанық ерітіндіде өңделген кесінділерді алып препараттар дайындайды. Препараттарды дайындауға 1 М KNO_3 ерітіндісін пайдаланады.

Дайын препараттарды микроскоп астында қарап, суреттерін салады. Сонымен қатар, ерітінділерді ФЭК (фотозлектроколори -метр) көмегімен көк фильтр арқылы қарап ерітіндінің антоцианмен боялу деңгейін анықтауға болады.

Кесте 1. Өткізгіштіктің өзгеруі арқылы өсімдік ұлпасының зақымдануын болжау

| Вариант | Бақылау | Тәжірибе | | | |
|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|
| | 10 мл қранның аққан суық су | 10 мл суытылған қайнақ су (2 мин. қайнату) | 10 мл қранның аққан суық су + 6 тамшы хлороформ | 10 мл 30 % сірке қышқылы | 10 мл 50 % этил спирті |
| Ерітінділердің боялу дәрежесі | | | | | |

Тәжірибе нәтижелері бойынша тиісті қорытындылар жасайды.

Қажетті құралдар мен заттар: бес пробирка орнатылған штатив, пробирка тығындары, стакандар, пипетка, тығын бұрғысы, сызғыш, скальпель, пинцет, спирт шамы, заттық және жабын шынылар, микроскоп, ФЭК, қайнатылған суық су, хлороформ ($CHCl_3$), 30% сірке қышқылы (CH_3COOH), 50 % этил спирті (C_2H_5OH), 1 М KNO_3 .

ЗС2. Өсімдік тұқымдарының өніп-өсуіне ерітінділер концентрацияларының тигізетін әсері.

Зерттеу мақсаты: өсімдік тұқымдарының өніп-өсуіне ерітінділер концентрацияларының тигізетін әсерін зерттеу.

Зерттеу объектілері: бидай, арпа, ас бұршақ тұқымдары.

Қысқаша түсініктеме. Өсімдік тұқымдарының өніп-өсуі олардың сумен қамтамасыз ету дәрежесіне байланысты болады. Өсімдіктердің сумен қамтамасыз етілуі топырақтағы тұз концентрациясынан, дәлірек айтқанда клетка сөлінің осмостық қысымы мен топырақ ерітіндісінің осмостық қысымының айырымынан тәуелді болады. Өскіндегі клетка сөлінің осмостық қысымы 10 атм. аспайды.

Әдістеме. Төрт Петри табақшаларына 50 г құм салынады. Бірінші Петри табақшасына су, екіншіге 10 мл 1 М NaCl, үшіншіге 0,1 М NaCl, төртіншіге 0,01 М NaCl құйылады. Осы дайындалған орталарға өсімдіктің тұқымдарын 25 данадан отырғызып, Петри табақшаларын қақпақпен жабады. Табақшаларды $t 23 \pm 24^{\circ}\text{C}$ жарық камераға қояды. Тұқымдарды өндіріп-өсіру мерзімі бір аптаға созылады. Өсіру мерзімінде, 2-3 күннен кейін табақшалардың бетін ашып, бірдей мөлшерде дистильденген сумен ылғалдандырады (құм құрғап кеткен жағдайда). Тұқымдар өнгеннен кейін, табақшалардың бетін ашық қалдырылады. Өсіру мерзімі аяқталғаннан кейін, тұқымдардың өніп-өсу белсенділігін анықтап, биометриялық өлшемдер жасайды. Алынған нәтижелерді 2-ші кестеге ендіріп, тиісті қорытындылар мен тұжырымдар жасалады.

Ерітінділердің осмостық қысымдарын төмендегі формуламен анықтайды.

$P = RTCi$, мұндағы, R-универсалды газ тұрақтысы (0,0821); T-абсолютті температура ($273^{\circ} + t^{\circ}\text{C}$); C - ерітінділердің концентрациялары, Моль есебімен; i-изотоникалық коэффициент (түрлі молярлы NaCl ерітінділердің изотоникалық коэффициенттерінің мәндері №4-тәжірибелік жұмыста берілген).

Кесте 2. Өсімдіктің өніп-өсу белсенділігіне NaCl түрлі молярлы ерітінділерінің тигізетін әсері

| Вариант | Ерітіндінің осмостық қысымы, атм | Өнген тұқым | | Өсімдіктің биометриялық өлшемдері, мм | |
|-------------------|----------------------------------|-------------|---|---------------------------------------|--------|
| | | саны | % | жер үсті бөлігі | тамыры |
| ДН ₂ О | | | | | |
| 0,1 NaCl | | | | | |
| 0,01NaCl | | | | | |
| 1,0 NaCl | | | | | |

Қажетті құралдар мен заттар: техникалық таразы, Петри табақшалары, сорғыш қағаз, пипеткалар, стакандар, варонкалар, пинцет, кептірілген құм, миллиметрлік сызғыш.

ЗС3. Транспирация қарқындылығы және салыстырмалы транспирация

Зерттеу мақсаты: өсімдік жапырағының транспирация қарқындылығы мен салыстырмалы транспирациясын таразы арқылы анықтау.

Зерттеу объектілері: өсімдіктердің сағақты жапырақтары.

Қысқаша түсініктеме. Транспирация (лат.trans-тікелей өту, spirare - тыныс алу) - судың өсімдік денесінен, негізінен жапырақ арқылы булануы. Транспирация кезінде су устьицалар арқылы (*устьицалық транспирация*) және эпидермис қабығы арқылы (*кутикулалық транспирация*) буланады.

Өсімдік тіршілігінде транспирация күрделі әрі маңызы зор физиологиялық құбылыс болып табылады. Транспирация фотосинтезді, организмдегі температураны, иондар тасымалын белгілі бір деңгейде реттеуге ықпал ететін процесс.

Транспирация процесінің физиологиялық маңызын бейнелейтін көрсеткіштер: транспирацияның қарқындылығы, өнімділігі, транспирациялық коэффициент, салыстырмалы транспирация және су қорының пайдалану жылдамдығы.

Жапырақтың белгілі ауданынан белгілі бір уақыттың ішінде буланған судың мөлшерін – *транспирация қарқындылығы* деп атайды. Оны 1 м² немесе 1 дм² ауданнан бір сағатта буланған судың

мөлшерімен белгілейді. Транспирация қарқындылығы сыртқы орта факторлардан, тәулік уақытынан тәуелді және оның мәні шамамен 15-250 г/(м²·с) аралығында ауытқып тұрады.

Транспирация қарқындылығын анықтау негізінен таразыда өлшеу арқылы жүргізеді. Бұл әдіс өсімдіктің суды бұландыру кезінде жоғалтқан су мөлшерін анықтауға негізделген. Осы жолмен өсімдіктің немесе оның жеке мүшелерінің транспирациясын анықтауға болады.

Әдістеме. Веск құралына бөлме температурасына жақын су құйылады. Зерттелетін өсімдіктің жапырағын сағағымен кесіп алып (сағақ ұшын қиғаштап кесу керек) Веск құралының бір ұшындағы тығынына мақтамен нығыздап орнатады. Жапырақ сағағының ұшы суға тиіп тұру керек. Веск құралының екінші ұшын тығынмен нығыздап жабады. Осыдан кейін жапырақ орнатылған Веск құралын таразыда өлшейді (В m₁). Зерттеуге екі Веск құралы дайындалады, олардың біреуін жарықта, ал екіншісін қараңғыда бір сағат ұстайды. Уақыт өткен соң, өсімдік жапырағы арқылы буланған су мөлшері анықталады. Ол үшін жапырақ орнатылған Веск құралдары таразыда қайта өлшенеді (В m₂).

Алынған нәтиже бойынша транспирацияның қарқындылығын, яғни жапырақтың белгілі ауданынан (м²) белгілі уақытта (1 сағ) буланған судың мөлшерін (г) есептейді. Жапырақтардың ауданын анықтау мақсатында қағазға олардың проекцияларын түсіріп, қиып алады. Қиылған қағаз проекцияларын таразыда өлшейді (m₁). Сондай-ақ, сол қағаздан, ауданы 10x10 см шаршы қағазды қиып, салмағын (m₂) өлшейді. Алынған мәліметтердің көмегімен жапырақтардың ауданын төмендегі формуламен есептейді:

$$S = \frac{100 \cdot m_1}{m_2} (\text{дм}^2) \text{ мұндағы, } /1/$$

m₁ – жапырақ контуры бойынша қиылған қағаз салмағы; m₂ – дм² қағаз салмағы.

Транспирация қарқындылығын есептеу төмендегі формуламен жүргізіледі:

$$T = \frac{10000 \cdot C}{S \cdot t} (\text{г/м}^2 \cdot \text{сағ}) \text{ мұндағы, } /2/$$

C = (В m₁ - В m₂) салмақ; S - жапырақ ауданы, см²; t – тәжірибе ұзақтығы, сағ.

Осы тәжірибемен қатар, сондай жағдайларда судың ашық ыдыс бетінен булануы анықталады. Ол үшін Петри табақшасына өлшеп су құйып, бір сағат ішінде буланған судың мөлшері есептеледі. Петри табақшасының ауданы мына формуламен есептеледі:

$$S_1 = \pi r^2 /3/$$

Ашық ыдыс бетінен судың булану қарқындылығын (E) есептеу төмендегі формуламен жүргізіледі:

$$E = \frac{10000 \cdot C}{S_1 \cdot t} (\text{г/м}^2 \cdot \text{сағ}) \text{ мұндағы, } /4/$$

C (су құйылған Петри табақшасының бастапқы (Π_{m1}) салмағынан соңғы (Π_{m2}) салмақты шегеру керек); S₁ – Петри табақшасының ауданы; t – тәжірибе ұзақтығы, сағ.

С_Т - салыстырмалы транспирация, яғни транспирация қарқындылығы мен булану қарқындылығының қатынасын табу төменгі формуламен есептеледі:

$$C_T = \frac{T}{E} /5/$$

Тәжірибе нәтижелерін 3-ші кестеге тіркейді.

Кесте 3. Транспирация қарқындылығы және салыстырмалы транспирация

| | | | | | | | | | |
|---------|-------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|
| қараңғы | жарық | Вариант | | Транспирация | | транспирация қарқындылығы, (г/м ² • сағ) | Ашық ыдыс бетінен судың булануы | булану қарқындылығы, (г/м ² • сағ) | салыстырмалы транспирация |
| | | бастапқы салмақ, В m ₁ | соңғы салмақ, В m ₂ | Беск құралы мен жапырақ салмағы, г. | С= (В m ₁ - В m ₂), г | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Алынған мәліметтерді салыстырып, транспирация қарқындылығы мен салыстырмалы транспирацияның жарықтан тәуелділігі және өсімдіктің транспирацияны реттеу қабілеті туралы қорытынды жасалады.

Қажетті құралдар мен заттар: техникалық немесе электрондық таразы, сағаттар, Беск құралы, Петри табақшалары, қайшы, қағаз, сызғыш, мақта, су.

ЗС4. Пигменттерді қағаз хроматографиялық әдіспен бөлу.

Зерттеу мақсаты: хлорофилл, ксантофилл және каротин пигменттерін қағазда жүргізілетін хроматография әдісімен бөліп алу.

Зерттеу объектілері: өсімдіктің жас жапырақтары.

Қысқаша түсініктеме. Пигменттерді бөлудің хроматографиялық әдісін орыс ғалымы М.С.Цвет ұсынған. Бұл әдіс пигменттер қоспасының ерітіндісін сорғыш (адсорбент) қабаты арқылы өткізуге негізделген.

Әдістеме. Өсімдіктің 2-3 г жас жапырақтарынан ацетондағы пигменттер ерітіндісін дайындайды. Пайдаланатын ацетон ерітіндісі 20 мл. Алынған ерітіндіні Бунзен колбасында насоспен сорып сүзеді.

Ерітіндіні бюкске құйып, оған сорғыш қағаз кесіндісінің ұшын батырады. Бірнеше секундтан соң сүзінді қағаз бойымен 1-1,5 см көтеріледі. Осыдан кейін қағазды ауада кептіріп, қайтадан бірнеше секундқа ерітіндіге малады. Осылайша 5-7 рет қағазға жайылған ерітіндінің жоғары шегінде қою-жасыл жолақ пайда болғанша қайталайды. Осыдан соң қағаздың ұшын бірнеше секундқа таза ацетонға батырып, пигменттердің бәрі 1-1,5 см жоғары көтерілгенше ұстайды.

Содан кейін ацетон иісі толық кеткенше қағазды кептіріп, түбіне петролейн эфирі құйылған цилиндрге орнатады, ол үшін қағаздың жоғары ұшы ілгекке ілініп, төменгі боялмаған ұшы эфирде болатындай етіп малынады. Жарықта көп тұрса пигменттер ыдырап кететіндіктен тәжірибенің бұл бөлігін қараңғыда жасау қажет.

Арада 10-15 минут өткесін еріткіш 10-12 см көтеріледі. Мұнда пигменттер мынандай ретпен жайылады: ең төменгі хлорофилл в, оның үстінде хлорофилл а, содан соң ксантофилл, каротин.

Қажетті құралдар мен заттар: 80% ацетон, петролейн эфирі, CaCO_3 , кварц құмы, хроматографиялық сорғыш қағаз жолақтары 15x15 см, фарфор келісі мен келсап, тығынына шыны түтік орнатылған құрғақ Бунзен колбасы, шыны таяқша, шыны бюкстер, Космовский немесе су түтікті насос, вазелин, шыны цилиндр немесе 20-25 см тығынына сым ілгіш орнатылған кең пробирка, воронкалар, қайшы, фильтр қағазы.

ЗС5. Пигменттердің мөлшерін сандық әдіспен анықтау.

Зерттеу мақсаты: өсімдіктің әр түрлі ярусында өскен жапырақтарындағы пигменттердің мөлшерін анықтау.

Зерттеу объектілері: шөптесін өсімдік (стевия, қазтамақ).

Қысқаша түсініктеме. Хлорофилл мен каротиноидтар жапырақтағы фотосинтездік аппараттың негізгі компоненттері болып табылады. Жапырақтағы пигменттердің мөлшері организмнің тіршілік әректіне және генетикалық табиғатына тәуелді болады. Сондықтан, оны өсімдіктің жас ерекшелігін, онтогенездік және генетикалық ерекшеліктерді сипаттайтын физиологиялық көрсеткіш ретінде қарастыруға болады. Пигменттердің мөлшері өсімдіктің өніп-өскен жеріне де байланысты болады. Осыған орай, физиологиялық зерттеулерде өсімдіктің әр түрлі мүшелерінде хлорофилл мен каротиноидтың жинақталу заңдылықтарын зерттеу мәселесі туындайды.

Пигменттерді бөліп алу мақсатында әр түрлі полярлы ерітінділер (этил спирті, ацетон) немесе полярлы және полярсыз ерітінділер қоспаларын (пертолейн эфирі, гексан, бензин, бензол) қолданады.

Әдістеме. Ацетон сүзіндісін алу. Өсімдіктің белгілі бір ярусында өскен жапырақты (0,1-0,5 г) алып, фарфор келісінде қайшымен майдалайды. Оның үстіне бір шөкім кальций диоксидін және кварц құмын қосып фарфор келсаппен жақсылап езеді. Езу барысында үстіне 2-3 мл 85% ацетон ерітіндісін құяды. Осыдан кейін езінді массасына 4-5 мл ацетон ерітіндісін қайта қосып бірнеше минут жақсылап езгілейді. Езіндіні біраз тұндырғаннан кейін сүзеді. Ол үшін фарфор келінің жиегіне вазелин жағып, ерітіндіні шыны таяқшаның көмегімен №2 фильтрлі воронкаға құяды. Сүзіндіні воронкаға құймас бұрын, воронканы каучук тығыны арқыры насоспен жалғанған Бунзен (немесе градуирленген вакуумды пробиркаға) колбасына орнатады. Экстракциялауды ацетон ерітіндісінің аздаған мөлшерімен жуу арқылы пигменттер толық алынғанша жалғастырады. Осыдан кейін фильтратты құрғақ воронка арқылы 25 мл колбаға ауыстырады. Бунзен колбасын ацетон ерітіндісінің аздаған мөлшерімен екі қайтара шайқайды. Шайындыны колбаға құяды. Колбадағы экстракттың жалпы мөлшерін ацетон

ерітіндісімен 25 мл-ге дейін жеткізіп, аузын каучук тығынымен жабады. Колбаны жақсылап шайқап пигменттердің концентрациясын спектрофотометрмен анықтайды.

Пигменттерді анықтау бөлме температурасында жүргізеді. Қатты жарық түскен жағдайда хлорофилл фотототығуға ұшырайтындықтан, сүзіндіні қараңғы, суық жерде сақтайды.

Пигменттер концентрацияларын спектрофотометрде анықтайды. Бұл пигменттердің мөлшерін өте дәлдікпен сандық әдіспен анықтауға мүмкіндік береді. Пигменттердің концентрациясын спектрофотометрде анықтау фотоэлектро- колориметрдегідей (ФЭК) оптикалық тығыздығы бойынша анықтайды. Әйтсе де спектрофотометрдің ФЭК-тен артықшылығы пигменттерді сіңіру спектрлері өзара жақын ерітінділер қоспаларынан да анықтауға мүмкіндік тудырады. Бұл монохроматордың қолданылуымен түсіндіріледі, оның нәтижесінде хлорофилдің және каротиноидтердің мөлшерін бір сүзінді ерітіндісінен (ерітіндіден пигменттерді бөлмей ақ) анықтайды.

Спектрофотометрде экстракттың оптикалық тығыздығы хлорофилдың сіңіретін қызыл спектрдегі а мен b толқын ұзындықтарына және каротиноидтар сіңіретін максимум толқын ұзындықтарына сәйкес өлшенеді. Қолданылатын ерітінді түріне қарай сіңіру максимумы ерекшелінетінін ескеру керек.

Пигменттердің концентрациясын төмендегі теңдеулермен есептейді:

100 % ацетон ерітіндісі үшін (Хольм-Ветштейн бойынша):

$$C_{\text{хл.а}} = 9,784 D_{662} - 0,990 D_{644};$$

$$C_{\text{хл.б}} = 21,426 D_{644} - 4,650 D_{662};$$

$$C_{\text{хл.а} + \text{хл.б}} = 5,134 D_{662} + 20,436 D_{644};$$

$$C_{\text{кар.}} = 4,695 D_{440,5} - 0,268 C_{\text{хл.а} + \text{хл.б}}.$$

85 % ацетон ерітіндісі үшін (Реббелен бойынша):

$$C_{\text{хл.а}} = 10,3 D_{663} - 0,918 D_{644};$$

$$C_{\text{хл.б}} = 19,7 D_{644} - 3,87 D_{663};$$

$$C_{\text{хл.а} + \text{хл.б}} = 6,4 D_{663} + 18,8 D_{644};$$

$$C_{\text{кар.}} = 4,75 D_{452,5} - 0,226 C_{\text{хл.а} + \text{хл.б}}.$$

80 % ацетон ерітіндісі үшін (Вернон бойынша):

$$C_{\text{хл.а}} = 11,63 D_{665} - 2,39 D_{649};$$

$$C_{\text{хл.б}} = 20,11 D_{649} - 5,18 D_{665};$$

$$C_{\text{хл.а} + \text{хл.б}} = 6,45 D_{665} + 17,72 D_{649}.$$

96 % этанол ерітіндісі үшін:

$$C_{\text{хл.а}} = 13,70 D_{665} - 5,76 D_{649};$$

$$C_{\text{хл.б}} = 25,80 D_{649} - 7,60 D_{665};$$

$$C_{\text{хл.а} + \text{хл.б}} = 6,10 D_{665} + 20,04 D_{649} = 25,1 D_{654}.$$

Этил эфири үшін:

$$C_{\text{хл.а}} = 9,93 D_{660} - 0,78 D_{642,5};$$

$$C_{\text{хл.б}} = 17,6 D_{642,5} - 2,81 D_{660};$$

$$C_{\text{хл.а} + \text{хл.б}} = 7,12 D_{660} + 16,8 D_{642,5}.$$

$$c = \frac{100D_{480} - 0,52C_{\text{хл.а}} - 7,25C_{\text{хл.б}}}{226}$$

Мұндағы, $C_{\text{хл.а}}$, $C_{\text{хл.б}}$, $C_{\text{хл.а} + \text{хл.б}}$, $C_{\text{кар.}}$ – сәйкесінше хлорофилл а, b, мен олардың жалпы мөлшері және каротиноид концентрациялары, мг/л; D – толқын ұзындықтарға сәйкес тәжірибелік оптикалық тығыздықтар.

Алынған мәліметтер математикалық өңдеуден өткізіліп, нәтижелер 4-ші кестеге енгізіледі. Осы көрсеткіштер арқылы тиісті қорытындылар жасалады.

Кесте 4. Зерттеу материалындағы пигменттердің мөлшері

| Вариант | Сүзіндідегі пигменттердің мөлшері, 25 мл/ мг | | | | Жапырақтағы (ылғал массасындағы) пигменттердің мөлшері, % | | | |
|---------|----------------------------------------------|-------------|-----------------|---------------|-----------------------------------------------------------|-------------|-----------------|---------------|
| | хлорофилл а | хлорофилл в | хлорофилл а + в | каротиноидтар | хлорофилл а | хлорофилл в | хлорофилл а + в | каротиноидтар |
| | | | | | | | | |

Қажетті құралдар мен заттар: ацетон ерітінділері, кварц құмы, CaCO₃, вазелин, шыны таяқшалар, қайшы, таразы, фарфор келілер мен келсаптар, 25 мл колбалар, Бунзен колбасы, №2 фильтрлі айнек воронка, воронкалар, насос, спектрофотометр.

ЗС6. Өсімдіктің тыныс алу қарқындылығын зерттеу.

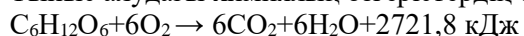
Зерттеу мақсаты: өсімдіктің тыныс алу қарқындылығын (Бойсен-Иенсен) анықтау.

Зерттеу объектілері: бидайдың (арпа, сұлы, бұршақ) өнген тұқымдары және жерүсті мүшелері мен тамырлары.

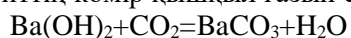
Қысқаша түсініктеме. Өсімдіктің тыныс алуы деп фотосинтез нәтижесінде пайда болған заттардың оттегінің әсерінен тотығып, қарапайым аралық заттарға және ең соңында бейорганикалық заттарға айналу процесін айтады. Органикалық күрделі қосылыстардың біртіндеп ыдырауы нәтижесінде пайда болған энергия клетканың бөлінуіне, өсуі мен дамуына және көбеюіне, судың және қоректік заттардың сіңірілуіне, таралуына т.б. процестерге жұмсалады. Сонымен қатар, пайда болған аралық заттар өсімдік организміндегі әр түрлі зат алмасу процестеріне пайдаланылады. Біріншіден, организм тіршілігі үшін қажетті энергияның ішкі көзі, екіншіден негізгі зат алмасу процестерін өзара байланыстырушы орталық болып табылады.

Өсімдіктің тыныс алуына, негізінен, көмірсулар пайдаланылады. Бірақ өсімдіктің табиғатына, жас ерекшелігіне қарай, сондай-ақ сыртқы орта жағдайларына байланысты басқа да органикалық қосындылар (май, белок) пайдаланылуы мүмкін.

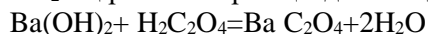
Тыныс алудағы химиялық өзгерістердің теңдеуі:



Бұл әдіс тұқымдардың тыныс алу кезінде бөліп шығарған CO₂ мөлшерін есептеуге негізделген. Бариттің көмір қышқыл газын сіңіру процесін төмендегі формуламен бейнелеуге болады:



CO₂ сіңірмеген барит қалдығын қымыздық қышқылымен немесе тұз қышқылымен титрлейді:



Әдістеме. Әр бір зерттеу затынан (өсімдіктің өнген тұқымдары, жерүсті мүшелері, тамырлары) 5 г өлшеп алады. Оларды бинттен тігілген қалташықтарға жеке-жеке салады. Қалташықтарды колбалар тығынындағы ілгектерге іледі. Әр колбаға 2 тамшы фенолфталеин тамызып үстіне 25 мл 0,1N Ba(OH)₂ ерітіндісін құяды. Колбаларды зерттеу заттары ілінген тығындармен тез жабады. Мұнда қалташықтардағы зерттеу заттары колбалардағы сілті ерітіндісіне тимеу керек. Колбаларға ауа кірмейтіндей етіп тығындарының айналасын парафилммен жабады. Колбаларды 1 сағат бөлме температурасында ұстайды.

Өсімдіктің жерүсті мүшелері салынған колбаларды қараңғы жерде ұстайды.

Бақылау варианты (зерттеу заты салынбаған) 25 мл 0,1N Ba(OH)₂ құйылған колбаға 2 тамшы фенолфталеин тамызып, аузын тығынмен тез жабады. Колбадағы сілтіні тұз қышқылымен (немесе қымыздық қышқылымен) титірлеу 20 минуттан кейін жүргізеді.

Өңдеу уақыты аралығында BaCO_3 -тен түзілген тұз пленкасын болдырмау мақсатында барлық колбаларды ауық-ауық шайқайды.

Өңдеу уақыты аяқталғаннан кейін зерттеу заттары ілінген колбалардың тығындарын тесігі бар тығындармен тез алмастырады. Осы тесік арқылы күлгін түсті сілті ерітіндісі түссізденгенше тұз қышқылымен (немесе қымыздық қышқылымен) титірлейді. Бақылау вариантын да осы тәртіппен титрлейді.

Тыныс алу қарқындылығы мына формуламен анықталады:

$$T_K = \frac{(a-b)K \cdot 2,2}{pt}$$

мұндағы, a - бақылау және b - тәжірибе варианттарын титрлеуге кеткен 0,1

HCl мөлшері, мл; K - 0,1 Н HCl титріне түзету; 2,2- 0,1 Н HCl -дың 1 мл-не сәйкес келетін CO_2 , мг; p - зерттеу затының құрғақ салмағы, г, t -тәжірибе уақытының ұзақтығы.

Зерттеу нәтижесінде алынған мәліметтерді 5-ші кестеге тіркейді.

Кесте 5. Тыныс алу қарқындылығын анықтау

| Вариант | Алынған салмақ, г | Ba(OH)_2 мөлшері | Өңдеу уақыты | | | HCl ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) титрлеуге кеткен мөлшері, мл | | Титр айырмасы | Тыныс алу қарқындылығы, мг/г, сағ |
|---------------------------|-------------------|---------------------------|--------------|----------|----------|--------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|-----------------------------------|
| | | | басталуы | аяқталуы | ұзақтығы | бақылау | тәжірибе | | |
| өнген тұқым | | | | | | | | | |
| өсімдіктің жерүсті мүшесі | | | | | | | | | |
| тамыр | | | | | | | | | |

Тәжірибе нәтижелеріне сүйеніп тиісті қорытындылар мен тұжырымдар жасайды.

Қажетті құралдар мен заттар: 0,1 Н Ba(OH)_2 , 0,1 Н $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, 0,1Н HCl , 1 % фенолфталеин ерітіндісі, 2 бюретка, шойын штатив, таразы, натронды ізбес толтырылған трубкасы бар 250 мл колба, 250-300 мл колбалар, колбалардың тығындары (ішкі жағында темір ілгегі орнатылған), дәке, стакандар, бинт, жіп, қайшы, парафилм.

ЗС7. Өсімдіктердің дамып-өсуіне макроэлементтердің (N, P, K) тигізетін әсерін зерттеу.

Зерттеу мақсаты: макроэлементтердің (N, P, K) өсімдіктер тіршілігіндегі ролін анықтау.

Зерттеу объектілері: арпа, бидай, сұлы, бұршақ т.б. өсімдіктердің тұқымдары

Әдістеме. Алдын ала залалсыздандырылған дәндерді 2-3 күн D_2O -да, $t-22-24^\circ\text{C}$, қараңғы термостатта өндіреді. Өнген дәндерді Кноп және Хоагланд-Снайдерс қосындыларынан тұратын орталарға отырғызады (кесте 23). Тамырларға жарық түспеу үшін банкалардың сыртын алдымен қара қағазбен, оның сыртынан ақ қағазбен орайды. Банкалардың сыртына орталардың варианттары, өсімдіктерді отырғызған күні жазылады. Өсімдіктерді 14 тәулік, $t-22-24^\circ\text{C}$, жарық камерасында өсіреді. Өсіру мерзімінде өсімдіктерді дистильденген сумен суғарады.

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| толық | 3 | | | | | | | | | | |
| азотсыз | 3 | | | | | | | | | | |
| фосфорсыз | 3 | | | | | | | | | | |
| калийсыз | 3 | | | | | | | | | | |
| су | 3 | | | | | | | | | | |

6-ші кестенің жалғасы

| Вариант | Жапырақ/өсімдік | | Устьице саны | Тамыр ауданы, мл | Фенологиялық сипаттама |
|-----------|-----------------|--------|--------------|------------------|------------------------|
| | саны | ауданы | | | |
| толық | | | | | |
| азотсыз | | | | | |
| фосфорсыз | | | | | |
| калийсыз | | | | | |
| су | | | | | |

Тәжірибе нәтижесінде алынған мәліметтерді Н.Л.Удоль- скаяның (1976 ж.) Г.Ф.Лакиннің (1990 ж.) әдістемелері бойынша статистикалық өңдеуден өткізеді.

$$M = \frac{\sum V}{n} \quad (1) \quad \text{мұндағы:}$$

M – арифметикалық орта шама; V – биометриялық өлшем бірліктері; n- қайталану;

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (V - M)^2}{n - 1}} \quad (2) \quad \text{мұндағы: } \sigma - \text{квадраттық орта шама;}$$

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (3) \quad \text{мұндағы: } m - \text{ауытқу}$$

$$P = \frac{m \cdot 100\%}{M} \quad (4) \quad \text{мұндағы: } P - \text{тәжірибе дәлдігі}$$

Қажетті құралдар мен заттар: тұздардың ерітінділері, 1 литрлік шыны банкалар немесе желім кюветалар, парафинге қатырылған дәке немесе шыны таяқшалардан құрастырылған көпіршелер, фильтр қағазы, Петри табақшалары, стакандар, пипеткалар.

ЗС 8. Өсімдіктердің түсіміне кейбір микроэлементтердің тигізетін әсері.

Зерттеу мақсаты: су дақылдары жағдайында өсімдіктердің өніп-өсуіне бор мен марганецтің тигізетін әсерін зерттеу.

Зерттеу объектілері: арпа, бидай, сұлы, бұршақ, атбас- бұршақ, зығыр, қаракұмық, үрмебұршақ, қант қызылшасы, қызанақ, қияр т.б. өсімдіктердің тұқымдары.

Әдістеме. Тәжірибе жасау үшін химиялық таза тұздарды алады. Қоректік орталардың шамалы ластануына жол беруге болмайды. Ыдыстарға олардың қақпақтарына орнатылған шыны түтіктер арқылы ғана ауа үрлеуге болады.

Борды - (H₃BO₃) немесе Na₂B₄O₇ түрінде, марганецті - MnSO₄ түрінде енгізеді.

Тәжірибе барысында өсімдіктерді мұқият күтеді: ерітіндіге күн сайын ауа үрлейді, ерітінділерді дер кезінде жаңартады, рН-тың белгілі бір деңгейде болуын қадағалайды. рН-тың сілтілік жаққа қарай ығысуы микроэлементтердің өсімдіктерге сіңуін қиындатып тәжірибе нәтижесінің бұрмалануына әкеп

соғуы мүмкін. Өсімдіктерге үздіксіз бақылау жүргізіледі, өсімдіктер арасындағы айырмашылықтар байқалған жағдайда оларға жазбаша сипаттама беріледі, суретке түсіру және гербарий дайындалады. Тәжірибенің нұсқасы 7-ші кестеде берілген.

Кесте 7. Тәжірибе нұсқасы

| № | Варианттар | Микроэлементтердің 1 л қоректік ортаға қосылған мөлшері, мг/л | | Тәжірибенің қайталануы |
|---|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----|------------------------|
| | | | | |
| 1 | құрамында В мен Мп жоқ толық қоректік орта (бақылау) | - | - | 3 |
| 2 | толық қоректік орта + В мен Мп | 0,3 | 0,4 | 3 |
| 3 | толық қоректік қоспа + В | 0,3 | - | 3 |
| 4 | толық қоректік қоспа + Мп | - | 0,4 | 3 |

Алынған нәтижелер 8-ші кестеге енгізіп, тиісті қорытындылар мен тұжырымдар жасалады.

Кесте 8 Өсімдіктердің өсіп-дамуына В мен Мп –тің тигізетін әсері

| Вариант | Ұзындық, см/өсімдік | | Білгал салмақ | | | | Құрғақ салмақ | | | | |
|------------------|---------------------|----------------|---------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------|-----------------|----------------|-----------------|--|
| | тамыр | жерүсті бөлігі | тамыр | | жерүсті бөлігі | | тамыр | | жерүсті бөлігі | | |
| | | | абсолютті, г | салыстырмалы, % | абсолютті, г | салыстырмалы, % | абсолютті, г | салыстырмалы, % | абсолютті, г | салыстырмалы, % | |
| бақылау | | | | | | | | | | | |
| толық + В мен Мп | | | | | | | | | | | |
| толық + В | | | | | | | | | | | |
| толық + Мп | | | | | | | | | | | |

8-ші кестенің жалғасы

| Жапырақ /өсімдік | | Устье саны | Тамыр ауданы, мл | Фенологиялық сипаттама |
|------------------|--------|------------|------------------|------------------------|
| саны | ауданы | | | |
| | | | | |

Қажетті материалдар мен заттар: 1 л шыны ыдыстар (банкалар), 10-1000 мл стакандар, мензуркалар, цилиндрлер, колбалар, ерітінділерге арналған шыны құтылар, Петри табақшалары, пипеткалар, шыны таяқшалар, фильтр қағазы, сызғыш, шпагат, қара қағаз, алмұрт тәрізді резеңке, қарыдаш, реактивтер: $(Ca(NO_3)_2, K_2HPO_4, MgSO_4, KCl, CaSO_4, NaH_2PO_4, NaCl, H_3BO_3, MnSO_4)$, таразылар, рН-метр немесе лакмус қағаздары, термостат, өсімдік өсіретін фактеростат камерасы немесе “Тюльпе”.

10-ші кестенің жалғасы

| Вариант | Жапырақ / өсімдік | | Тамыр ауданы, мл | Фенологиялық сипаттама |
|---------|-------------------|--------|------------------|------------------------|
| | саны | ауданы | | |
| 3,0 | | | | |
| 4,0 | | | | |
| 5,0 | | | | |
| 6,0 | | | | |
| 6,5 | | | | |
| 7,0 | | | | |
| 8,0 | | | | |
| 9,0 | | | | |

Қажетті материалдар мен заттар: тұқымды өндіруге арналған ылғал камера; индикатор; ауа үрлеуге арналған алмұрт тәрізді резеңке; сызғыш; сірке қышқылы; NaOH.

ЗС 10. Өсімдіктің өсіп жетілуіне осмос қысымының тигізетін әсері.

Зерттеу мақсаты: осмос қысымының өсімдіктегі физиологиялық процестер мен түсіміне тигізетін әсерін айқындау.

Зерттеу объектілері: темекі, қызанақ, сора, күнбағыс, атбасбұршақ, бидай, арпа т.б. өсімдіктердің тұқымдары.

Қысқаша түсініктеме. Өсімдіктің өсіп-дамуы ерітіндінің осмостық қысымынан тәуелді болады. Ерітіндінің жоғарғы осмостық қысымы өсімдікке су мен минералды заттардың енуін баяулатып, оның өсіп жетілу процестерін тежейді, өсімдіктің анатомиялық және морфологиялық өзгерістерін тудырады.

Әдістеме: жеті банкаға осмостық қысымы әр түрлі ерітінділер дайындалады. Ол үшін Кноп ортасына NaCl қосылады. Тәжірибе нұсқасы 11-ші кестеде берілген. Ортаға ас тұзы мынандай есеппен енгізіледі: 1 грамм-молекула NaCl 1 л ерітіндіде 33,6 атом қысым тұғызады; 1 атм осмос қысымын тұғызу үшін мынандай пропорция құрылады:

1 гармм молекула NaCl, яғни 58 г - 33,6 атм;

X - 1;

$$\text{бұдан } X = \frac{58 \cdot 1}{33,6} = 1,72 \text{г}$$

2 атм қысым тұғызу үшін 1,72 грамды 2-ге және т.с.с. көбейтеді, одан соң қоректік ерітінді мөлшері есептеледі.

Кесте 11. Тәжірибе нұсқасы

| № | Орта | NaCl мөлшері, грамм | Осмос қысымы |
|---|------|---------------------|--------------|
| 1 | Кноп | 1,0 | 0,6 |
| 2 | Кноп | 1,72 | 1,0 |
| 3 | Кноп | 3,4 | 2,0 |
| 4 | Кноп | 5,2 | 3,0 |
| 5 | Кноп | 6,9 | 4,0 |
| 6 | Кноп | 8,6 | 5,0 |
| 7 | Кноп | 10,3 | 6,0 |

Өсімдіктер тәжірибе жағдайына қойылған соң оларды мұқият күтіп, бақылайды. Бүкүл тәжірибе барысында сіңірілген су мөлшеріне қатаң есеп жүргізу керек. Алынған нәтижелерді 12-шы кестеге тіркеп, тиісті қорытындылар жасайды.

Кесте 12. Өсімдіктің өсіп жетілуіне осмос қысымының тигізетін әсері

| Вариант, Кноп ортасын- дағы NaCl мөлшері, грамм | Осмос қысымы | Ұзындық, см/өсімдік | | Ылғал салмақ | | | | Құрғақ салмақ | | | |
|-------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|----------------|--------------|--------------------|----------------|--------------------|---------------|--------------------|----------------|--------------------|
| | | тамыр | жерүсті бөлігі | тамыр | | жерүсті бөлігі | | тамыр | | жерүсті бөлігі | |
| | | | | абсолютті, г | салыстырмалы, % | абсолютті, г | салыстырмалы, % | абсолютті, г | салыстырмалы, % | абсолютті, г | салыстырмалы, % |
| 1,0 | 0,6 | | | | | | | | | | |
| 1,72 | 1,0 | | | | | | | | | | |
| 3,4 | 2,0 | | | | | | | | | | |
| 5,2 | 3,0 | | | | | | | | | | |
| 6,9 | 4,0 | | | | | | | | | | |
| 8,6 | 5,0 | | | | | | | | | | |
| 10,3 | 6,0 | | | | | | | | | | |

12-ші кестенің жалғасы

| Вариант | Жапырақ /өсімдік | | Тамыр ауданы, мл | Фенологиялық сипаттама |
|---------|------------------|--------|---------------------|------------------------|
| | саны | ауданы | | |
| 1,0 | | | | |
| 1,72 | | | | |
| 3,4 | | | | |
| 5,2 | | | | |
| 6,9 | | | | |
| 8,6 | | | | |
| 10,3 | | | | |

Қажетті материалдар мен заттар: тұқымды өндіруге арналған ылғал камера; шыны ыдыстар, стакандар, таразы, NaCl.

ЗС 11. Тұқымның өнгіштігін анықтау.

Зерттеу мақсаты: әр түрлі өсімдік тұқымдарының өну белсенділігін анықтап, оларды өзара салыстыру.

Зерттеу объектілері: түрлі өсімдік тұқымдары.

Қысқаша түсініктеме. Егіншілік шаруашылығында ең маңызды жұмыстардың бірі – сапалы тұқымдарды таңдау. Тұқымның өну белсенділігі оның сапасынан тәуелді.

Тұқымның өну белсенділігін анықтау егістіктің белгілі ауданында (бір гектар) өсірілетін өсімдік санын белгілеу үшін қажет. Бұл шара осы дақылдан алынатын түсім мөлшерін алдын ала болжауға көмектеседі.

Әдістеме. Өсімдік тұқымдарының әр түрінен бүтін және залалданбаған 60 данасы саналып алынады. Әр тұқымды 3 Петри табақшасына алдын ала сумен дымқылдандырылған фильтр қағазына немесе дымқылдандырылған құмға 20 данадан отырғызады. Петри табақшаларын қапқатарымен жауып, температурасы 24⁰С, қараңғы термостатқа қояды. Бақылау уақытында құрғап қалған сорғыш қағаздарын сумен дымқылдандырып тұру керек.

Тұқымдардың өнуін бақылау мерзімі екі рет жүргізіледі: бидай, қара бидай, арпа, тары, жүгері, қарақұмық, сорға, зығыр, күнбағыс-3 және 7 күннен кейін; сұлы -4 және 7 күннен кейін; ас бұршақ-3 және 6 күннен кейін; үрме бұршақ, қызылша -4 және 8 күннен кейін, қырыққабат-3 және 10 күннен

кейін; қияр-3 және 8 күннен кейін; пияз - 5 және 12 күннен кейін; сәбіз -5 және 10 күннен кейін. Бақылау нәтижелерін 13-ші кестеге енгізіп, тиісті қорытындылар жасайды.

Кесте13. Тұқымдардың өну белсенділігі

| № | Өсімдік түрі | Тұқым саны | Өну белсенділігі, % | |
|---|--------------|------------|---------------------|-------|
| | | | алғашқы | соңғы |

Қажетті құралдар мен заттар: Петри табақшалары, сорғыш қағаз, жуылған кварц құмы, пинцеттер.

ЗС 12. Протоплазмадағы қанттардың қорғаныштық қызметін анықтау.

Зерттеу мақсаты: қанттардың протоплазмадағы қорғаныштық әсерін зерттеу.

Зерттеу объектілері: қант қызылшасы.

Қысқаша түсініктеме. Өсімдік ұлпаларын төменгі температурамен әсер еткенде клетка аралықтарда мұз түзіледі, ол клеткадағы суды тартып протоплазманы сусыздандырады. Өсімдік организмін белгілі бір дәрежеде сусыздандырғанда протоплазма коагуляцияға ұшырайды.

Клеткада түзілген мұз кристалдарының механикалық әсерінен протоплазманың ішкі құрылымы бұзылып, өткізгіштігі күрт жоғарылайды. Ұзақ уақыт төменгі температурада экспозицияланған протоплазма тіршілігін жояды. Протоплазманың тіршілігін жою жылдамдығы температураға және экспозициялау уақытына, сондай-ақ, клетканың суды ұстау қабілетіне байланысты болады. Өсімдіктің қыстап қалатын мүшелерінде еритін қанттар мөлшерінің жоғарылауы өсімдік ұлпаларының суды ұстау қабілетін жоғарылатады.

Әдістеме. Қабығы аршылған қызылшадан тығын бұрғысымен, диаметрі 5-6 мм, ұзындығы 0,5 см 12 кесінді дайындалады. Оларды кранның астында суық сумен мұқият жуады. Кесінділерді үш пробиркаға (4-кесіндіден) салады. Бірінші пробиркаға 5 мл дистильденген су, екіншісіне 5 мл 0,5 М сахароза ерітіндісін, ал үшінші пробиркаға 5 мл 1 М сахароза ерітіндісін құяды. Пробиркалардың сыртын маркермен нөмерлеп, 3:1 қатынасында мұз (қар) және ас тұзы қосылған қоспаға 20 минутқа салады. Осыдан кейін пробиркаларды стакандағы суға (бөлме температурасындағы) салып пробиркалардағы мұзды ерітеді.

Зерттеу нәтижесінде пробиркалардағы ерітінділердің боялу дәрежесіне баға береді. Пробиркалардағы зерттеу затынан жұқа кесінділер дайындап, микроскопта боялған және түссіз (антоциан пигменті ағып кеткен) клеткалардың санын анықтайды. Нәтижелерді 14-ші кестеге енгізеді. Тиісті қорытындылар жасайды.

Кесте 14. Протоплазмаға қанттардың қорғаныштық әсерін анықтау

| Вариант | Микроскоппен қарағандағы клеткалардың саны | | Боялған клеткалардың жалпы клеткаға қатынасы, % көрсеткіші | Қорытынды |
|----------------|--------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------|-----------|
| | жалпы | боялған | | |
| Су | | | | |
| 0,5 М сахароза | | | | |
| 1 М сахароза | | | | |

Қажетті құралдар мен заттар: 0,5 және 1 М сахароза ерітінділері, дистильденген су, пробиркалар, стакандар, скальпель, тығын бұрғы, ас тұзы, мұз немесе қар және оларды араластырып салатын ыдыс, микроскоп, заттық және жабын шынылар, маркер, фильтр қағазы.

ЗС 13. Төменгі температураларда қанттардың протоплазмадағы белоктарға тигізетін әсері.

Зерттеу мақсаты: төменгі температураларда қанттардың протоплазмадағы белоктарға тигізетін әсерін зерттеу.

Зерттеу объектілері: картоп.

Қысқаша түсініктеме. экстремалды температураның әсерінен өсімдіктегі белоктар коагуляцияға ұшырайды. Өсімдік сығындысынан үлпек тәрізді белоктық тұнбаның түсуі белоктардың бұзылғанын көрсетеді. Сахароза белоктың табиғи құрылымын тұрақтандырып, төменгі температурадан сақтайды.

Әдістеме. Сыртқы қабығынан тазартылған картопты ағынды сумен жуып, фильтр қағазымен кептіреді. Осыдан кейін картопты үккіштен өткізіп, екі қабат дәкеге салып колбаға сығады. Сығындыны 20 минутқа қалдырады. Уақыт өткеннен кейін сығындының үстіңгі бөлігінен үш пробиркаларға 2,5 мл-ден ерітінді алынады. Бірінші пробиркаға 2,5 мл дистильденген су, екінші пробиркаға 2,5 мл 0,5 М сахароза ерітіндісін, ал үшінші пробиркаға 2,5 мл 1М сахароза ерітіндісін құяды. Пробиркалардағы ерітінділерді араластырып, суытқыш қоспаға (3:1 қатынасындағы мұз және ас тұзы) 20 минут салады. Осыдан кейін пробиркаларды стакандағы суға (пробиркаларды шайқамау керек) ауыстырады. Осындай жағдайда пробиркалардағы коагуляцияға ұшыраған белоктардың үлпек түзілуін бақылайды. Пробиркалардың суретін салып, тиісті қорытындылар жасайды.

Қажетті құралдар мен заттар: картоп, 0,5 және 1 М сахароза ерітінділері, дистильденген су, ас тұзы, мұз немесе қар және оларды араластырып салатын ыдыс, пробиркалар, стакандар, үккіш, дәке, колба, пипеткалар, скальпель, фильтр қағазы.

ЗС 14. Шардаков әдісі бойынша өсімдік тозаңының өміршеңдігін анықтау.

Зерттеу мақсаты: өсімдіктің құрғақшылыққа төзімділігін оның тозаңының өміршеңдігін анықтау арқылы зерттеу.

Зерттеу объектілері: бидай тозаңдары.

Қысқаша түсініктеме. Құрғақшылыққа төзімді өсімдік сорттарының тозаңдарының өміршеңдігі басқа өсімдіктерге қарағанда анағұрлым жоғары болады. Судың тапшылығы кезінде құрғақшылыққа төзімді өсімдік тозаңдарына қарағанда құрғақшылыққа төзімсіз өсімдік тозаңдарының өміршеңдігі едәуір төмендейді. Бұл құрғақшылыққа төзімді өсімдік тозаң дәндерінде пероксидазалық ырықтығының жоғарылауымен түсіндіріледі. Пероксидазалық ырықтығы жоғары тозаң дәндері қызыл немесе бүлдірген түске боялса, ал өміршеңдігі төмен тозаң дәндері (пероксидазалық ырықтығы төмен немесе мүлдем жоқ) сары түсті немесе түссіз болады.

Әдістеме. Алдын ала 20 сағат бойы 26 °С –та кептірілген өсімдік тозаңын қыл қаламмен заттық шыныға жағады. Тоzaңға шыны таяқшамен төрт ерітіндінің тең қатынаста қосылған қоспасын (3-бензидин, α-нафтол, Na₂CO₃, сутегінің асқын тотығы) тамызып, инемен араластырады. Тоzaңды жабын шынымен жабады. Егер жабын шыны астында ауа көпіршіктері қалып қойса препаратты біраз уақытқа қойып қояды. 4-5 минуттан кейін микроскопта препаратты қарайды. Тоzaң дәндерінің боялу дәрежесіне қарай тиісті қорытындылар жасайды. Мәліметтерді 15-ші кестеге ендіреді.

Кесте 15. Бидайдың тозаңдарының өміршеңдігін анықтау

| Вариант | Тоzaңның өміршеңдігі, % | Тұжырым |
|---------|-------------------------|---------|
| | | |

Қажетті құралдар мен заттар: заттық және жабын шынылар, ине, қыл қалам, төрт ерітінді (1:1:1:1) қоспасы: 3-бензидин (0,2 г + 100 мл 50 % этил спирті), α-нафтол (0,2 г + 100 мл дистилденген су), Na₂CO₃ (0,25 г + 100 мл дистилденген су), 3 % сутегінің асқын тотығы.

ЗС 15. Өсімдіктердің өніп-өсу белсенділігіне ауыр металдардың тигізетін әсері.

Зерттеу мақсаты: мәденилендірілген және жабайы астық тұқымдас өсімдіктердің өніп-өсу белсенділіктеріне ауыр металдардың тигізетін әсерін зерттеу.

Зерттеу объектілеріне: мәденилендірілген астық тұқымдастардан: жүгері (*Zea mays*), сұлы (*Avena*), асбұршақ (*Pisum sativum*), арпа (*Hordeum*), бидай (*Wheat*) немесе жабайы астық тұқымдастардан ярутка (*Thlaspi arvense*), жатаған бидайық (*Agropiron Repens*), ақ суоты (*Agrostis alba*) т.б. өсімдіктерді қолдануға болады.

Әдістеме. Алдын ала залалсыздандырылған дәндерді 6 күн

Д Н₂О-да өндіріп, 7-ші күні өнген дәндерді әр түрлі қоректік орталарға (Кноп, Хоагланд, Прянишников) отырғызады. Қоректік орталардың құрамдары 16,17,20 –ші кестелерде берілген. Өсірудің 15-ші күні тәжірибе варианттарына түрлі ауыр металдардың (мырыш, қорғасын, мыс, кадмий т.б.) тиісті концентрациялары қосылды. Дәндерді 21 тәулік өсіреді. Өсімдіктер күндіз t-22⁰С, түнде 18⁰С болатын, ауа ылғалдылығы 60-65%, жарық интенсивтілігі 5 мың люкс, 16-сағаттық фотопериодтық факторостат камерасында өсіріледі.

Өсімдіктердің өсуі мен биомассасының жинақталу белсенділіктерін олардың биометриялық өлшем бірліктерімен сипаттап, 16, 17 –ші кестелерді толтырады. Алынған мәліметтер бойынша тиісті қорытындылар мен тұжырымдар жасайды. Тәжірибе нәтижесінде алынған мәліметтерді Н.Л.Удольскаяның (1976 ж.) Г.Ф. Лакиннің (1990 ж.) әдістемелері бойынша статистикалық өңдеуден өткізеді.

Кесте 16. Өсімдіктің өсу белсенділігіне ауыр металдың тигізетін әсері

| Варианттар | Ұзындық, см | |
|------------|-----------------|-----------------|
| | сабақ / өсімдік | тамыр / өсімдік |
| Бақылау | | |
| Тәжірибе | | |

Кесте 17. Өсімдіктің биомассасының жинақталу белсенділігіне ауыр металдың тигізетін әсері

| Варианттар | Құрғақ салмағы, мг | |
|------------|--------------------|-----------------|
| | сабақ / өсімдік | тамыр / өсімдік |
| бақылау | | |
| тәжірибе | | |

Қажетті құралдар мен заттар: тұздардың ерітінділері, 1 литрлік шыны банкалар немесе желім кюветалар, парафинге қатырылған дәке немесе шыны таяқшалардан құрастырылған көпіршелер, фильтр қағазы, Петри табақшалары, стакандар, пипеткалар.

ЗС 16. Өсімдіктердің өнімділігіне әсер ететін физиологиялық процестерді зерттеу барысында орындалған тәжірибелер бойынша жасалған мәліметтерді талдап, тиісті қорытындылар мен тұжырымдар жасау. Кестелер, суреттер (графиктер, диаграммалар т.б.) келтіру арқылы алынған нәтижелерді сипаттау. Ауылшаруашылық өсімдіктердің өнімділігін зерттеуде қолданылатын тәжірибелердің әдіснамалық нұсқаларын жасау.