

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Рівненський державний гуманітарний університет
Інститут педагогіки і психології
Психолого-природничий факультет
Кафедра біології та прикладної екології

„ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з навчальної роботи

_____ проф. Воробйов А.М.

„_____” _____ 2009 р.

№ 48-178

Методичні вказівки до виконання індивідуальних
навчально-дослідних завдань з дисципліни
„Ботаніка”
для студентів II курсу
напряму 6.040102 „Біологія”

Рівне - 2009

Методичні вказівки до виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань з дисципліни „Ботаніка”, для студентів II курсу, спец.6.040102 „Біологія”, 2009р. – 59 с.

Розробник: **Д.В. Лико**, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри біології та прикладної екології,

І.П.Карпович, викладач кафедри біології та прикладної екології РДГУ.

Рецензенти:

В.І. Мельник, доктор біологічних наук, професор, завідувач відділу природної флори Національного ботанічного саду ім.Гришка М.М.;

В.О. Володимирець, кандидат біологічних наук, доцент кафедри агрохімії та ґрунтознавства НУВГП.

Затверджено на засіданні кафедри біології та прикладної екології, протокол № 1 від 20.01.2009р.

Затверджено на Раді факультету, протокол № від

Друкується за рішенням Науково-методичної ради Рівненського державного гуманітарного університету (протокол № від 2009 р.).

Індивідуальне навчально-дослідне завдання представляє собою завершену частину теоретично-практичної роботи навчальної дисципліни, яка виконана на основі знань, умінь та навичок, одержаних в процесі вивчення програмного матеріалу на лекціях, лабораторно-практичних заняттях, наукових семінарах, конференціях та при виконанні завдань самостійної роботи.

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (**ІНДЗ**) – це позааудиторна самостійна робота студента навчально-дослідницького характеру, яка є складовою частиною програмного матеріалу навчального курсу дисципліни і яка включається до рейтингового підсумку на залік чи іспит.

Метою ІНДЗ вважається самостійне вивчення частини програмного матеріалу, його систематизація, поглиблення, узагальнення, закріплення та встановлення практичного застосування знань і вмінь студента з навчального курсу „Біологія” та розвиток навичок самостійної роботи.

Викладення індивідуального навчально-дослідного завдання подається за таким **планом**:

- вступ – висвітлюються основні наукові положення теми, її актуальність;
- теоретичне обґрунтування – базується на викладенні з літературних джерел теоретичних і наукових положень, законів на основі яких виконується завдання теми;
- характеристика методів і методик проведення лабораторного (наукового) експерименту, розрахунково-графічних чи моделюючих робіт;
- результати роботи, їх аналіз та математично-статистичне опрацювання;
- висновок;
- список використаної літератури.

ІНДЗ оформлюється згідно з загальноприйнятими вимогами.

Вид ІНДЗ: фенологічні спостереження, польові та демонстраційні досліді.

Варіанти індивідуальних навчально-дослідних завдань студентів (ІНДЗ)

Варіанти завдань для виконання навчально-дослідних завдань вибираються студентами за допомогою номерів залікових книжок.

Варіант 1 Весняні ефемери та ефемероїди

Мета: з'ясувати біоекологічні особливості ефемерів та ефемероїдів як сезонних адаптацій рослин.

Завдання: 1. Знайдіть серед весняних рослин ефемери та ефемероїди. Викопайте їх та замалюйте зовнішній вигляд. 2. Відмітьте, на яких фенологічних фазах знаходяться рослини. Яке екологічне значення це має? 3. Порівняйте підземні органи рослин. 4. Відзначте, яким чином переносять нестачу вологи рослини обох груп. 5. З'ясуйте, в чому виявляється сезонна адаптація ефемероїдів до світлового режиму? 6. Виготовте гербарій із зібраних рослин.

Варіант 2 Морфологічні пристосування рослин до світлового режиму.

Мета: ознайомитись з екологічними пристосуваннями рослин конкретних фітоценозів, які дозволяють їм жити в умовах різного освітлення.

Завдання: 1. Розподілити між трьома групами всі зростаючі на досліджуваній території рослини по відношенню до світла: світлолюбні (геліофіти), тіньолюбні (сціофіти) та тіньовитривалі.

2. Встановити місце зростання кожного з цих видів в ярусній структурі фітоценозу.

3. Зробити узагальнююче порівняння морфологічних ознак, типових для рослин освітлених та затінених місцезростань:

для трав: розгалуженість кореневої системи, довжина міжвузлів, розмір листової пластинки, ступінь розвитку кутикули, мережа жилок, розташування листових пластинок до сонячних променів;

для дерев: співвідношення висоти дерева та товщини його стовбура на висоті 130 см, структура крони (ажурна, щільна), наявність "листової мозаїки".

4. Зробити висновок про пристосування рослин до умов їх життєдіяльності при різному освітленні.

5. Виготовити гербарій простих і складних листків.

Варіант 3 Рослини різних екологічних груп по відношенню до водного режиму.

Мета: встановити участь рослин різних екологічних груп по відношенню до водного режиму у фітоценозах, познайомитися з особливостями їх морфологічної будови.

Завдання: 1. Встановіть флористичний склад фітоценозів на досліджуваній ділянці. 2. Розподіліть всі рослини досліджуваних фітоценозів на основні екологічні типи за вимогливістю до води: гідрофіти, гігрофіти, мезофіти та ксерофіти та проміжні групи (мезогігрофіти, гігромезофіти, мезоксерофіти, ксеромезофіти тощо). 3. Виберіть типові рослини основних екологічних груп по відношенню до води і порівняйте їх за такими показниками:

- Розмір поверхні рослини, насамперед листків;
 - Наявність і характер покриття на поверхні стебла та листків (слиз, восковий наліт, волоски);
 - Ступінь розвитку та характер розташування кореневої системи.
4. Зробіть висновок про відповідність флористичного складу фітоценозів щодо водного режиму умовам зволоження, відзначивши, які особливості морфологічної будови дозволяють рослинам зростати саме в цих умовах.

Варіант 4 Вплив біотичних факторів на рослинні організми

Мета: виявити прояви дії фітогенних факторів на рослинні організми.

Завдання: 1. Виділіть на досліджуваній ділянці рослини-едифікатори, які визначають специфічність рослинного угруповання. 2. Знайдіть результати тертя гілок одного дерева об інше, тобто механічного впливу одних рослинних організмів на інші. 3. Знайдіть рослини, на яких паразитують інші рослини, наприклад петрів хрест лускатий (*Lathraea squamaria* L.), вовчок (*Orabanche* L.), повитиця (*Cuscuta* L.). Порівняйте їх з рослинами, позбавленими паразитів. 4. Виготовте гербарій рослин-паразитів.

Варіант 5 Вплив біотичних факторів на рослинні організми

Мета: виявити прояви дії зоогенних факторів на рослинні організми.

Завдання: 1. Виділіть на досліджуваній ділянці рослини-едифікатори, які визначають специфічність рослинного угруповання. 2. Знайдіть і замалуйте органи рослин, пошкоджені листоїдними

комахами. 3. Підрахуйте кількість комах, які відвідали квітки однієї рослини за одиницю часу. Опишіть пристосування рослин до запилення комахами. 4. Опишіть пристосування рослин до поширення їх насіння комахами.

Варіант 6 Екологічні групи рослин альпінарію та їх особливості

Мета: вивчити рослини різних екологічних груп по відношенню до водного режиму, їх біологічні особливості, завдяки яким вони переносять нестачу волги.

Завдання: 1. Створіть альпійську гірку (або здійснійте дослідження на готовому альпінарії), здійснійте догляд за колекцією рослин, які на ній зростають, регулюючи ступінь їх зростання. 2. Розподіліть наявні рослини між основними екологічними групами по відношенню до водного режиму. 3. Опишіть біологічні та екологічні особливості 2 видів кожної групи, визначте їх біологічний тип за Раункієром. 3. Загербаризуйте ці рослини. 4. Проведіть картування альпійської гірки. 5. Відмітьте доцільність розміщення цих рослин в тій чи іншій частині альпінарію.

Варіант 7 Вплив вологості на особливості морфологічної будови, ріст та розвиток рослинного організму

Мета: ознайомитись із впливом вологості на формування морфолого-анатомічних особливостей та часу проходження фаз розвитку у особин одного виду.

Завдання: 1. Насипте невеликий пагорб (заввишки 50-60 см) з суміші родючої землі та піску (3:1). В основі пагорба з одного боку вкопайте поліетиленову плівку, яка буде затримувати дощову воду і створювати надмірне зволоження у цьому місці. 2. Рослини (сукуленти чи мезофіти) висадьте в трьох варіантах: на вершині пагорба, його середині та нижній частинах. 3. Розгляньте, замалюйте та підрахуйте кількість продихів на листку, ступінь опушення, наявності воскового нальоту, характер розвитку кореневої системи. Для визначення кількості продихів виготовте зріз з поверхні листка. Тоненькі зрізи епідермісу покладіть у краплю води чи гліцерину. При малому збільшенні мікроскопа виберіть найтонше місце зрізу, переведіть мікроскоп на велике збільшення і підрахуйте кількість продихів у полі зору мікроскопа. 5. Результати занесіть у таблицю:

Варіант досліджу	Кількість продохів у полі зору мікроскопа	Ступінь опушення (за умовною трибальною шкалою)	Ступінь розвитку воскового нальоту (за умовною трибальною шкалою)	Розвиток кореневої системи	Дата появи		
					Бутонів	Квіток	Плодів
Вершина пагорба							
Середина пагорба							
Основа пагорба							

Варіант 8 Визначення впливу довжини дня (світлової стадії) на розвиток рослин

Мета: показати вплив зміни тривалості природного освітлення на ріст та розвиток рослини короткого чи (та) довгого дня.

Завдання: 1. Для проведення досліджу з одним видом рослин ділянку площею 2м² розбивають на три ділянки розмірами 0,5м x 1м кожна, між якими залишають відстань 0,25 м: дві крайні - для спостереження, середня - для ящика. 2. Виготовити ящик 70 см шириною, 100 см довжиною та 100 см висотою. 3. На двох ділянках висівають одну з запропонованих рослин: довгого дня (редька посівна (*Raphanus sativus* L.), шпинат городній (*Spinacia oleracea* L.), салат (*Lactuca saliva* L.), кріп пахучий (*Anetum graveolens* L.), гірчиця біла (*Sinapis alba* L.), пшениця м'яка (*Triticum aestivum* L.), жито посівне (*Secale cereale* L.), ячмінь звичайний (*Hordeum vulgare* L.), овес посівний (*Avena saliva* L.), горох посівний (*Pisum sativum* L.) тощо; та короткого дня: просо посівне (*Panicum miliaceum* L.), соя культурна (*Glycine max* (L.) Merr.), кvasоля звичайна (*Phaseolus vulgaris* L.), кінські боби (*Faba bona* Medik.), гречка їстівна (*Fagopyrum esculentum* Moench), настурція велика (*Tropaeolum majus* L.), тютюн махорка (*Nicotiana rustica* L.) та інші. 4. Одну ділянку накривайте щоденно протягом 20 – 30 днів (а для проса посівного - 10 днів) ящиком о 19⁰⁰, а відкривайте о 8⁰⁰ - 9⁰⁰, таким чином щоб тривалість світлового дня становила близько 10 годин. 5. Спостереження проводяться за розвитком по фазам, вимірюють висоту стебла, кількість та розміри листків та квіток. Для злаків підмічають дати кушіння, виходу у трубку, колосіння тощо. Результати заносять в таблицю.

Варіанти досліджу	Рослини на короткому дні						Контрольні рослини (на довгому дні)					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Фенофази												
Дата спостереження												
Висота стебла (см)												
Довжина найбільшого листка												
Ширина найбільшого листка												
Середня кількість квіток у одній рослині												
Діаметр квіток												
Кількість плодів												
Кількість дозрілих плодів												
Середня маса одного плода												

*Позначення: 1 - поява сходів, 2 - поява першого справжнього листка, 3 - поява бутонів, 4 - початок квітання, 5 - поява плодів, 6 - початок дозрівання плодів.

6. Зберіть гербарій рослин вирощених при короткому та довгому дні. 7. Зробіть висновок про причину віднесення досліджуваних видів до рослин короткого чи довгого дня.

Варіант 9 Вплив затемнення листків на їх величину

Мета: показати залежність розміру вегетативних органів від ступеня освітленості ділянки (на прикладі тютюну махорки (*Nicotiana rustica* L.).

Завдання: 1. На двох ділянках площею 1 м² кожна висадіть розсаду тютюну махорки (*Nicotiana rustica* L.). 2. Над однією з ділянок вбийте 4 стовпчика і зробіть тент з трьох шарів марлі. По мірі підростання рослин тент піднімають. 3. За рослинами проводьте спостереження на початку літа і на початку осені. Результати спостережень заносьте в таблицю.

Назва рослини		Дата затемнення	Дата кінцевого обліку
Характеристики		Затемнені рослини	Освітлені рослини
На початку літа	Висота рослини		
	Кількість листків		
	Середня площа листкової пластинки		
	Розміри листка		
	Опушення		
	Товщина листка		

На початку осені	Висота рослини		
	Кількість листків		
	Середня площа листкової пластинки		
	Розміри листка		
	Опушення		
	Товщина листка		

4. Виготовить гербарні зразки рослин. 5. Зробить висновок про вплив затемнення рослин на ріст та розміри листів.

Варіант 10 Вплив світла на позеленіння та ріст рослин

Мета: довести необхідність світла для нормального росту та розвитку рослин.

Завдання: 1. На двох ділянках площею 1м² кожна висівають гречку їстівну (*Fagopyrum esculentum* Moench) або горох посівний (*Pisum sativum* L.), квасолю звичайну (*Phaseolus vulgaris* L.) рядками. 2. Одну ділянку накрийте ящиком розміром 1м x 1м x 0,5м. Другу (контрольну) залишають без змін. 3. Спостереження за рослинами проводять щотижня. Результати записують в таблицю.

	Затемнені рослини				Контроль			
Дати спостережень								
Поява сходів								
Висота стебла								
Товщина стебла								
Колір стебла								
Полеглість стебел (%)								
Кількість листків								
Розміри листків								
Колір листків								
Примітки								

4. Кожного разу викопуйте по одній рослині з кожної ділянки і засушуйте. Зробить висновки і до звіту виготовте гербарну таблицю „Розвиток етиологованих та нормальних рослин”.

Варіант 11 Вплив механічного складу ґрунту на ріст та розвиток рослин

Мета: встановити вплив механічного складу ґрунту на ріст і розвиток однорічних та багаторічних трав.

Завдання: 1. Для досліду виділіть три ділянки. На двох з них викопайте ями глибиною не менше 60 - 80 см, одну заповніть піском, другу - глиною. Зверху піску та глини насипте невеликий шар ґрунту (8-10 см). Третя ділянка - контрольна. На три ділянки висаджують подібні екземпляри рослин багаторічників (кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Webb ex Wigg.), подорожник великий (*Plantago major* L.) тощо) або (та) однорічників (нагідки лікарські (*Calendula officinalis* L.), садова айстра китайська (*Callistephus chinensis* (L.) Ness), тютюн махорка (*Nicotiana rustica* L.) тощо). 2. Протягом літа вимірюйте висоту стебел, листків, їх розміри, час початку квітання, тривалість квітання кожного екземпляра. Три -чотири рази за літо необхідно замальовувати контури найбільших листків. Результати спостережень заносять в таблицю для кожного виду.

Дата	Вид	Фенофа за	Висота стебла	Кількість листків	Довжина черешка	Розміри листової пластинки	
						Довжина	Ширина

3. Зробіть висновок про вплив механічного складу ґрунту на ріст та розвиток рослин з врахуванням погодних умов сезону спостережень.

Варіант 12 Визначення віку у трав'янистих рослин

Мета: визначити вік трав'янистих рослин за морфологічними та анатомічними змінами в їх будові.

Завдання: 1. Знайдіть у лісі популяцію конвалії звичайної (*Convallaria majalis* L.). 2. Викопайте кілька особин, різної величини. 3. Обтрусіть ґрунт з кореневищ викопаних рослин та визначте вік кожної з них. (Відомо, що вік трав'янистих рослин можна визначити за кількістю рубців на кореневищі). 4. Результати відповідно оформіть.

Варіант 13 Порівняльна характеристика бульбочок різних видів бобових

Мета: вивчити форму, розміри, забарвлення та кількість бульбочок на коренях культурних та дикоростучих видах бобових

Завдання: 1. Насіння культурних бобових (горох посівний (*Pisum sativum* L.), квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris* L.), люпин жовтий (*Lupinus luteus* L.) тощо) висівають, а дикоростучих (лядвенець

польовий (*Lotus arvensis* Pers.), буркун (*Melilofus* Mill.) конюшина (*Trifolinn* L.) тощо) пересаджують на ділянки. Під час росту та розвитку рослин проводять необхідний агротехнічний обробіток. 2. На початку квітання викопайте по 4 рослини, ретельно обмийте кореневу систему і прогляньте за допомогою лупи. На певній ділянці (наприклад у верхній частині коренів) підрахуйте і опишіть бульбочки. Одержані результати занесіть у таблицю.

Назва рослини	Кількість бульбочок			Розташування бульбочок (окремо, у вигляді грона тощо)	Форма бульбочок (округлі, видовжені)	Колір бульбочок
	Великих (... мм)	Середніх (...мм)	Дрібних (... мм)			

3. Бульбочки разом з кореневою системою розглядають під мікроскопом, замальовують зовнішній вигляд та анатомічні зрізи бульбочок різних бобових. 4. Гербаризують рослини з бульбочками. 5. Розглядають орієнтовний механізм фіксації нітрогену (з літературних джерел). 6. У висновку відмітьте значення азотфіксаторів в природі та господарській діяльності людини.

Варіант 14 Розвиток рослин з різних частин рослини

Мета: показати, що розвиток і початок квітання відбуваються по-різному у рослин, вирощених з стебла, що має різний вегетативний вік; провести хронометраж досліду по різних етапах.

Завдання: 1. Виростіть розсаду помідору їстівного (*Lycopersicon esculentum* Mill.) певного сорту. У середині травня живцюють рослини (по 20 пагонів) (варіанти: 1 - живець беруть у верхній частині пагона, 2 - живець беруть у нижній частині пагона). Ставлять їх у посудину для укорінення. 2. В кінці травня на 3 ділянки висаджують укорінені живці та повноцінну розсаду. Протягом польового сезону проводять необхідний агротехнічний обробіток, занотовують зміни лінійних розмірів рослин, габітусу. Коли рослини перейдуть (хоча б в одному з варіантів) до бутонізації чи квітання проводять облік висоти стебла, міжвузлів, кількість листків, бутонів, квіток. Гербаризують рослини. Підраховують середній врожай (кількість і маса плодів) на кожній ділянці. Дані заносять у таблицю.

Дата спостереження	Весна....	Літо	Літо	Осінь
Висота стебла				
Висота міжвузлів				
Кількість листків				
Кількість бутонів				
Кількість квіток				
Кількість плодів				
Маса плодів				
Габітус рослини (ступінь розгалуження) замальовка				

3. На основі одержаних результатів роблять висновки.

Варіант 15 Вплив видалення генеративних органів на тривалість онтогенезу рослин

Мета: встановити ступінь впливу видалення квіток та суцвіть на тривалість онтогенезу рослин.

Завдання: 1. На 3 ділянки висівають насіння однорічних декоративних рослин (настурція велика (*Tropeolum majus* L.), чорнобривці розлогі (*Tagetes patula* L.), ешольція каліфорнійська (*Eschscholzia californica* Cham.) тощо). На першій ділянці - контроль, на другій – видаляють квіткові бруньки до початку їх квітнування, на третій - видаляють квітки (суцвіття зразу після того як вони відквітували). 2. Проводять за ними необхідний агротехнічний обробіток. Відмічають дати появи сходів, утворення першої пари справжніх листків, початок і кінець квітнування, кількість, діаметр і довжину квіток, появу плодів, їх дозрівання, а також загальну тривалість онтогенезу. Дані заносять у таблицю.

	Варіант 1 (контроль)	Варіант 2	Варіант 3	Примітки
Дата висівання				
Поява сходів				
Утворення першої пари справжніх листків				
Початок квітнування				

Квітки (суцвіття)	Дата спостереження	Кількість	Діаметр	Довжина	Кількість	Діаметр	Довжина	Кількість	Діаметр	Довжина	
Дата появи плодів											
Дата дозрівання											
Загальна тривалість онтогенезу											

3. Зберіть гербарні зразки рослин з різних ділянок. 4. Зробіть висновки про взаємозв'язок вегетативного росту та генеративного розвитку рослин.

Варіант 16 Вплив різних строків висівання на ріст і розвиток рослин

Мета: визначити оптимальний термін висівання рослин певного виду.

Завдання: 1. Підготувати чотири ділянки площею 2 м² кожна. На кожен ділянку з інтервалом в один тиждень висівають насіння певної польової культури. 2. Спостереження проводяться за розвитком по фазам, вимірюють висоту стебла, кількість та розміри листків та квіток. Для злаків відмічають кушіння, вихід у трубку, колосіння тощо. Результати заносять у таблицю.

№ ділянки	1						2						3						4					
Дата висівання																								
Фенофази	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Дата спостереження																								
Висота стебла (см)																								
Довжина найбільшого листка (см)																								

Ширина найбільшого листка (см)																				
Середня кількість квіток у однієї рослини																				
Діаметр квіток (см)																				
Кількість плодів																				
Кількість дозрілих плодів																				
Середня маса одного плода (г)																				

* Позначення: 1 - поява сходів, 2 - поява першого справжнього листка, 3 - поява бутонів, 4 - початок квітання, 5 - поява плодів, 6 - початок дозрівання плодів.

3. Зберіть гербарій рослин на різних фенофазах з кожної ділянки. 4. Зробіть висновок про оптимальний термін висівання польової культури з врахуванням погодніх умов.

Варіант 17 Вплив біологічно активних речовин на укорінення живців смородини чорної (*Ribes nigrum* L.)

Мета: ознайомитися з методами застосування різних речовин з метою прискореного утворення додаткових коренів на живцях чорної смородини.

Завдання:1. Для досліду відбирають однакові за розмірами та віком живці чорної смородини. Поділяють їх на п'ять частин. Одну залишають як контрольну. Другу обробляють стимулятором росту, третю - розчином дріжджів, четверту - розчином калій перманганатом, п'яту - розчином соку алое.

1. *Вплив стимуляторів росту на укорінення живців смородини чорної.* Приготувати розчин певного стимулятора росту відповідної концентрації. Живці витримують в розчині 20 - 24 години при температурі 22 - 23 °С, занурюють на 1/3. Після чою виймають, промивають водою і вміщують в банку з водою.

2. *Вплив ростових речовин дріжджів на укорінення живців смородини чорної* Приготувати розчин дріжджів, концентрацією 100 мг/л. Живці залишають в розчині протягом 20 - 24 годин при

температурі 20 - 22 °С. Після чого виймають, промивають водою і вміщують в банку з водою.

3. Вплив ростових речовин дріжджів на укорінення живців смородини чорної. Живці вміщують в розчин калій перманганату концентрацією 0,01% і залишають їх протягом 12 - 24 годин при температурі 18-22 °С. Потім живці виймають, промивають водою і вміщують в банку з водою,

4. Вплив біологічно активних речовин соку алое на укорінення живців смородини чорної. Приготувати розчин соку алое. Для цього з листків алое вичавити сік і розвести його водою у співвідношенні 1: 50. Живці занурити на 1/3 в цей розчин на 24 годин при температурі 18 - 20°С. Потім живці виймають, промивають водою і вміщують в банку з водою.

Контрольні живці відразу вміщують в банки з водою.

2. За рослинами ведуть спостереження, відмічають терміни появи коренів, їх кількість, довжину. Дані заносять в таблицю. Восени проводять останні спостереження, звертають увагу на зовнішній вигляд рослин, вимірюють їх висоту. Результати спостережень заносять в таблицю.

Спостереження	Контроль	Варіанти			
		№1	№2	№3	№4
Дата закладання досліду					
Дата появи перших коренів					
Кількість коренів через 20 днів					
Кількість коренів в момент висадки					
Довжина коренів в момент висадки					
Дата висадки живців в ґрунт					
Стан живців восени на _____ (дата)	% приживання				
	Висота				
	Кількість бруньок				
	Коренева система				

3. Зробіть висновок про вплив речовин різної природи на укорінення живців смородини чорної.

Варіант 18 Порівняння розмноження зеленими живцями рослин різних видів у вологій камері

Мета: визначити і порівняти ступінь укорінення зелених живців різних рослин в умовах вологої камери.

Завдання: 1. Приготуйте заглиблену ділянку для живців (ширина 1 м, довжина 2 м, глибина 0,35 - 0,45 м). У викопану яму насипають шар (10 см) дернової землі, змішаної з піском та торфом (1:1:1) та шар (5 см) чистого піску. Підготувати поперечні перекладки та солом'яні мати (або соснові чи ялинові гілки) для затемнення вологої камери. 2. Коли розв'яжуться зелені пагони у рослин (смородини чорної (*Ribes nigrum* L.), агрусу відхиленого (*Grossuhria reclinata* (L.) Mill.), верби ламкої (*Salix fragilis* L.), тополі дельгоїдної (*Populus deitoides* Marsh.), ялівцю звичайного (*Janiperus communist.*), ялівцю козачого (*sabina* L.), туї західної (*Thuja occidentals* L.), самшиту вічнозеленого (*Buxus sempemrens* L.) тощо.) з 3 - 4 листовими вузлами зелені живці нарізають секатором довжиною від 5 - 7 см (бічні) до 15- 20 см (верхівкові). У хвойних використовують весь однорічний приріст, іноді з дворічною деревиною при основі. На відміну від листяних порід у хвойних листки не вкорочують. Живці опускають зрізами у воду і зразу ж висаджують на підготовлену добре зволожену ділянку. Живці висаджують під кутом рядками. По можливості живці перед висаджуванням в субстрат обробляють стимулюючими та поживними розчинами, наприклад сумішшю сахароза (40 г/л) + α -індолілоцтова кислоти (100 мг/л) + $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (1 г/л), KMnO_4 (50 мг/ л). При обробці живців розчином стимулятора їх зв'язують у пучки по 25 - 100 штук (в залежності від розміру) і нижніми кінцями занурюють у розчин. Після витримуванні у розчині обмивають водою і зразу ж висаджують на підготовлену добре зволожену ділянку. Потім її накривають поліетиленовою плівкою. Вологу камеру, особливо у перші дні, накривають солом'яними матами чи гілками. Систематично зволожують камеру, проводять необхідні агротехнічні заходи по догляду за живцями,

3. Проводять спостереження за ростом та розвитком живців. Результати спостережень заносять в таблицю.

Результати спостережень		Назва рослини			
На початку дослід	Розмір живців				
	Кількість бруньок на живці				
В кінці дослід	Розмір живців				
	Кількість бруньок				

Дата живцювання				
Дата укорінення				
Дата початку росту				
Кількість висаджених живців				
Кількість живців, які прижилися				
% приживання (укорінення)				

4. Зробити висновок про швидкість утворення коренів та ступінь приживлюваності укорінення зелених живців різних рослин в умовах вологої камери

Варіант 19 Залежність ступеня укорінення живців від їх віку

Мета: визначити значення ступеня визрівання живців для їх укорінення.

Завдання: 1. Приготуйте заглиблену ділянку для живців (ширина 1 м, довжина 2 м, глибина 0,35 - 0,45 м). У викопану яму насипте шар (10 см) дернової землі, змішаної з піском та торфом (1:1:1), та шар (5 см) чистого піску. Підготувати поперечні перекладки та солом'яні мати (або соснові чи ялинові гілки) для затемнення висаджених живців. 2. Для заготівлі живців вибирають здорові добре розвинені одного виду дерев чи чагарників (на вибір виконавця досліду): смородини чорної (*Ribes nigrum* L.), агрусу відхиленого (*Grossularia reclinata* (L.) Mill.), верби ламкої (*Salix fragilis* L.), тополі дельтоїдної (*Populus deltoides* Marsh.), ялівцю звичайного (*Juniperus communis* L.), ялівцю козачого (*J. sabina* L.), туї західної (*Thuja occidentals* L.), самшиту вічнозеленого (*Buxus sempervirens* L.) тощо. Нарізають живці чагарникових порід двох типів: зелені (літні, напівздерев'янілі) та здерев'янілі (зимні). Зелені живці можуть бути довжиною від 5 — 7 см (бічні) до 15 - 20 см (верхівкові). У хвойних використовують весь однорічний приріст, іноді з дворічною деревиною при основі. На відміну від листяних порід у хвойних листки не вкорочують. Здерев'янілі живці заготовлюють у вигляді 3 - 5-річних бічних гілочок завдовжки 12 - 15 см або (та) 6- 8-річних пагонів довжиною 15- 25 см, які розрізають на відрізки довжиною 5 - 10 см з 2 - 4 бічними пагонами, їх відривають з п'яткою (більш старію тканиною основного пагону) або без неї. По можливості живці обробляють стимулюючими та поживними розчинами, наприклад сумішшю сахароза (40 г/л) + α -індолілоцтова кислоти (100 мг/л) + $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (1 г/л), KMnO_4 (50 мг/л). При обробці живців розчином стимулятора їх зв'язують у пучки по 25 -100 штук (в

залежності від розміру) і нижніми кінцями занурюють у розчин. Після витримування у розчині обмивають водою і зразу ж висаджують на підготовлену добре зволожену ділянку. Живці висаджують під кутом рядками. Потім її накривають поліетиленовою плівкою. Вологу камеру, особливо у перші дні, накривають солом'яними матами чи гілками. Систематично зволожують камеру, проводять необхідні агротехнічні заходи по догляду за живцями. 3. Проводять спостереження за ростом та розвитком живців. Результати спостережень заносять в таблицю.

Результати спостережень		Варіант	
		Зелені живці	Напівдерев'яні живці
На початку досліді	Розмір живців		
	Кількість бруньок (бічних пагонів) на живці		
В кінці досліді	Розмір живців		
	Кількість бруньок (бічних пагонів)		
	Загальна протяжність основних коренів		
Дата живцювання			
Дата укорінення			
Дата початку росту			
Кількість висаджених живців			
Кількість живців, які прижилися			
% приживаний (укорінення)			

4. Зробити висновок про залежність швидкості утворення коренів та ступеня укорінення живців від ступеня їх визрівання.

Варіант 20. Способи розмноження картоплі (*Solanum tuberosum* L.)

Мета: познайомитися з різними способами вегетативного розмноження картоплі, з'ясувати, який спосіб дозволяє одержати найбільший врожай картоплі.

Завдання: 1. Заздалегідь перед посадкою відберіть 10-12 великих- однакових бульб одного сорту картоплі з однаковою кількістю вічок. 2. Підготуйте 7 ділянок, площею 1м² кожна. *На першу* ділянку висаджують цілі бульби на відстані 40 - 45 см одна від одної. *На другу* - верхівки бульб. *На третю* - частини бульб таким чином, щоб на кожному шматочку було по 2 вічка. *На четверту* - розсаду заввишки 10 см та 5 листками, яку одержують таким чином.

За 20 днів до посадки вирізають вічка з шматочком м'якоті (2 г) і зразу висаджують в горщики з землею. По мірі відростання пагонів їх осипають два рази на висоті 1 см. *На п'яту* - етиольовані пагони (які росли у темряві) — ростки (довжиною 5 см та з трьома бруньками), які висаджують у землю на 2/3. *На шосту* - пагони висоток) до 10 см, відламані від бульби (відводки), висадженої попередньо на глибину 5 см на ділянку (горщик), яку щоденно поливають теплою водою. *На сьому* - живці висотою до 10 см, відламані від 15-сантиметрових паростків бульби, які одержують як і в попередньому варіанті. Живці, висаджені в ґрунт, протягом тижня систематично поливають та притіняють. На всіх ділянках проводять необхідні агротехнічні заходи.

3. Проводять спостереження за ростом та розвитком рослин, облік врожаю. Результати спостережень записують в таблицю.

№ ділянки	1	2	3	4	5	6	7
Кількість рослин							
Початок квіткування							
Висота рослин							
Кількість бульб							
Розміри найбільшої бульби							
Загальна маса бульб (кг)							
Середній врожай (кг) на одну рослину							

4. Накресліть діаграму врожаю в залежності від способу розмноження картопля. Зробіть висновок про найкращий спосіб розмноження картоплі.

Варіант 21. Перевірка дії біологічного квіткового годинника

Мета: створити колекцію рослин квіткового годинника, перевірити та з'ясувати механізм його роботи в умовах дослідної ділянки.

Завдання: 1. На ділянці створіть квітковий годинник. Він може мати форму циферблата-клумби, де рослини висаджені у вигляді секторів. У центрі можна висадити соняшник однорічний (*Helianthus annuus* L.), які будуть обертати свої кошики за сонцем і будуть слугувати своєрідною опорою для витких рослин, скажімо, для кручених паничів (іпомея пурпурова (*Ipomoea purpurea* (L.) Roth). Якщо для „годинника” використовувати латаття (*Nymphaea* L.), то міні-водойма, де вони зростатимуть, стане прекрасним центром, навколо якого розмістяться сектори циферблату. Циферблат

„годинника” формується з видів природної флори (козельці (*Tragopogon* L.), нечуйвітер (*Hieratium* L.), шипшина (*Rosa* L.), дзвоники (*Campanula* L.), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Webb ex Wigg.), любочки осінні (*Leontodon autumnalis* L.), цикорій дикий (*Cichoriummtybus*L.), латук компасний (*Lactuca serriola* Torner), латук татарський (*L. tatarica* (L.) С.А. Меу.), смілка звичайна (*Silene vulgaris* (Moench) Garcke), куколиця біла (*Melandrium album* (Mill.) Garcke), дивина ведмежа (*Verbascum thapsus* L.), енотера дворічна (*Oenothera biennis* L.) тощо) та декоративних й культурних рослин (портулак великоквітковий (*Portulaca grandiflora* Hook.), левкої (*Matthiola* R. Вг.), петунія гібридна (*Petunia* x *hybrida* hort.), тютюн крилатий (*Nicotiana alata* Link et Otto), тютюн Сандера (*N. x sanderae* Wats.), арктотис стехасолистий (*Arctotis stoechadifolia* Berg), диморфотека виїмчаста (*Dimorphotheca sinuata* DC) нагідки лікарські (*Calendula officinalis* L.), іпомея триколірна (*Ipomoea tricolor* Cay.), маки (*Papaver* L), ешольція каліфорнійська (*Eschscholzia californica* Cham.), сон широколистий (*Pulsatilla latifolia* Rupr.), льон звичайний (*Linum usitatissimum* L.), картопля (*Solanum tuberosum*L.) та інші види). У левкоїв квіти завжди залишаються відкритими проте їх запах відчувається після заходу сонця. За висіяними та висадженими рослинами проводять догляд та необхідні агротехнічні заходи. 2. У різні години доби спостерігайте за розкриванням та закриванням квіток та суцвіть рослин квіткового годинника. Результати спостережень заносять у таблицю.

Дата	Погода	Рослинний об'єкт	Час	
			розкривання	закривання

3. У сонячний ясный день виберіть на ділянці для спостереження декілька квітучих рослин кульбаби, зволожите навколо них ґрунт і накрийте темним ящиком. Через кожні 15 хвилин протягом 2 годин спостерігайте за станом язичкових квіток суцвіття, насамперед напрямком їх відхилення (назовні чи всередину), а потім зніміть покриття і продовжуйте проводити спостереження. Результати занесіть у таблицю і зробіть висновок про причину розкривання та закривання суцвіть.

Дата	Інтервали	Спостереження

4. Для звіту зберіть гербарні зразки рослин квіткового годинника, замалюйте схему годинника-клумби, зробіть висновок про механізм роботи квіткового годинника та його залежності від погодних умов.

Варіант 22 Нутації у стебел ліан

Мета: зібрати колекцію витких рослин, встановити характер їх колових рухів.

Завдання: 1. Висадити та висіяти на ділянці такі виткі рослини: хміль звичайний (*Humulus lupulus L.*), березка польова (*Convolvulus arvensis L.*), плетуха звичайна (*Calistegia sepium (L.) R. Br.*), іпомея пурпурова (*Ipomoea purpurea (L.) Roth*), горох посівний (*Pisum sativum L.*), квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris L.*). За рослинами проводять необхідний агротехнічний догляд, встановлюють опори. 2. Відмітити дати появи сходів та прикріплення до опори. Результати заносять в таблицю. Замалюйте пагони у вертикальному положенні, під час згинання та прикріплені до опори. Виміряйте та покажіть на малюнку відстань між витками спіралі. 3. Встановіть напрямок колових рухів стебел ліан (лівообертальні чи правообертальні). У лівообертальних верхівка пагона рухається проти годинникової стрілки. 4. Розрахуйте середню тривалість одного оберту для кожного виду рослин. Для цього на опорі нанесіть мітку на рівні верхівкової бруньки пагона. Відмітьте дату і час нанесення мітки. Через декілька днів -тиждень знайдіть положення верхівки цього ж пагона, підрахуйте кількість обертів, які зробив пагін. Проведіть необхідні розрахунки за формулою: $t = t/n$, де t - середня тривалість одного оберту [годин], t - час зміни положення верхівки пагона [годин], n - кількість обертів.

5. Результати спостережень заносять у таблицю.

Вид рослини						
Дата висівання						
Дата появи сходів						
Дата прикріплення до опори						
Напрямок обертальних рухів						
Дата і час нанесення мітки						
Час зміни положення верхівки пагона						
Кількість обертів						
Середня тривалість одного оберту						

6. Зробіть висновок про характер колових нутацій у стебел ліан.

Варіант 23 Вплив фітоценозу луки на ріст та розвиток соняшнику однорічного (*Helianthus annus L.*) чи соняшнику бульбистого (топінамбуру) (*H. tuberosus L.*)

Мета: довести наявність впливу фітоценозу на окремі рослини, з'ясувати характер цього впливу.

Завдання: 1. Відміряти дві ділянки з однаковими ґрунтами площею 2 м² кожна: одну - на дослідній ділянці, другу - на ділянці луки. Першу ділянку підготувати до посіву насіння соняшнику однорічного (*Helianthus annus L.*) або висаджування бульб топінамбуру -соняшнику бульбистого (*H. tuberosus L.*). На другій ділянці зробити повний геоботанічний опис, вказавши які види формують фітоценоз і яке проективне покриття вони мають. 2. Висіяти насіння соняшнику однорічного (*Helianthus annus L.*) або висадити бульби топінамбуру соняшнику бульбистого (*H. tuberosus L.*) на обидві ділянки. Агротехнічні заходи проводити лише на першій ділянці полив здійснювати на обох ділянках. Вести спостереження за рослинами. Дані заносити у таблицю.

Фази розвитку рослин	Дати спостережень	
	Ділянка 1	Ділянка 2
Висівання насіння		
Поява сходів		
Поява першого справжнього листка		
Витягування міжвузлів		
Поява бутонів		
Початок квітування		
Утворення плодів		

3. Восени зробити виміри рослин з двох ділянок, дані (середні показники) занести у таблицю

Об'єкти спостережень	Довжина пагонів (надземних і підземних- для, топінамбура).	Маса пагонів (для топінамбура - окремо підземних)	Діаметр кошика	Примітки
Ділянка 1				
Ділянка 2				

4.Зробити висновок про вплив лучного фітоценозу на сезонний розвиток та ріст рослин у порівнянні з рослинами, вирощеними в умовах агроценозу.

Варіант 24 Формування рослинного покриву

Мета: з'ясувати характер заростання антропогенно змінених ділянок

Завдання: 1. Виберіть п'ять ділянок розмірами 1,5 м x 1,5 м кожна з добре розвиненим рослинним покривом. Проведіть повний геоботанічний опис цих ділянок (вказіть, які види рослин формують угруповання і яке проективне покриття (%) вони мають). 2. На першій ділянці спалюють сміття, листя, гілки, другу - засипають камінням, гілками та іншими твердими частками та присипають їх просіяним ґрунтом, третю - двічі перекопують (восени та весною), на четвертій - виймають шар ґрунту на глибину 50 см, а утворену яму засипають чистим піском, п'яту - витоптують. Потім щомісяця проводять спостереження за станом кожної з ділянок, звертаючи увагу на видовий склад та проективне покриття поверхні кожним видом. Спостереження можна проводити протягом декількох років, при цьому слід враховувати результати попередніх спостережень. 3. Результати спостережень по кожній ділянці заносять в таблицю

Дата	Назва рослини	Проективне покриття

4. На основі спостережень побудувати ценотичні ряди заростання і зробити висновок про особливості заростання антропогенно змінених ділянок.

Варіант 25 Виявлення фітогенного поля у рослин

Мета: порівняти величину фітогенного поля (простір, який рослини хімічним чи механічним шляхом утримують навколо себе, ускладнюючи там зростання інших рослин) різних видів рослин.

Завдання: 1. Відміряють чотири ділянки площею 1м² кожна. На трьох ділянках не пізніше як за місяць до початку закладання досліду висаджують по центру рослини, фітогенне поле яких досліджується: на першій - хрін звичайний (*Armoracea rusticana* Gaertn., Mey et Scherb.), на другій - пижмо звичайне (*Tanacetum vulgaie* L), на третій - один з видів полину (*Artemisia* L.). Четверта ділянка - контрольна. 2. Всі чотири ділянки підготовлюють до посіву лучних трав чи польових культур. Навколо кожної рослини, фітогенне поле якої досліджується, кільцями по 3 - 5 рівномірно висівають однакову кількість насіння одного виду злаків (наприклад, тимофіївки лучної

(*Phleum pratense* L.), ячменю звичайного (*Hordeum vulgare* L.), вівсу посівного (*Avena sativa* L.) тощо). Відстань між кільцями --10 см. Таким самим чином засівають і контрольну ділянку. 3. Проводять спостереження за термінами появи сходів, кількістю проростків фенологічними фазами висіяних рослин. Оцінюють ступінь пригнічення висіяних злаків у порівнянні з контрольною ділянкою у кожному кільці по шестибальній шкалі: від 0 (контрольна ділянка) до 5 (повна відсутність рослин). Відмічають радіус, на якому висіяні рослини не відчувають пригнічення з боку досліджуваних рослин. Відмітьте, користуючись власними спостереженнями та літературними даними, яким шляхом (фізичним, наприклад, полягання стебел, чи хімічним) вони утримують фітогенне поле. Результати спостережень заносять в таблицю.

Варіант досліду		1 ділянка	2 ділянка	3 ділянка	Контроль
Сходи	Початок				
	Масово				
	Кількість проростків				
Розвиток 3-го листка	Початок				
	Масово				
Кущіння	Початок				
	Масово				
Вихід у трубку	Початок				
	Масово				
Колосіння	Початок				
	Масово				
Квітування	Початок				
	Масово				
Стиглість	Молочна				
	Воскова				
	Повна				
Ступінь пригнічення висіяних злаків в радіусі	10 см				0
	20см				0
	30см				0
	40см				0
	50см		i		0

4. Зробіть висновок про величину фітогенного поля досліджуваних рослин, відмітивши яким шляхом (фізичним чи хімічним) вони його утримують.

Варіант 26 Визначення всисної сили клітин спрощеним методом (за Уршпрунгом)

Мета: оволодіти методом визначення всисної сили клітин паренхіматозних органів із слабо розвиненими механічними тканинами.

Обладнання та матеріали: піпетки (або бюретки), тарілка, ніж, скальпель, пінцет, чашки Петрі (7 штук), предметне скло, фільтрувальний папір, маркер (або склограф), смужки міліметрового паперу, велика бульба картоплі, 1 М розчин NaCl, дистильована вода.

Завдання: 1. Приготувати по 20 мл розчину натрій хлориду молярною концентрацією 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 та 1 моль/л. Залити ці розчини в чашки Петрі. В одну чашку налити чисту воду. 2. Вирізати з бульби картоплі плескату пластинку-прямокутник завтовшки 3-4 мм. Розрізати прямокутник на сім однакових смужок завширшки 2-3 мм, виміряти їх довжину з точністю до 0,5 мм. Занурити одну смужку у воду, а решту – у підготовлені розчини, слідкуючи за тим, що занурення було повним. 3. Через 20 - 30 хвилин вийняти пінцетом смужки з розчинів, промокнути їх фільтрувальним папером та виміряти довжину. Результати спостережень записати в таблицю.

Концентрація NaCl, моль/л		1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0
Ізотонічний коефіцієнт*		1,6 2	1,6 4	1,6 8	1,7 3	1,7 8	1,8 3	
Довжина смужки, мм	Вихідна							
	Через 20-30 хв							
Різниця довжини								
Ступінь тургору**								

Примітки. *Ізотонічний коефіцієнт (i) показує співвідношення числа часток (молекул та іонів) в розчині до вихідної кількості розчиненої речовини.

**П Ступінь тургору визначають за чотириохвальною шкалою: 0 - відсутній, 1- слабкий, 2 - середній, 3 - сильний.

4. За різницею довжини смужок визначають ізотонічний розчин, в якому довжина смужок майже не змінилася, і розраховують всисну силу клітини, яка чисельно дорівнює осмотичному тиску, що визначається за рівнянням Вант-Гоффа: $P = RTCi$, де P - осмотичний тиск. МПа, R -універсальна газова стала ($R=0,00831$ Дж/ моль $^{\circ}$ К), T - абсолютна температура, $^{\circ}$ К, C - молярна концентрація розчину, моль/л,

- ізотонічний коефіцієнт (наведений в таблиці).

Варіант 27 Залежність набухання насіння від характеру запасних речовин

Мета: порівняти процес набухання насіння, яке відрізняється вмістом основних запасних речовин - крохмалю та білку

Обладнання та об'єкти: ваги з рівновагами, дві чашки Петрі, фільтрувальний папір, насіння бобової та злакової культури.

Завдання: 1. За добу до досліду наважки насіння бобової та зернової культури масою 2 - 5 г кожна помістіть у чашки Петрі та залийте водою до повного змочування. 2. Під час досліду вийміть насіння з чашок, швидко обсушіть фільтрувальним папером та зважте. Результати занесіть в таблицю.

Рослина	Маса насіння		Збільшення маси насіння	
	m_1 (вихідна)	m_2 (після набухання)	$m_2 - m_1$	m_2 / m_1

Зробіть висновок про різницю набухання насіння в залежності від різного вмісту запасних поживних речовин - крохмалю та білку (так, в насінні пшениці міститься близько 16% білку та 70% крохмалю, в насінні гороху - 34% білку та 48% крохмалю).

Варіант 28 Необхідність ґрунтової вологи для росту рослин

Мета: з'ясувати вплив вологості ґрунту на ріст рослин.

Обладнання та матеріали: чотири горщики з землею, градуйовані піпетки, насіння одного виду рослин (пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.), жита посівного (*Secale cereale* L.), ячменя звичайного (*Hordeum vulgare* L.) або квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) тощо).

Завдання: 1. За 10 - 12 днів до досліду в чотири горщики висівають пророщене насіння одного виду рослин в однаковій кількості. Горщики виставляють на світло. 2. Щодня поливають рослини в такій кількості: перший - 10 мл води, другий - 30 мл води, третій - 50 мл води, четвертий - без поливу. Проводять спостереження за станом рослин, вимірюють їх висоту. 3. При досліді рослин, вирощених при різному режимі поливу, звертають увагу на те, що нестача вологи уповільнює ріст листків, знижує асиміляційну поверхню, відбивається на проходженні розтягування.

Варіант 29 Явище піднімання води та розчинених в ній речовин по судинах стебла

Мета: показати, що корені поглинають розчинені речовини і вони проходять по судинах стебла, порівняти швидкість піднімання барвника у різних рослин.

Обладнання та об'єкти: пробірки, бритви, фільтрувальний папір, розчин метиленового синього (або чорнила), проростки двох видів рослин з родини бобових чи гарбузових у фазі сім'ядольних листків.

Завдання: 1. Відбирають здорове набубнявіле насіння двох видів рослин з родини бобових чи гарбузових і вирощують з нього проростки в пробірках з водою. 2. За 2 - 3 дні до досліду воду в пробірках замінюють, не виймаючи рослини, розчином барвника - метиленового синього (0,2%-ний розчин) чи чорнил на воді (1:5). Барвник у пробірку наливають таким чином, щоб він доходив до кореневої шийки. Відмічають дату і час заміни в пробірках води на розчин барвника. 3. Під час виконання досліду рослини виймають з пробірки, споліскують корені водою і злегка обсушують. Висоту, на яку піднявся барвник вимірюють за допомогою лінійки. Визначають швидкість підйому барвника (мм/год.) для рослини кожного виду.

4. Роблять поперечні зрізи стебел в різних їх частинах і розглядають під мікроскопом. Відмічають, яка частина стебла зафарбувалася. З чим це пов'язано?

Варіант 30 Виявлення води, яку випарює листок

Мета: показати, що листки випарюють воду.

Обладнання та об'єкти: лабораторний штатив, електролампа на штативі (в разі відсутності сонячного освітлення), колба на 325 - 300 мл (або прозорий поліетиленовий пакет та нитки), пластилін або вата, пінцет, картонна підставка для пробірок, рослини квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris*L.) або кімнатних рослин.

Завдання: 1. За 3 дні - 2 години до демонстрації (залежно від рівня освітлення) вибирають на рослині листок без ознак пошкодження. Не відділяючи листок від рослини, обережно вводять його в суху колбу (або поліетиленовий пакет), закріплену в штативі. Отвір колби щільно запечатують пластиліном або щільно закривають ватною пробкою. Грунт в горщечку поливають водою кімнатної температури. 2. Змонтовану рослину з колбою (поліетиленовим пакетом) розміщують біля вікна чи біля електролампочки на відстані

20 - 25 см. Спостерігають запотівання колби чи поліетиленового пакета зсередини. Результати спостереження пояснюються вами.

Варіант 31 Роль продохів у фотосинтезі

Мета: довести, що вуглекислий газ, який використовується в фотосинтезі, потрапляє через продохи.

Обладнання, реактиви та об'єкти: пробірки, водяна баня, спиртівка, чашки Петрі, пінцет, пробіротримач, маркер, вазелін, спирт, розчин йоду в калій йодиді, чотири рослини квасолі звичайної (*Phaseolus vulgarisL.*) з двома справжніми листками .

Завдання: 1. За три тижні до досліду висійте в чотири горщики пророщене насіння квасолі звичайної (*Phaseolus vulgarisL.*). 2. За п'ять днів до досліду поставте рослини на три дні в абсолютно темне місце для того, щоб протягом цього періоду рослини використали наявний крохмаль. 3. За два дні до досліду вийміть рослини з темного місця і листки рослин з трьох горщиків покрийте вазеліном таким чином: в першому - верхню поверхню листків, в другому - нижню, в третьому -обидві поверхні. Рослина в четвертому горщику - контрольна. Поставте всі рослини в освітлене місце. 4. Під час досліду зніміть з усіх листків шар вазеліну за допомогою паперової серветки. Відірвіть листки з кожної рослини і прокип'ятіть їх в пробірках для полегшення подальшого екстрагування хлорофілу. Потім залийте пробірки з листками спиртом і кип'ятіть на водяній бані протягом 10 хвилин. Потім пінцетом виймають листки з пробірок і розкладають у чашки Петрі, які попередньо відповідно помічають. Заливають кожен листок розчином йоду в калій йодиді, а потім розглядають на просвіт. 5. Відповідну кількість наявного крохмалю відмічають за інтенсивністю забарвлення листків за трибальною шкалою:"1" - слабкі сліди блакитного або коричневого кольору, "2" - блакитне та коричневе забарвлення принаймні у половини листка, "3" - темно-блакитне та коричневе забарвлення більшої частини листка. Поясніть отримані результати.

Варіант 32 Залежність інтенсивності фотосинтезу від інтенсивності освітлення

Мета: З'ясувати вплив інтенсивності освітлення на інтенсивність виділення кисню рослинами.

Обладнання та об'єкти: банка, скляна паличка, настільна

лампа, нитки, пагони елодеї канадської (*Elodea canadensis* sMihx.) або куширу (*Ceratophyllum* L.).

Завдання: 1. Відбирають здорові, інтенсивно забарвлені в зелений колір пагони елодеї канадської (*Elodea canadensis* Mihx.) або куширу (*Ceratophyllum* L.) довжиною 6-8 см, підрізають їх під водою і обережно прив'язують їх ниткою до скляної палички і опускають в банку з водою. 2. Банку виставляють на яскраве сонячне світло чи під електричну лампу. Спостерігають як із зрізаного пагона почнуть виділятися пухирці кисню. Коли їх потік стане рівномірним, підраховують кількість пухирців, що виділились за одну хвилину. Підрахунки проводять тричі і розраховують середнє значення швидкості виділення пухирців. 3. Банку з рослиною віддаляють від світла на 50 — 60 см і через 3-5 хвилин проводять підрахунки кількості виділених пухирців та обрахунок середньої швидкості їх виділення. Результати досліду порівнюють і пояснюють.

Варіант 33 Вирощування етиольованих проростків

Мета: з'ясувати вплив світла на формування проростків рослин.

Обладнання та матеріали: два горщики з землею, насіння одного виду злаків (вівса посівного (*Avena sativa* L.), жита посівного (*Secale cereale* L.), ячменя звичайного (*Hordeum cereale* L.) тощо).

Завдання: 1. За 10 — 12 днів до досліду в два горщики висівають однакову кількість пророщеного насіння одного з злаків. Один з горщиків ставлять в темне місце, другий - на світло. Решта умов для росту рослин (зволоження температура) повинні бути однакові для обох варіантів. 2. Щоденно проводять спостереження за рослинами, описуючи зовнішній вигляд та вимірюючи висоту. 3. Під час досліду розглядають проростки і звертають увагу на те, що проростки вирощені в темноті мають витягнуті стебла, полягають внаслідок слабкого розвитку механічних тканин, мають блідо-жовте забарвлення. Вони називаються етиольованими. Роблять відповідні висновки.

Варіант 34 Необхідність світла для утворення крохмалю

Мета: довести, що крохмаль утворюється в листках лише на світлі.

Обладнання, реактиви та об'єкти: лабораторний штатив, електролампа на штативі (в разі відсутності сонячного освітлення), смужки чорного фотопаперу або фольги, пластилін, пінцет, спиртівка

чи електроплитка, водяна баня, чашки Петрі, піпетка, розчин йоду в калій йодиді, етиловий спирт, рослини квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) віком 2 тижні або пеларгонії зональної (*Pelargonium zonale hort.*).

Завдання: 1. Перший спосіб. Листок зрізають з черешком, розмішують основою на дно сухого блюда (чашки Петрі) та прикріплюють черешок до дна дужкою пластиліну. На обидва боки листка накладаються смужки чорного паперу (фольги) - одну напроти іншої, закріплюють їх на листку за допомогою пластиліну. На смужці паперу можна вирізати якусь фігурку. В блюдце наливають воду шаром до 1 см, під водою відновлюють зріз. Посудину з листками виставляють на сонячне світло або під лампу на відстані 15 - 20 см. Другий спосіб передбачає постановку досліду, не відділяючи з рослини листків. При цьому рослину інтенсивно поливають. 2. Через добу при демонстрації досліду проводять обробку листових пластинок, їх кип'ячать на водяній бані спочатку у воді протягом 2-3 хвилин (для квасолі) чи 7 - 10 хвилин (для герані), а потім у спирті. Листки після знебарвлення виймають зі спирту, розправляють, заливають водою і додають розчин йоду в калій йодиді та визначають, в яких частинах дослідного та контрольного листків наявний крохмаль. Результати спостереження пояснюються.

Варіант 35 Вирощування рослин на розчинах мінеральних речовин різного складу

Мета: показати, що для живлення рослин необхідні азотні, фосфорні та калійні солі.

Обладнання, реактиви та об'єкти: п'ять пробірок (або 0,2 л банок) та штатив, солі $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, K_2HPO_4 , MgSO_4 , KCl , 1% розчин FeCl_3 , проростки помідору їстівного (*Lycopersicon esculentum* Mill.) чи квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.).

Завдання: 1. За три - чотири тижні до досліду проростки помідору їстівного (*Lycopersicon esculentum* Mill.) чи квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) переносять в п'ять пробірок чи на пропарафіновані марлеві кришки банок для вирощування розсади об'ємом 0,2 л, які наповнені сольовими розчинами таким чином:

- перша - на 0,5 л розчину 0,2 г; $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, 0,025 г K_2HPO_4 , 0,025 г MgSO_4 , 0,025 г KCl , 1 крапля 1% розчину FeCl_3 ;

- друга - на 0,5 л розчину 0,05 г K_2HPO_4 , 0,05 г MgSO_4 , 0,025 г KCl , 1 крапля 1% розчину FeCl_3 ;

- третя - на 0,5 л розчину 0,2 г $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, 0,05 г MgSO_4 , 0,025 г KCl , 1 крапля 1% розчину FeCl_3 ,
- четверта - на 0,5 л розчину 0,2 г $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, 0,05 г KH_2PO_4 , 0,05 г MgSO_4 . 1 крапля 1% розчину FeCl_3 ;
- п'ята - дистильована вода.

2. Посудини затемнюються чорним папером і виставляються на сонці. Один раз на тиждень розчини у всіх посудинах змінюють на свіжі. При демонстрації порівнюють рослини, звертають увагу на характерні ознаки нестачі нітрогену (бліді листки, некротичні плями), фосфору (темні листки фіолетове забарвлення їх нижньої частини) тощо. Варіант без калію за такий короткий час не дає особливих результатів.

Варіант 36 Визначення об'єму кореневої системи (за Д. А. Сабініним і І.Д. Колосовим)

Мета: визначити об'єми корених систем рослин, вирощених за допомогою водних культур (або інакше).

Матеріали та обладнання: рослини, дистильована вода, об'ємомір, кристалізатор, штатив, бюретка, фільтрувальний папір.

Завдання: 1. На штативі закріплюють скляну посудину. Нижню частину її з'єднують гумовою трубкою з градуйованою піпеткою на 1-2 мл. На тому ж штативі під невеликим кутом прикріплюють і градуйовану піпетку. Скляні частини приладу вимивають хромовою сумішшю, заливають в нього дистильовану воду. 2. Перевіряють, чи працює прилад: в посудину 1 з водою занурюють пробірку, при цьому меніск переміщується в піпетці. Якщо меніск не рухається, в гумовій трубці є повітря, яке треба видалити. 3. Рослини, відібрані для аналізу, складають в пучок так, щоб кореневі шийки були на одному рівні. Корені злегка просушують фільтрувальним папером, відмічають положення в піпетці меніска і занурюють кореневу систему у воду. Рівень води у посудині підвищується, і меніск в піпетці піднімається. 4. Якщо відстань, яку проходить меніск, незначна, збільшують нахил піпетки, підвищуючи чутливість приладу. Корені виймають і чекають, поки вода стече в посудину. 5. Якщо після стікання води меніск буде нижче, в посудину обережно доливають воду. 6. На штативі над посудиною закріплюють бюретку з дистильованою водою. Воду випускають в посудину. Долитий об'єм води з бюретки дорівнюватиме об'єму кореневої системи досліджуваних рослин. 7.

Визначення повторюють кілька разів, визначають середню величину об'єму кореневих систем. 8. У висновку відзначити, що може негативно вплинути на визначення об'єму кореневої системи за даним методом, чи можна за об'ємом кореневих систем проростків прогнозувати продуктивність рослин.

Варіант 37 Виділення вуглекислого газу при диханні коренів

Мета: довести, що корені при диханні виділяють вуглекислий газ.

Обладнання, реактиви та об'єкти: пробірки та пробки, нитки, кип'ячена вода, вапнякова вода, корені від однієї рослини квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) чи 3-4 рослин пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) або жита посівного (*Secale cereale* L.), або ячменя звичайного (*Hordeum vulgare* L.) тощо, вирощених на воді чи піску протягом 2 тижнів.

Завдання: 1. За два дні до демонстрації дві пробірки заповнюють кип'яченою водою. Корені підв'язують до нитки довжиною 15 - 20 см та опускають їх в одну з пробірок, залишивши кінець нитки назовні. Потім зливають всю воду з пробірок і закривають їх щільно пробками. Обидві пробірки кладуть поряд в темне місце при кімнатній температурі. 2. При досліді відкривають дослідну пробірку, тримаючи її вертикально, дном вниз, прикриваючи отвір її, обережно виймають корені за нитку. Можна виймати корені і під водою, тримаючи пробірку дном вгору. В обидві пробірки наливають однакову кількість вапнякової води (по 2-5 мл), закривають пробками і струшують кілька разів. В дослідній пробірці спостерігається помутніння розчину. Результати спостереження пояснюються.

Варіант 38 Виділення вуглекислого газу при диханні листків

Мета: довести, що листки при диханні виділяють вуглекислий газ.

Обладнання, реактиви та об'єкти: дві пробірки та пробки (банки 0,2 л та кришки), нитки, кип'ячена вода, вапнякова вода, листки квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) або пеларгонії зональної (*Pelargonium zonale hort.*).

Завдання: 1. Перший варіант. За два дні до дослідів дві посудини наливають по 5 - 10 мл свіжоприготованої вапнякової води. Листки рослин підв'язують до нитки довжиною 15 - 20 см та

опускають їх в одну з посудин, залишивши кінець нитки назовні. Другу посудину залишають лише з розчином вапнякової води. Обидві посудини закривають щільно пробками і ставлять у темне місце при кімнатній температурі. При демонстрації звертають увагу на наявність білої плівки на поверхні дослідної пробірки та помутніння розчину при струшуванні. 2. Другий варіант. За два дні до демонстрації дві пробірки заповнюють кип'яченою водою. Листки, скручені в трубочку, підв'язують до нитки довжиною 15 - 20 см та опускають їх в одну з пробірок, залишивши кінець нитки назовні. Потім зливають всю воду з пробірок і закривають їх щільно пробками (кришками). Обидві пробірки кладуть поряд в темне місце при кімнатній температурі. При демонстрації відкривають дослідну пробірку, тримаючи її вертикально, дном вниз, прикриваючи отвір її, обережно виймають листки за нитку. Краще виймати листки під водою, тримаючи пробірку дном вгору. В обидві пробірки наливають однакову кількість вапнякової води (по 2 - 5 мл), закривають пробками і струшують кілька разів. В дослідній пробірці спостерігається помутніння розчину. Результати спостереження пояснюються.

Варіант 39 Виділення вуглекислого газу при диханні насіння, що проростає

Мета: довести, що насіння при проростанні виділяє вуглекислий газ.

Обладнання, реактиви та об'єкти: пробірки та пробки (банки 0,2 л та кришки), нитки, кип'ячена вода, вапнякова вода, насіння одного виду рослин (пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.), жита посівного (*Secale cereale* L.), ячменя звичайного (*Hordeum vulgare* L.) або квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) тощо).

Завдання: 1. Насіння замочують у воді за чотири дні до досліду. Через два дні, коли воно наклонеться, 5-6 насінин поміщають у марлевий мішечок, який підв'язують на нитку, змочують водою. 2. Перший варіант. За два дні до досліду мішечок з насінням, що проростає, опускають в одну з посудин з 2 - 5 мл вапнякової води, залишивши кінець нитки назовні. Другу посудину залишають лише з розчином вапнякової води. Обидві посудини закривають щільно пробками (кришками) і ставлять у темне місце при кімнатній температурі. При досліді звертають увагу на наявність білої плівки на поверхні дослідної пробірки та помутніння розчину при струшуванні. 3. Другий варіант. За два дні до досліду змочений мішечок з насінням

підв'язують до нитки довжиною 15 - 20 см та опускають в одну з пробірок, залишивши кінець нитки назовні, другу пробірку лише споліскують водою. Обидві пробірки закривають щільно пробками і кладуть поряд в темне місце при кімнатній температурі. При досліді відкривають дослідну пробірку, тримаючи її вертикально, дном вниз, прикриваючи отвір її, обережно виймають мішечок з насінням за нитку. Краще виймати мішечок під водою, тримаючи пробірку дном вгору. В обидві пробірки наливають однакову кількість вапнякової води (по 2-5 мл), закривають пробками і струшують кілька разів. В дослідній пробірці спостерігається помутніння розчину. Результати спостереження пояснюються.

Варіант 40 Необхідність води, тепла та доступу повітря для проростання насіння

Мета: показати, що для проростання насіння необхідна наявність водночас трьох зовнішніх факторів - води, тепла та доступу кисню.

Обладнання та об'єкти: чотири банки 0,2 л та кришки до них, склограф або маркер, кип'ячена вода, насіння одного виду рослин (пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.), жита посівного (*Secale cereale* L.), ячменя звичайного (*Hordeum vulgare* L.) або квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) тощо).

Завдання: 1. За два - три дні до досліді однакову кількість насіння одного виду рослин висипають у кожну пронумеровану банку. Потім в кожній банці створюють відповідні варіанти умов:

- перша - заливають водою до половини висоти насипаного насіння, накривають кришкою і ставлять в тепле місце;
- друга - заливають водою до верху, накривають кришкою і ставлять в тепле місце;
- третя - заливають водою до половини висоти насипаного насіння, накривають кришкою і ставлять в холодне місце;
- четверта - не заливають водою, а лише накривають кришкою і ставлять в тепле місце.

2. При демонстрації порівнюють всі чотири варіанти досліді між собою і роблять висновок про зовнішні умови, які необхідні для проростання насіння.

Варіант 41 Вплив сім'ядоль на ріст та розвиток зародка насіння

Мета: вивчити роль запасних речовин насіння в розвитку зародка та формування проростка у дводольних рослин

Обладнання, реактиви та матеріали: чашки Петрі, піпетки, горщики з землею, лезо, лінійка, міліметровий папір, розчин йоду в калій йодиді, концентрована сірчана кислота, насичений розчин сахарози, насіння одного виду рослин (гороху посівного (*Pisum sativum* L.), квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.), соняшнику однорічного (*Helianthus annuus*L.) тощо).

Завдання:1. За 2 - 3 тижні до досліду набубнявіле насіння одного виду рослин висаджують по 4 - 6 у три горщики:

- перший - з двома видаленими сім'ядолями і лише полишеним зародком;

- другий - з однією видаленою сім'ядолею;

- третій (контрольний) - з обома сім'ядолями.

2. Щоденно за рослинами ведуть спостереження і відмічають час появи сходів та різницю у рості та розвитку дослідних та контрольних рослин, звертаючи увагу на такі показники: кількість та площа листків, висота стебла, довжина головного кореня, кількість бічних та придаткових коренів. Результати заносять в таблицю.

Варіант	Дата появи сходів	Кількість листків	Площа листків	Лінійні розміри		Кількість коренів	
				Стебла	Кореня	Бічних	Додаткових

3. Під час досліду визначають характер запасних речовин в насінні. Для визначення білку на одну сім'ядолю набубнявілого насіння наносять декілька крапель насиченого розчину сахарози та 1 - 2 краплі концентрованої сірчаної кислоти, внаслідок чого зріз сім'ядолі набуває яскраво-червоного забарвлення. Крохмаль визначають якісною реакцією з розчином йоду в калій йодиді. Відзначають, на якому з показників росту відбивається, видалення частин, що запасують поживні речовини.

Варіант 42 Верхівковий ріст стебла

Мета: довести, що стебло росте верхівкою.

Обладнання та об'єкти: лінійка, туш, гостра дерев'яна паличка, горщик, насіння одного виду рослин (гороху посівного (*Pisum Sativum*

I.), квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.). соняшнику однорічного (*Helianthus annuus* L.) тощо).

Завдання: 1. За 5 - 7 днів до досліду в горщики з ґрунтом висівають насіння рослин. 2. Коли на поверхні з'являться проростки, але їх сім'ядолі ще не розвернуться, на підсім'ядольному коліні за допомогою добре загостреної дерев'яної палички тушшю наносять мітки на відстані 2 мм одна від одної. Рослини поливають та ставлять в тепле місце. 3. Через одну - дві доби вимірюють відстань між мітками, розраховують приріст різних ділянок. На основі одержаних даних пояснюють характер росту стебла.

Варіант 43 Верхівковий ріст коренів

Мета: довести, що корінь росте верхівкою.

Обладнання та об'єкти: лінійка, туш, гостра дерев'яна паличка, скляна банка з вологими ошурками, фільтрувальний папір, насіння гороху посівного (*Pisum sativum* L.) або квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.).

Завдання: 1. За 4 - 5 днів до досліду пророщують насіння гороху посівного (*Pisum sativum* L.) або квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) у банці з вологими ошурками. 2. За 1-2 дні до досліду відбирають чотири проростки з прямими корінцями довжиною не менше 2 см. Обсушують їх фільтрувальним папером, вимірюють їх довжину і за допомогою добре загостреної дерев'яної палички тушшю наносять мітки на відстані 1-2 мм одна від одної. Проростки поміщають у банку з вологими ошурками. Для цього біля стінки банки роблять заглиблення, в які вставляють коріння проростків, потім присипають вологими ошурками і ставлять у тепле місце. 3. Під час досліду вимірюють відстань між мітками, розраховують приріст різних ділянок. На основі одержаних даних пояснюють характер росту кореня.

Варіант 44 Базальний ріст листків однодольних на прикладі цибулі овочевої (*Allium oleraceum* L.)

Мета: довести, що листок однодольних, зокрема цибулі овочевої (*Allium oleraceum* L.), росте основою.

Обладнання та об'єкти: лінійка, туш, гостра дерев'яна паличка, горщик з землею, цибулина цибулі овочевої (*Allium oleraceum* L.).

Завдання: 1. В горщик з землею за 2 - 3 тижні до досліду висаджують цибулину цибулі овочевої (*Allium oleraceum* L.) і ставлять

на світло. 2. Коли розміри листків досягнуть 5 - 6 см вимірюють їх довжину і за допомогою добре загостреної дерев'яної палички тушшю наносять мітки на відстані 2 мм одна від одної і знову ставлять на світло. 3. Під час досліду (через 2-3 дні) вимірюють відстань між мітками. Звертають увагу на те, що вона не змінилася, а вся розмічена частина листка відсовується вгору від основи листка.

Варіант 45 Інтеркалярний ріст листової пластинки дводольних

Мета: довести, що листові пластинки дводольних, зокрема квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) або пеларгонії зональної (*Pelargonium zonale* hort.), подовжується за рахунок інтеркалярного росту.

Обладнання та об'єкти: лінійка, туш, гостра дерев'яна паличка, горщик з землею, насіння квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) або рослини пеларгонії зональної (*Pelargonium zonale* hort.) в горщику.

Завдання: 1. В горщик з землею за 3 - 4 тижні до досліду висівають пророщене насіння квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) і ставлять на світло. 2. За тиждень до досліду на рослині вибирають пару молодих листків, що розпустилися і мають відносно плескату, гладку поверхню. За допомогою добре загостреної дерев'яної палички тушшю наносять на листок сітку, у якої мітки знаходяться на відстані 2 - 3 мм одна від одної і знову ставлять на світло. 3. Під час досліду вимірюють відстань між мітками по вертикалі та горизонталі. Звертають увагу на те, чи відбувається ріст листової пластинки рівномірно по всій поверхні чи він більш тривалий у її основі.

Варіант 46 Значення листків для утворення додаткових коренів

Мета: з'ясувати, як на укорінення живців впливають ауксини, які утворюються в верхівкових меристемах листків і транспортуються в стебла.

Обладнання та об'єкти: стакани, які не пропускають сонячне світло, живці традесканції білокіткової (*Tradescantia albiflora* Kunth) або зебрини повислої (*Zebrina pendula* Schnizl.).

Завдання: 1. За 1 - 2 тижні до досліду зрізати 6, 9 або 12 живців традесканції білокіткової (*Tradescantia albiflora* Kunth) або зебрини повислої (*Zebrina pendula* Schnizl.) однакового розміру. У однієї третини живців видалити всі листки, у другої - залишити двоє верхніх листків, у третьої - залишити всі листки. 2. Поставити живці в стакани з водою, обгорнувши їх чорним папером, і поставити на світло. 3. При

поясненні результатів досліді звернути увагу на значення листків для утворення додаткових коренів.

Варіант 47 Дія витяжки дріжджів на укорінення листкових живців кімнатних рослин

Мета: визначити оптимальну концентрацію дріжджової витяжки для укорінення живців конкретного виду кімнатних рослин.

Обладнання та матеріали: ваги, скальпель, мірна колба або циліндр на 100 мл, хімічні стаканчики на 50 - 100 мл, лінійка, фарфорова ступка з маточкою, кварцовий пісок, скляна лійка, фільтрувальний папір, пресовані дріжджі, листові живці кімнатних рослин (наприклад, бегонії (*Begonia* L.), фіалки узумбарської (*Saintpaulia ionantha* Wende) тощо).

Завдання: 1. За чотири - п'ять тижнів до досліді заготовлюють листові живці однієї з кімнатних рослин. 2. Готують вихідну 1%-ну витяжку дріжджів. Для цього 1 г пресованих дріжджів ретельно розтирають у фарфоровій ступці з піском та 1 - 2 мл води і переносять їх у мірну колбу або циліндр на 100 мл і фільтрують. Потім шляхом розведення вихідної витяжки виготовляють 0,001%, 0,01% та 0,1% розчини. 3. В підписані стаканчики з відповідними витяжками дріжджів поміщують листові живці по 2 - 4 на глибину 2-3 см, закріплюючи їх в необхідному положенні в картонній кришечці. 4. Через добу живці виймають, ретельно промивають нижню частину водою і переносять їх в стаканчики з водою. За черешками систематично доглядають, відмічають дати появи перших корінців, підраховують кількість корінців, коли найбільший досягне 1-1,5 см. Результати заносять в таблицю.

Варіант досліді (концентрація дріжджової витяжки)	Дата появи перших корінців	Кількість корінців при найбільшому довжиною 1 - 1,5см
0,001%		-
0,01%		
0,1%		
1%		
Контроль		

5. При досліді відзначають залежність якісних показників укорінення живців від концентрації дріжджової витяжки, встановлюють її оптимальну концентрацію для укорінення кімнатних рослин.

Варіант 48 Фототропічна реакція рослин

Мета: виявити вплив одностороннього освітлення на характер росту стебел, дослідити вплив верхівок колеоптилів на цей процес.

Обладнання та матеріали: горщик з землею, фототропічна камера - світлонепроникний ящик з невеликим отвором в одній із стінок, фольга, насіння одного виду злаків (вівса посівного (*Avena saliva* L.), жита посівного (*Secale cereale* L.), ячменя звичайного (*Hordeum vulgare* L.) тощо).

Завдання: 1. За 5-7 днів до досліду в горщик висівають пророщене насіння одного з злаків. Ставлять його в темне місце для одержання етиольованих проростків. 2. За добу до досліду, коли проростки досягнуть 4 - 5 см завдовжки, їх ретельно переглядають, вириваючи зігнуті рослини. На верхівки деяких проростків надівають світлонепроникні ковпачки, виготовлені шляхом обгортання шматочків фольги завширшки 1 см навколо загостреного кінчика сірника. Горщики ставлять у фототропічну камеру. Камеру виставляють на підвіконня або перед лампою. 3. Під час демонстрації розглядають проростки і звертають увагу на те, що ті проростки, на які були надіті ковпачки, продовжують рости у вертикальному положенні, а проростки без ковпачків згинаються у напрямі до світла. Отже, світло сприймається верхівкою колеоптилю.

Варіант 49 Геотропічна реакція рослин

Мета: довести залежність росту осьових органів рослин від сили земного тяжіння.

Обладнання та матеріали: скляні банки з кришками, скляні пластинки для закріплення проростків, фільтрувальний папір, насіння бобів (*Faba bona* Medik.) або квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.).

Завдання: 1. За 5 - 6 днів до досліду пророщують насіння бобів (*Faba bona* Medik.) або квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.). 2. Квадратну скляну пластинку обгортають папером і прикріплюють до неї в нормальному положенні (кінчиками вниз) кілька пророслих насінин. Потім на дно скляної банки наливають трохи води і ставлять у неї вертикально квадратну пластинку. Закрити посудину кришкою і поставити в темне місце. 3. Через 2-3 днів, коли корінці виростуть на 4 - 5 см. вийняти пластинку і повернути її на 180° і знову поставити її в посудину. 4. Під час досліду відмічають, що корінь росте в напрямку до землі, тобто має позитивний геотропізм, а стебло - від світла, тобто має негативний геотропізм.

Варіант 50 Вплив підщепи на прищепу

Мета: оволодіти методикою щеплення трав'янистих рослин на прикладі гарбузових (*Cucurbitaceae*); порівняти характер росту в перші тижні після щеплення рослин, що були прищеплені з вирощеними з насіння.

Обладнання та матеріали: горшечки з землею, волога камера-акваріум на 15 - 25 л з покривним склом, гострі леза бритви чи скальпель, мочалка, нитки, насіння кабачків (*Cucurbita pepo* L. var. *giraumontia* L.) або гарбуза звичайного (*Cucurbita. pepo* L.) та огірка посівного (*Cucumis sativus* L.).

Завдання: 1. За 4 - 5 тижнів до досліду в горщик висіяти пророщене насіння кабачків (*Cucurbita pepo* L. var. *giraumontia* L.) або гарбуза звичайного (*Cucurbita pepo* L.) Через 4-5 днів в другий горщик висівають пророщене насіння огірка посівного (*Cucumis sativus*L.).2. Коли з'явиться на кабачках (чи гарбузах) перший справжній листок, а на огірках - добре розвинені сім'ядольні листки, проводять щеплення одним із способів С.П. Лебедевої.

- Щеплення в щілину. На стеблі підщепи (кабачків (*Cucurbita pepo* L. var. *giraumontia* L.) або гарбуза звичайного (*Cucurbita pepo* L.)), дещо відступивши від підсім'ядольного коліна, напроти справжнього листка між двома провідними пучками (у вигляді світлих поздовжніх смужок) лезом бритви чи скальпелем роблять подовжній розріз до порожнини стебла довжиною 2-3 см. На прищепі (огірку посівному (*Cucumis sativus* L.) з боку сім'ядольного листка знімається епідерміс. Потім стебло прищепи вкладається в щілину підщепи. Щепа обв'язується смужкою мочалки.

- Щеплення в розріз бруньки. Розріз виконується через бруньку, а справжній листок залишається недоторканим. Прищепу виготовляється так само, як і в першому випадку. Вкладена в розріз підщепи прищепу прибинтовується.

- Щеплення в трубку. Щеплення таким способом застосовується тоді, коли прищепи переросли для використання їх для щеплення в щілину. При цьому стебло підщепи зрізається і в порожнину його вставляється стебло прищепи, зрізаної з верхівковою брунькою і зі знятим колом епідермісом. Внутрішні стінки порожнього стебла підщепи радять попередньо пошкодити, що сприятиме кращому зростанню компонентів.

3. Щепи поливають під корінь і вирощують у вологій камері при температурі 20 - 25 °С. Разом з ними вирощують нещеплені рослини

огірка посівного (*Cucumis sativus L.*). 4. При досліді порівнюють рослини огірка посівного (*Cucumis sativus L.*), вирощені на підщепі та без щеплення і показують основні етапи щеплення на рослинах, висіяних заздалегідь за 2-3 тижні.

Порядок подання та захисту ІНДЗ:

Робота виконується самостійно і подається лектору навчальної дисципліни, не пізніше ніж за 2 тижні до складання заліку чи іспиту. Вона включає титульну сторінку стандартного зразка і внутрішнє наповнення згідно з планом роботи (об'ємом 10-12 арк.).

Захист проводиться шляхом усної доповіді студента про результати виконаної роботи (до 5 хв.), яка оцінюється відповідно до вимог рейтингової системи оцінювання знань:

35-28 балів - студент опанував методи і методики наукових досліджень, використав їх у науковому пошуку та при проведенні лабораторного експерименту, отримав достовірні результати досліджень і опрацював їх із застосуванням методів математичної статистики.

Матеріали виконаного завдання оформлені згідно з вимогами навчального проекту, а студент виявив глибокі знання з курсу біології, які самостійно висвітлив у своїй роботі та має особисту позицію щодо них.

27-21 бал – студент не в повній мірі опанував методи і методики наукових досліджень, частково використав їх у науковому пошуку та при проведенні лабораторного експерименту, не опрацював результати досліджень методами математичної статистики.

Роботу студент виконав не в повному обсязі, охайно її оформив, обґрунтував відповідь, самостійно проаналізував і розкрив сутність біологічних явищ чи процесів.

20-14 балів – студент частково опанував методи і методики наукових досліджень, з помилками застосував їх у науковому пошуку та при проведенні лабораторного експерименту, не опрацював результати досліджень методами математичної статистики.

При захисті роботи студент не конкретно відповідає на поставлені запитання, не точно характеризує будову та функції окремих біологічних об'єктів, наводить прості приклади.

13-7 балів – студент не опанував методи і методики наукових досліджень, не застосував їх у науковому пошуку та при проведенні лабораторного експерименту, не опрацював результати досліджень методами математичної статистики.

Неповно виконав і неохайно оформив роботу, фрагментарно охарактеризував окремі біологічні об'єкти, не міг навести елементарних прикладів.

6-1 бал – студент виконав завдання не за планом, не встановив мету та завдання роботи, не давав глибокі відповіді на поставлені запитання, самостійно не володів біологічними поняттями та визначеннями.

Титульна сторінка

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Рівненський державний гуманітарний університет
Інститут педагогіки і психології
Психолого-природничий факультет
Кафедра біології та прикладної екології

Індивідуальне навчально-дослідне завдання
(за номером варіанта)

Виконав(ла):
студент(ка) II курсу, групи _____
спец. „Біологія”
Прізвище _____

Рейтинговий бал _____
Викладач _____
Підпис викладача _____
Дата захисту _____

Рівне 2008

Рекомендована література

1. Білай В.Й. Основи мікології. - К.: „Вища школа”, 1989 р.
2. Ботаніка (анатомія, морфологія, систематика рослин). Лабораторний практикум (Упор. Демчук В.В.). - Рівне:, 2001. -168 с.
3. Брайон О.В., Чикаленко В.Г. Анатомія рослин. Підручник. - К.: „Вища школа”, 1992 р.
4. Васильєв А.Е., Воронин Н.С., Еленевский А.Г. и др. Ботаника. Морфология и анатомия растений. Учебное пособие. -М.: «Просвещение», 1988 г.
5. Войтюк Ю.О., Кучерява Л.Ф., Баданіна В.А. Морфологія рослин з основами анатомії та цитоембріології. – К.: фітосоціоцентр, 1998. – 215с.
6. Григора І.М., Шабарова С.І., Алейніков І.М. Ботаніка. -К.: „Фітоцентр”, 2000 р. - 196 с.
7. Жизнь растений. Под общей редакцией Тахтаджяна А.Л. - М.: «Просвещение», 1976 - 1982 гг., т. 1.
8. Комарницкий Н.А., Кудряшов Л.В., Уранов А.А. Систематика растений. Учебник. -М., 1962 г.
9. Курсанов Л.И., Комарницкий Н.А., Раздорский В.Ф. и др. Ботаника. - М.: «Просвещение», 1966 (учебник).
9. Липа О.Л., 10. Добровольський І.А. Ботаніка. Систематика нижчих і вищих рослин. Підручник. - К.: „Вища школа”, 1975.
11. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. Ботаніка. Вищі рослини. - Київ: „Фітоцентр”, 2001. - 432 с.
12. Кучерява Л.Ф., Войтюк Ю.О., Нечитайло В.А. Систематика вищих рослин. К.: Фітосоціоцентр, 1997. – 136с.
13. Нечитайло В.А., Липа О.Л. Систематика вищих рослин. Київ: „Вища школа”, 1993.
14. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. Систематика вищих рослин. Список основних програмних таксонів та об’єктів нормативного курсу «Загальна ботаніка» та спецкурсу «Систематика, еволюція та філогенія вищих рослин». – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 48с.
15. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф., Погребенник В.П. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум. – К.: Фітосоціоцентр. 2001. – 456с.
16. Определитель высших растений Украины. - К.: «Наукова думка», 1987.
17. Потульніцький П.М., Первова Ю.О., Сакало Г.О. Ботаніка.

- Анатомія і морфологія рослин. Підручник. - Юїв: «Вища школа», 1971.
18. Рейв П., Эверт Р., Айкхорн. Современная ботаника. -М: «Мир», 1990, т. 1-2.
19. Романщак С.П., Ботаніка. - К.: „Вища школа“, 1995 р.
20. Словарь ботанических терминов (Под общей редакцией Дудки И.П.). - К.: «Наукова думка», 1984.
21. Стеблянко М.І., Гончарова К.Д., Закорко Н.Г. Ботаніка. Анатомія і морфологія рослин. Навч. Посібник. -К.: «Вища школа», 1995.
22. Хржановський В.Г., Пономаренко С.Ф. Ботаніка. К., 1993.
23. Червона книга України. Рослинний світ. - К.: УЕ, 1996.
24. Шейко В.М., Кушнарєнко Н.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності. Підручник. - К.: „Знання, 2002.

Навчальне видання

**Методичні вказівки до виконання індивідуальних
навчально-дослідних завдань з дисципліни „Ботаніка”
для студентів II курсу
напряму 6.040102 „Біологія”**

Розробник: *Д.В. Лико*, доктор сільськогосподарських наук, професор,
завідувач кафедри біології та прикладної екології,
І.П.Карпович, викладач кафедри біології та прикладної
екології РДГУ.

Комп'ютерна верстка
Комп'ютерний макет

Третяк О.Ю.
Третяк О.Ю.

Підписано до друку 5.12.2008 р. Формат 60 x 84 1/16
Папір друкарський № 1. Гарнітура Times. Друк різнографічний.
Ум.-друк. арк. 3,8. Тираж 100 прим. Зам. № 240/2.

Редакційно-видавничий відділ
Рівненського державного гуманітарного університету
33028, м. Рівне, вул. С. Бандери, 12