

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
КАФЕДРА ЛІСІВНИЦТВА**

В.К. Заїка, Р.Т. Гут, І.І. Делеган

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
з курсу
«ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН»**

Програма курсу та контрольні завдання
для студентів заочної форми навчання
за спеціальністю 6.130401 – лісове господарство

Львів – 2014

УДК [630+581.1] (072)

Заїка Володимир Костянтинович. Методичні вказівки з курсу «Фізіологія рослин» : навч.-метод. посіб. для студ. ВНЗ / В.К. Заїка, Р.Т. Гут, І.І. Делеган. – Львів: НЛТУ України, 2014. – 23 с.

Навчально-методичний посібник розглянуто та рекомендовано до друку рішенням кафедри лісівництва (протокол № 6 від 18.04.2014 р.) та методичною радою лісгосподарського факультету Національного лісотехнічного університету України (протокол № 5 від 24.05.2014 р.).

Укладачі:

Доктор біологічних наук, професор кафедри лісівництва НЛТУ України Заїка Володимир Костянтинович;

Доктор біологічних наук, професор кафедри лісівництва НЛТУ України Гут Роман Тарасович;

Кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри лісівництва НЛТУ України Делеган Іван Іванович.

Рецензенти:

Криницький Г.Т. – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри лісівництва НЛТУ України;

Шовган А.Д. – кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки, деревинознавства та недеревних ресурсів лісу НЛТУ України.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ	6
1.1. Фізіологія рослин, її предмет і завдання	6
1.2. Загальна організація та фізіологія рослинної клітини	6
1.3. Водний режим рослин та транспірація	7
1.4. Фотосинтез	8
1.5. Дихання рослин	9
1.6. Перетворення і рух органічних речовин в рослині	9
1.7. Мінеральне живлення рослин	9
1.8. Ріст рослин	10
1.9. Рухи рослин	11
1.10. Розвиток і розмноження рослин	11
1.11. Стійкість рослин до несприятливих умов зовнішнього середовища	12
2. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	13
2.1. Основна	13
2.2. Додаткова	14
3. ПИТАННЯ ДО КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ	16
4. КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ.....	17

ВСТУП

Раціональне використання і збереження лісових ресурсів, підвищення продуктивності та біологічної стійкості лісових насаджень є важливим завданням лісогосподарської науки та практики. Успішне запровадження в життя цього завдання неможливе без підготовки висококваліфікованих спеціалістів лісового господарства, які добре володіють необхідними знаннями в області сучасної лісової науки та навичками їх використання в практиці лісового господарства.

В справі підготовки таких спеціалістів велике значення має курс «Фізіологія рослин».

Фізіологія рослин – наука про життєдіяльність рослинного організму. Її предметом є функції живих рослин, їх органів, тканин, клітин і клітинних компонентів.

Метою дисципліни є теоретична і практична підготовка майбутніх фахівців з опанування комплексу знань, умінь і навичок щодо теорії та сучасних наукових знань про життєві процеси, які відбуваються в лісових рослинах, а також причини, що їх викликають.

Завданням дисципліни є якісна підготовка бакалавра, виховання професійної компетентності та професійного кругозору, уміння застосувати отримані теоретичні та практичні знання у фаховій діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

• знати:

- функції клітин, тканин, рослини в цілому, перетворення, які в них проходять, реакції рослинного організму на різні зовнішні умови, засоби, методи і способи дії на рослини для одержання найбільш бажаного для людини ефекту;

- фізичну і хімічну суть процесів і явищ, які проходять в рослинному організмі та взаємозв'язок між ними;

- загальні закономірності життєдіяльності рослинного організму;

- вміти: регулювати процеси життєдіяльності деревних порід в лісових фітоценозах для вирощування високопродуктивних і біологічно стійких деревостанів та вирішувати інші лісівничі завдання.

Програмою курсу передбачено проведення лекційних і лабораторних занять. В процесі вивчення дисципліни студенти виконують контрольну роботу. Вона включає шість контрольних питань, які вибираються за шифром, що відповідає двом останнім цифрам номеру залікової книжки. Передостання цифра шифру в таблиці завдань знаходиться у вертикальній колонці, а остання – в горизонтальній. На перетині перпендикулярів, які необхідно провести від передостанньої та останньої цифр шифру, знаходиться клітинка з номерами контрольних завдань. Наприклад, номеру шифру 63 відповідають контрольні завдання 13, 36, 61, 82, 104, 112 і т.д.

Контрольна робота слід виконувати у звичайному учнівському зошиті або друкувати на папері формату – А4; поля документа: ліве – 2,5 см, праве – 1,5 см, верхнє та нижнє по 2,0 см; шрифтом – Times New Roman, розмір – 14 points; рядки – через 1,5 інтервали.

Відповіді повинні повною мірою розкривати суть питання та при необхідності містити ілюстративний матеріал. Завершується вивчення радіобіології заліком.

1. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Фізіологія рослин, її предмет і завдання

Предмет і завдання фізіології рослин. Пізнання закономірностей життєдіяльності рослин з метою планомірного управління ними – основне завдання фізіології рослин. Роль М.Г. Холодного та інших вчених в розвитку фізіології рослин. Філософсько-біологічні уявлення про життєві процеси.

Методи і напрямки в фізіології рослин. Експеримент як основний метод пізнання фізіологічних явищ. Історичний метод і його зв'язок з експериментальним методом.

Зв'язок фізіології рослин з іншими науками. Фізіологія рослин – наукова основа ведення лісового господарства.

1.2. Загальна організація та фізіологія рослинної клітини

Загальні уявлення про рослинну клітину. Історія розвитку вчення про клітину. Структурні компоненти клітини.

Протоплазма як колоїдно-коацерватна система компартментного типу. Фізико-хімічні властивості протоплазми, її динамізм. Білки – структурна і функціональна речовина клітини. Структура білків, їх властивості. Сучасні уявлення про синтез білка. Ліпоїди, нуклеїнові кислоти, вуглеводи і інші речовини протоплазми, їх функціональне значення.

Біомембрани, їх структура і функції. Моделі мембран. Структура, хімічний склад і функціональна роль ядра. Рибосоми, їх будова і функції. Будова і функціональна роль диктіосом, мікротілець (пероксисом, гліоксисом). Напівавтономні структури клітини: мітохондрії і пластиди, їх будова і функції. Руховий і скорочувальний апарат клітини, мікротрубочки та ін.

Субмікроскопічна будова клітинної оболонки, її хімічний склад і функціональне значення. Біосинтез клітинної стінки.

Клітина як осмотична система: дифузія, осмос, співвідношення між осмотичним потенціалом, тургорним тиском і сисною силою. Плазмоліз і

деплазмоліз. Умови, при яких наставають ці явища. Форми плазмолізу. Методи визначення осмотичного потенціалу і сисної сили клітини. Механізми поглинання води рослинною клітиною.

Ферменти і їх класифікація. Основні властивості ферментів. Механізм дії. Кінетика ферментних реакцій і її залежність від внутрішніх і зовнішніх умов. Коферменти, кофактори, інгібітори ферментів.

1.3. Водний режим рослин та транспірація

Значення води в житті рослин. Поняття про водневий режим рослин. Органи рослин, які поглинають воду. Типи корневих систем деревних рослин. Сисна і нагнітаюча діяльність кореневої системи. Кореневий тиск. Гутація і “плач” рослин. Сезонні зміни кореневого тиску в деревних рослин. Механізм кореневого тиску. Присисна сила транспірації і сила зчеплення молекул води. Роль цих сил в забезпеченні рослин водою. Швидкість водного потоку по деревині хвойних і листяних порід і методи її визначення. Сезонні зміни вмісту води в стовбурі різних деревних рослин.

Вплив зовнішніх умов на вбирання води рослиною. Доступна і недоступна вода в ґрунті. Фізіологічна сухість ґрунту.

Транспірація і її фізіологічне значення. Транспірація продихова і кутикулярна. Механізм продихових рухів. Залежність транспірації деревних рослин від зовнішніх умов. Непродихове регулювання транспірації у рослин. Кількісні показники, які характеризують процес транспірації: інтенсивність, економність, продуктивність, транспіраційний коефіцієнт. Добова і сезонна динаміка транспірації деревних рослин. Зав'ядання і його фізіологічне значення. коефіцієнт зав'ядання і методи його визначення. Транспірація поля і лісу. Меліорація лісових земель – один з дійових шляхів підвищення продуктивності лісів.

1.4. Фотосинтез

Загальні поняття про вуглецеве живлення рослин. Автотрофні і гетеротрофні організми. Фото- і хемосинтетики.

Історія відкриття і вивчення фотосинтезу. Роботи Прістлі, Інгенгауза, Сенеб'є, Соссюра, Буссенго, Любименко, Іванова, Годнева, Курсанова і ін. Значення робіт К.А. Тімірязєва в області вивчення фотосинтезу. Космічна роль зелених рослин. Фотосинтетична продуктивність лісів і інших біотопів Землі. Хлоропласти, їх будова, хімічний склад і функції. Пігменти хлоропластів, особливості їх будови, фізичні і хімічні властивості. Фізіологічна роль хлорофілів і ксантофілів. Біосинтез пігментів хлоропластів.

Фотосинтез як процес перетворення енергії. Фотосистема I і фотосистема II. Квантовий вихід фотосинтезу.

Фотосинтез як процес перетворення речовини. C3 – і C4-речовини.

Брутто- і неттофотосинтез. Інтенсивність фотосинтезу. Баланс газообміну у деревних і інших видів рослин. Методи визначення інтенсивності фотосинтезу.

Вплив світла на інтенсивність фотосинтезу деревних рослин. Фізіологічні основи очищення дерев від сучків. Залежність фотосинтезу деревних рослин від температури повітря, вмісту CO₂ у повітрі, водозабезпечення тканин, наявності кисню і умов мінерального живлення.

Залежність фотосинтезу від внутрішніх особливостей деревних рослин (вмісту хлорофілу, відтоку асимілятів, активності ферментів).

Добова і сезонна динаміка інтенсивності фотосинтезу в деревних рослин. особливості фотосинтетичної активності різних видів рослин.

Зв'язок фотосинтезу з накопиченням органічних речовин. Шляхи підвищення продуктивності фотосинтезу деревних рослин. Підвищення інтенсивності фотосинтезу рослин – основа виконання завдань, які стоять перед сільським і лісовим господарством.

1.5. Дихання рослин

Поняття про дихання рослин. Історія вивчення дихання рослин. Роботи Соссюра, Баха, Палладіна, Костичева і інших вчених. Фізіологічна роль дихання. Аеробне і анаеробне дихання. Хімізм дихання. Гліколіз. Пентозофосфатний цикл. Цикл ди- і трикарбонових кислот (цикл Кребса). Дихальний коефіцієнт. Дихальні субстрати. Енергетика дихання. Проміжні продукти дихання і використання їх рослиною. Темнове і світлове дихання. Зв'язок дихання деревних рослин з процесами росту і синтезу органічних речовин. Особливості дихання різних органів і тканин рослини. Вплив внутрішніх і зовнішніх факторів на дихання рослин.

1.6. Перетворення і рух органічних речовин в рослині

Перетворення речовин при дозріванні і проростанні насіння. Відкладання і перетворення речовин у вегетативних органах деревних рослин. Механізм руху органічних речовин в рослині.

Загальні уявлення про обмін речовин та перетворення енергії в організмі. АТФ, її структура та функції в організмі. Етапи перетворення енергії в організмі. Підготовчий етап енергетичного обміну та його біологічне значення. Анаеробний етап перетворення енергії. Гліколіз та його значення. Спиртове бродіння. Кисневий (аеробний) етап перетворення енергії. Аеробне перетворення вуглеводів.

Основні уявлення про пластичний обмін. Взаємозв'язок перетворень білків, ліпідів та вуглеводів. Роль ферментів у забезпеченні процесів обміну речовин. Взаємозв'язок обміну речовин та перетворень енергії в організмах.

1.7. Мінеральне живлення рослин

Основні етапи розвитку вчення про мінеральне живлення рослин. Мікро- і макроелементи і їх фізіологічне значення. Методи вивчення потреби рослин в елементах мінерального живлення. Механізм поглинання поживних речовин рослиною. Фізіологічно кислі і лужні солі. Антагонізм іонів і

рівноважні розчини. Вплив зовнішніх умов на поглинання мінеральних елементів деревними рослинами. Потреба в мінеральному живленні різних видів дерев.

Значення азоту в житті рослин. Основні форми азоту в природі і їх засвоєння вищими рослинами. Роботи академіка Д.М. Прянишникова. Перетворення азоту при синтезі білкових речовин в рослинах. Кругообіг азоту в природі.

Мікориза і її роль в житті рослин. Сильномікотрофні, слабомікотрофні і немікотрофні деревні породи.

Перспективи застосування мінеральних добрив в лісовому господарстві. Значення ґрунтових мікроорганізмів. Вплив зовнішніх факторів на життєдіяльність ґрунтових мікроорганізмів. Участь мікроорганізмів у біологічному кругообігу вуглецю. Взаємовідносини між мікроорганізмами і вищими рослинами.

1.8. Ріст рослин

Поняття про ріст. Продуктивність деревостанів як функція росту деревних рослин. Значення вчення про ріст для розробки заходів з підвищення комплексної продуктивності лісових насаджень. Характерні риси росту: незворотність, інтегральність, дискретність, зв'язок з розвитком, проявлення протягом всього життєвого циклу рослини. Математична інтерпретація “великого періоду росту” і інтенсивності річного приросту окремих органів деревних рослин. Типи росту в залежності від розміщення ростових точок: апікальний, інтеркалярний, базальний, латеральний, всією поверхнею.

Фази росту рослинних клітин: ембріональна, розтягання, диференціації.

Природні ростові речовини: стимулятори (ауксини, цитокініни, гібереліни), інгібітори (фенольні сполуки, абсцизова кислота, флавоноїди, ети-лен). Біосинтез ростових речовин і механізм їх дії. Формативний ефект дії фітогормонів. Рухома регуляторна система – стимулятори (похідні індолілоцтової і нафталінової кислот, похідні фенолу), інгібітори(гербіциди,

арборициди, ретарданти, морфактини, дефоліанти, десіканти). Дія гербіцидів і арборицидів на деревні рослини.

Полярність ростових процесів. Дві апікальні меристеми. Незворотність полярності. Механізм полярності ростових процесів.

Генетична обумовленість росту. Два типи росту – тополевий і дубо-вий.

Вплив на ріст зовнішніх факторів: світла, температури, водозабезпечення і аерації ґрунту, електромагнітного поля. Приклади залежності росту від екологічних і географічних умов. Залежність продуктивності деревостанів від різних лісорослинних умов. Добова і сезонна динаміка росту деревних рослин у висоту і по діаметру. Періоди спокою. Глибокий і вимушений спокій бруньок, причини, що їх викликають. Попередній і наступний спокій. Способи переривання глибокого і вимушеного спокою бруньок. Спокій насіння різних рослин, причини, що його викликають. Способи переривання спокою насіння деревних рослин.

1.9. Рухи рослин

Рухи рослин. Погляди Ч.Дарвіна на рухи рослин. Поняття про тропізми: фототропізм, геотропізм, інші види тропізмів. Механізм фототропізму і геотропізму. Роль ауксинів в ростових рухах. Нутації. Настичні рухи. Система сприйняття і передачі подразнення у рослин. Проблеми у вивченні рухів рослин.

1.10. Розвиток і розмноження рослин

Поняття про індивідуальний розвиток рослин – онтогенез. Взаємозв'язок розвитку і росту. Рослини моно- і полікарпічні. Вчення І.В. Мічуріна, Х. Ліра і інших вчених про етапи (фази) в розвитку рослин. Зміна фізіологічних властивостей рослин в процесі їх розвитку. Вегетативний і генеративний періоди в розвитку деревних рослин і їх взаємозв'язок. Залежність процесів розвитку від умов існування рослин. Теорія циклічного старіння і омолодження рослин М.П. Кренке. Вплив температури на розвиток рослин. Явище

термоперіодизму. Яровизація. Вплив світла на розвиток рослин. Явище довгого і короткого дня. Пігментна система фітохромів і її фізіологічна роль. Використання термоперіодизму і фотоперіодизму в лісовому господарстві.

Сексуалізація у дерев. Фізіологія переходу деревних рослин до репродуктивного періоду. Роботи Кребса, Сабініна, Боннера, Медведєва, Еванса та ін. Поняття про детермінацію, інтродукцію, компетенцію.

Гормональна теорія розвитку (роботи Ю. Сакса, М.Г. Холодного, М.Х. Чайлахяна), флоригенти, вернаміни, антезини.

Періодичність плодоношення. Роботи А.П. Топольського, Н.П. Кобранова, В.Д. Огієвського, А.Н. Соболева, А.І. Фомичова, О.Г. Каппера, М.М. Орлова і ін. Вплив зовнішніх факторів на цвітіння і плодоношення дерев. Методи прогнозування і стимулювання плодоношення лісових дерев.

1.11. Стійкість рослин до несприятливих умов зовнішнього середовища

Поняття про стійкість (фізіологічну витривалість) рослин. Стійкість як процес пристосування рослин до середовища.

Вплив на рослини низьких температур. Поняття про морозо-, холодо- і зимостійкість рослин. Процеси, які протікають в рослинних тканинах при їх замерзанні. Теорія М.А. Максимова про причини загибелі тканин при замерзанні рослин і про роль захисних речовин. Загартування рослин до низьких температур. Морозостійкість пагонів в залежності від їх досягання. Способи боротьби з вимерзанням рослин.

Дія на рослини високих температур. Посухостійкість рослин. Грунтова і атмосферна посухи. Процеси, які відбуваються в рослинах при недостатчі води в ґрунті. Пристосування рослин до засухи в онтогенезі та філогенезі. Класифікація рослин за їх посухостійкістю. Фізіологічні і біохімічні особливості посухостійкості рослин. Посухостійкість деревних рослин. Шляхи підвищення стійкості рослин до посухи. Заходи боротьби з посухою.

Дія на рослини надлишку солей в ґрунті. Поняття про солестійкість. Типи галофітів. Солестійкість деревних порід. Заходи боротьби з шкідливими впливами засолення ґрунту на рослини. Стійкість деревних рослин проти грибкових захворювань. Особливості проходження фізіологічних процесів у дерев при забрудненні лісових екосистем.

2. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

2.1. Основна

1. *Веретенников А.В.* Физиология растений с основами биохимии. [Текст] / А.В. Веретенников. – Воронеж: ВГУ, 1987. – 226 с.
2. *Крамер П.Д.* Физиология древесных растений [Текст] / П.Д. Крамер, Т.Т. Козловский; пер. с англ. И.Г. Завадской, Д.П. Викторова, М.В. Райхинштейна. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 462 с.
3. *Лебедев С.И.* Физиология растений. [Текст]: изд-во 3-е. / С.И. Лебедев М.: Агропромиздат, 1988. – 544 с.
4. *Либберт Э.* Физиология растений [Текст] = Lehrbuch der pflanzenphysiologie / Э. Либберт; пер. с нем. Д.П. Викторова, Н.С. Гельман; под ред. В.И. Кефели. – М.: Мир, 1976. – 584 с. : ил. - Библиограф.: с. 554.
5. *Лир Х.* Физиология древесных растений [Текст] = Geholzphysiologie / Г. Польштер, Г.И. Фидлер; пер. с нем. Н.В. Лобанова. – М.: Лесн. пром-сть, 1974. – 424 с.
6. *Мусієнко М.М.* Фізіологія рослин [Текст]: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / М.М. Мусієнко. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 391 с. - Бібліограф.: с. 384-386. – ISBN 966-7459-86-1.
7. *Петренко С.Д.* Фізіологія рослин з основами мікробіології [Текст]: навч. посіб. / С.Д. Петренко, О.В. Петренко. – К.: Аграрна освіта, 2009. – 304 с. – Бібліограф.: с. 300. – ISBN 978-966-7906-49-8.

8. *Полевой В.В.* Физиология растений [Текст]: доп. Гос. ком. СССР по нар. образованию в качестве учеб. для студентов биол. специальностей высш. учеб. заведений / В.В. Полевой. – М.: Высш. шк., 1989. – 464 с.
9. *Проценко Д.П.* Фізіологія рослин [Текст] / Д.П. Проценко. – Київ: Вища школа, 1978. – 352 с.
10. *Рубин В.А.* Курс физиологии растений [Текст] / В.А. Рубин. – М.: Высшая школа, 1976. – 576 с.
11. *Соколова В.М.* Фізіологія рослин з основами біохімії [Текст]: навч. посіб. / В.М. Соколова, А.Г. Должицька. – Чернівці: Рута, 1998. – 52 с.
12. *Фізіологія рослин* [Текст]: практикум / [О.В. Войцехівська та ін.] за ред. д.б.н., проф. Т.В. Паршикової. – Луцьк: Терен, 2010. – 415 с.: табл. – Бібліограф.: с. 411-415. – 500 экз. – ISBN 978-966-2276-08-4.
13. *Фізіологія рослин* [Текст]: практикум : навч. посіб. [для студ. Вищ. навч. закл.] / [О.В. Брайон та ін.] за ред. М.М. Мусієнко. – К.: Вища школа, 1995. – 191 с.: іл. – ISBN 5-11-004399-X.
14. *Фізіологія рослин.* [Текст]: консп. лекцій / [Г.Т. Криницький, Р.Т. Гут, В.К. Заїка.] за ред. д.б.н., проф. Г.Т. Криницького. – Львів: РВВ УкрДЛТУ, 2004. – 76 с.
15. *Фізіологія рослин.* [Текст]: підруч. / [М.М. Макрушин, Є.М. Макрушина, Н.В. Петерсон, М.М. Мельников] за ред. проф. М.М. Макрушина. – Вінниця: Нова Книга, 2006. – 416 с. – ISBN 966-382-036-5.

2.2. Додаткова

1. *Бессонова В.П.* Малий практикум з фізіології рослин [Текст] / В.П. Бессонова. – Запоріжжя: 1998. – 142 с.
2. *Векірчик К.М.* Фізіологія рослин [Текст]: практикум / К.М. Векірчик. – К.: Вища школа, 1978. – 352 с.
3. *Веретенников А.В.* Фотосинтез древесных растений. [Текст] / А.В. Веретенников. – Воронеж: Воронежский ун-т, 1980. – 76 с.

4. *Вигоров Л.И.* Практикум по физиологии древесных растений. [Текст] / Л.И. Вигоров. – М.: Высшая школа, 1961. – 147 с.
5. *Викторов Д.П.* Малый практикум по физиологии растений [Текст]: учеб. пособ. для биол. спец. вузов / Д.П. Викторов. – М.: Высшая школа, 1983. – 135 с.
6. *Гелстон А.* Жизнь зеленого растения. [Текст] / А. Гелстон и др. – М.: Мир, 1983. – 552 с.
7. *Козубов Г.М.* Атлас ультраструктуры растительных клеток. [Атлас]: под ред. Г.М. Козубова, М.Ф. Даниловой. – Петрозаводск: 1972. – 295 с.
8. *Коць С.Я.* Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин [Текст]: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / С.Я. Коць, Н.В. Петерсон. – К.: Логос, 2009. – 183 с. - Бібліограф.: с. 181-182. – ISBN 978-966-171-161-6.
9. *Криницький Г.Т.* Ілюстрації з курсів “Фізіологія рослин з основами біохімії” та “Ботаніка з основами фізіології” [Текст] / Г.Т. Криницький, Р.Т. Гут. – Львів: 1992. – 82 с.
10. *Лукаш О.В.* Польова практика з фізіології та екології рослин (екскурсії, фенологічні спостереження, польові та демонстраційні досліді) [Текст]: навч. посіб. [для студ. вищих навч. закл.] / О.В. Лукаш. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 128 с.: рис. – Бібліограф.: с. 89. – ISBN 966-7938-13-1.
11. *Малый практикум по физиологии растений.* [Текст] / Под ред. М.В. Гусева. – М.: МГУ, 1982. – 192 с.
12. *Романюк В.В.* Фізіологія рослин [Текст]: методичні рекомендації / В.В. Романюк. – Чернівці: Рута, 2008. – 28 с. – Бібліограф.: с. 27.

3. ПИТАННЯ ДО КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Перед- остання цифра шифру	Остання цифра шифру									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1, 19, 32, 62, 98, 155	4, 17, 72, 95, 112, 136	5, 25, 58, 77, 97, 129	10, 30, 57, 91, 116, 146	13, 29, 59, 93, 118, 151	6, 27, 49, 75, 100, 125	21, 51, 90, 124, 130, 154	11, 34, 60, 83, 96, 123	18, 47, 68, 87, 103, 131	15, 42, 61, 92, 109, 145
1	2, 43, 79, 128, 132, 156	20, 38, 52, 89, 101, 122	22, 44, 63, 85, 113, 153	8, 35, 71, 94, 102, 137	7, 40, 65, 73, 106, 152	23, 55, 39, 74, 114, 139	14, 39, 50, 76, 110, 135	26, 41, 64, 88, 111, 135	16, 37, 67, 82, 127, 148	1, 45, 82, 108, 133, 138
2	17, 39, 63, 95, 107, 142	4, 29, 55, 89, 119, 151	6, 40, 58, 78, 100, 117	18, 35, 79, 104, 115, 134	21, 49, 92, 105, 130, 154	5, 37, 57, 84, 126, 155	19, 42, 68, 85, 118, 149	2, 28, 51, 83, 101, 120	8, 27, 61, 90, 121, 140	15, 36, 58, 87, 113, 147
3	10, 32, 53, 91, 109, 144	24, 43, 72, 93, 120, 145	14, 38, 50, 88, 116, 139	3, 28, 47, 64, 74, 146	9, 46, 71, 99, 124, 152	4, 31, 44, 73, 96, 114	3, 31, 59, 98, 125, 153	11, 30, 60, 94, 107, 136	13, 34, 62, 82, 128, 156	7, 52, 76, 99, 105, 133
4	16, 41, 75, 103, 129, 142	20, 45, 77, 97, 123, 140	22, 65, 102, 112, 126, 138	3, 67, 78, 110, 131, 137	23, 57, 74, 104, 117, 144	25, 53, 88, 108, 121, 148	26, 36, 84, 108, 121, 148	17, 50, 83, 119, 134, 149	24, 61, 92, 111, 135, 152	18, 43, 89, 103, 122, 154
5	4, 35, 58, 90, 113, 147	19, 46, 71, 95, 102, 136	1, 29, 55, 79, 98, 146	11, 42, 53, 87, 100, 118	15, 39, 59, 91, 115, 144	21, 60, 85, 102, 125, 151	10, 34, 63, 94, 114, 138	2, 44, 68, 93, 105, 129	30, 51, 75, 96, 121, 139	6, 32, 62, 99, 108, 124
6	22, 67, 76, 97, 110, 153	8, 37, 52, 72, 101, 128	20, 45, 65, 78, 120, 155	13, 36, 61, 82, 104, 112	7, 40, 64, 106, 116, 132	3, 24, 41, 77, 109, 130	25, 38, 73, 107, 123, 133	5, 26, 47, 111, 131, 156	9, 23, 77, 115, 134, 149	14, 46, 49, 84, 119, 142
7	16, 27, 42, 62, 95, 122	18, 31, 58, 72, 117, 137	1, 28, 60, 76, 127, 145	11, 44, 71, 126, 135, 146	21, 59, 82, 106, 129, 140	13, 43, 74, 96, 111, 145	22, 49, 79, 92, 128, 148	15, 35, 63, 83, 98, 125	30, 47, 57, 85, 116, 136	6, 29, 45, 68, 87, 127
8	31, 65, 89, 120, 130, 155	8, 50, 75, 100, 108, 132	4, 34, 46, 55, 91, 126	27, 39, 67, 78, 94, 118	23, 41, 51, 73, 93, 123	5, 25, 52, 84, 99, 151	7, 40, 71, 90, 107, 131	26, 37, 53, 88, 112, 134	2, 28, 77, 97, 121, 153	20, 36, 68, 98, 122, 154
9	30, 64, 90, 113, 133, 155	19, 38, 67, 97, 124, 156	9, 32, 50, 76, 115, 147	24, 55, 91, 104, 119, 149	16, 42, 72, 93, 109, 144	14, 43, 83, 102, 117, 140	6, 35, 63, 87, 110, 142	21, 51, 82, 105, 138, 150	31, 49, 84, 103, 114, 135	10, 41, 52, 95, 125, 156

4. КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Методи фізіології рослин.
2. Предмет і задачі фізіології рослин
3. Зв'язок фізіології рослин з іншими науками. Фізіологія рослин - теоретична основа інтенсифікації лісового господарства.
4. Основні напрямки розвитку фізіології рослин.
5. Життя та його матеріальні носії. Характерні риси життя.
6. Історія розвитку вчення про клітину.
7. Вільна і зв'язана вода в протоплазмі. Процес гідратації колоїдних частин протоплазми.
8. Фізичні властивості протоплазми
9. Хімічний склад і структура протоплазми. Компартментація протоплазми.
10. Класифікація і структура білків.
11. Біосинтез білка.
12. Ліпіди і їх роль у життєдіяльності рослин.
13. Нуклеїнові кислоти та їх роль у життєдіяльності клітини.
14. Структура, хімічний склад і функціональна роль біологічних мембран.
15. Структура, хімічний склад і функціональне значення ядра.
16. Структура; хімічний склад і функціональна роль рибосом
17. Структура, хімічний склад і функціональне значення клітинної оболонки.
18. Структура, хімічний склад і функціональне значення хлоропластів.
19. Структура, хімічний склад і функціональне значення мітохондрій.
20. Структура, хімічний склад і функціональне значення апарата Гольджі.
21. Клітина як осмотична система. Осмотичні сили клітини, співвідношення між ними.
22. Всмоктувальна сила клітини та методи її визначення.
23. Плазмоліз і деплазмоліз. Умови, при яких настають ці явища.
24. Методи визначення осмотичного тиску клітини.
25. Ферменти і їх роль в життєдіяльності рослин. Хімічна природа ферментів.
26. Основні властивості ферментів.

- 27.Механізм дії ферментів.
- 28.Вплив умов зовнішнього середовища на активність ферментів.
- 29.Класифікація ферментів і особливості їх «роботи» в живих рослинних організмах.
- 30.Значення води в житті рослини.
- 31.Механізми поглинання води рослинною клітиною.
- 32.Органи рослин, які поглинають воду. Типи корневих систем деревних рослин.
- 33.Види коренів у кореневій системі та їх функціональне значення.
- 34."Плач" і гутація рослин, умови, при яких спостерігаються ці явища.
- 35.Кореневий тиск, його залежність від пори року. Механізм кореневого тиску.
- 36.Вплив зовнішніх умов на поглинання води рослиною.
- 37.Присмоктувальна сила транспірації і сила зчеплення води. Роль цих сил у забезпеченні рослини водою.
- 38.Транспірація і її значення в житті рослини.
- 39.Кількісні показники транспірації рослини.
- 40.Продихова і кутикулярна транспірація деревних рослин.
- 41.Шляхи регулювання транспірації рослиною.
- 42.Будова продихів і механізм їх руху.
- 43.Зв'язок процесів відкривання продихів з фотосинтетичною діяльністю рослин.
- 44.Добовий хід продихових рухів в залежності від умов зовнішнього середовища.
- 45.Вплив зовнішніх умов на інтенсивність транспірації деревних рослин.
- 46.Методи обліку транспірації в лабораторії і деревостанах.
- 47.Добовий і сезонний хід інтенсивності транспірації деревних рослин.
- 48.Особливості водного руху по деревині хвойних і листяних деревних рослин. Загальні закономірності вмісту води в стовбурі дерева.
- 49.Типи вуглецевого живлення рослин. Поняття про фотосинтез.

50. Космічне і планетарне значення зелених насаджень.
51. Хлорофіли, їх хімічна природа та фізіологічна роль.
52. Каротиноїди, їх хімічна природа та фізіологічна роль.
53. Методи розділення пігментів хлоропластів.
54. Оптичні властивості хлорофілу. Поглинання хлорофілом різних ділянок сонячного спектра.
55. Умови утворення хлорофілу. Етіоляція і хлороз. Шляхи біосинтезу хлорофілів.
56. Методи визначення інтенсивності фотосинтезу.
57. Фотосинтез як процес перетворення енергії і перетворення речовини. Квантовий вихід фотосинтезу.
58. Сучасні уявлення про основні етапи фотосинтезу.
59. Фотосистема I і II, особливості їх роботи.
60. Нециклічне і циклічне фотофосфорилування в хлоропластах.
61. C₃-шлях асиміляції CO₂ (цикл Кальвіна-Бенсона).
62. C₄-шлях асиміляції CO₂ (цикл Хетча-Слека).
63. Особливості асиміляції CO₂ у сукулентних рослин (САМ-метаболізм).
64. Вплив світла на інтенсивність фотосинтезу.
65. Залежність фотосинтезу від температури повітря і вмісту CO₂ в повітрі.
66. Залежність фотосинтезу від елементів мінерального живлення.
67. Вплив внутрішніх факторів на інтенсивність фотосинтезу (вмісту хлорофілів, відтоку асимілятів, активності ферментів).
68. Денна динаміка фотосинтезу в деревних рослин.
69. Зв'язок фотосинтезу з нагромадженням органічних речовин.
70. Фізіологічні основи очищення дерев від сучків.
71. Сучасні уявлення про механізм фотосинтезу.
72. Поняття про дихання рослин. Анаеробне і аеробне дихання.
73. Генетичний зв'язок між диханням і бродінням.
74. Хімізм і енергетика гліколізу

- 75.Хімізм і енергетика розкладу піровиноградної кислоти в аеробних умовах (цикл Кребса).
- 76.Хімізм і енергетика анаеробного розкладу піровиноградної кислоти (бродіння).
- 77.Зв'язок дихання з фотосинтезом.
- 78.Використання рослинами проміжних продуктів дихання. Навести приклади.
- 79.Коефіцієнт дихання і його величина в залежності від дихального субстрату.
- 80.Інтенсивність дихання різних органів дерева. Залежність дихання від віку і ступеня світлолюбивості рослин.
- 81.Зв'язок дихання з ростовими процесами.
- 82.Зв'язок між диханням і нейтралізацією отруйної дії аміаку в тканинах рослини.
- 83.Залежність дихання від вмісту кисню і вуглекислого газу. Чому вищі рослини не можуть довгий час існувати в анаеробних умовах?
- 84.Вплив температури на інтенсивність дихання.
- 85.Залежність дихання від водного, мінерального і світлового живлення.
- 86.Роль дихання в процесі поглинання мінеральних речовин рослиною.
- 87.Історія розвитку вчення про мінеральне живлення рослин.
- 88.Методи вивчення мінерального живлення рослин.
- 89.Основні групи органічних речовин рослин в залежності від їх фізіологічної ролі.
- 90.Шляхи руху органічних речовин рослин в залежності від їх фізіологічної ролі.
- 91.Фізіологічна роль макроелементів у житті рослин.
- 92.Фізіологічна роль мікроелементів у житті рослин.
- 93.Значення азоту в житті рослин. Основні форми азоту в природі і їх засвоєння вищими рослинами.

94. Поглинання аміачних солей і нітратів рослиною і їх перетворення в рослинному організмі (теорія Д.М.Прянішнікова).
95. Амоніфікація, нітрифікація, денітрифікація.
96. Біологічна фіксація молекулярної форми азоту.
97. Перетворення амонійних солей і нітратів після поглинання їх рослиною.
98. Взаємодія іонів. Фізіологічно врівноважені розчини.
99. Поглинання мінеральних елементів кореневою системою рослини в залежності від умов зовнішнього середовища.
100. Особливості мінерального живлення вищих рослин з ґрунту.
101. Механізм поглинання поживних речовин рослиною.
102. Мікориза і її роль у житті рослини. Сильномікотрофні, слабомікотрофні і немікотрофні деревні породи.
103. Кореневі виділення і реутилізація мінеральних елементів. Поняття про ґрунтовтомлення.
104. Методи виявлення різних запасних речовин у насінні і тканинах деревних рослин.
105. Перетворення речовин при дозріванні насіння.
106. Перетворення запасних речовин при проростанні насіння.
Ферменти, які беруть участь у цих процесах.
107. Роль аспарагіну і глютаміну при перетворенні азотних речовин у проростаючому насінні.
108. Відкладання запасних речовин у вегетативних органах деревних рослин.
109. Перетворення запасних речовин у вегетативних органах деревних рослин протягом року.
110. Захисні речовини деревних рослин. Як ці речовини здійснюють свої захисні функції?
111. Механізм руху органічних речовин в рослині.
112. Ріст рослин і його характерні риси.
113. Фази росту рослинної клітини.

114. Математична інтерпретація "великого періоду росту".
115. Природні стимулятори росту, їх загальні властивості.
116. Ауксини і їх роль в ростових процесах у рослин.
117. Цитокиніни і їх фізіологічна роль.
118. Гібереліни і їх вплив на ріст рослин.
119. Природні інгібітори росту. Рухома регуляторна система стимулятори ↔ інгібітори.
120. Синтетичні ростові препарати: похідні фенолу, індолілоцтової і нафталінової кислот, гербіциди, ретарданти, морфактини і ін.
121. Типи росту органів.
122. Кореляції росту і їх роль у визначенні архітекτονіки рослин.
123. Явище полярності ростових процесів, його механізм.
124. Вплив температури на ріст рослин. Фізіологічний і гармонійний температурні оптимуми.
125. Вплив світла на ріст рослин.
126. Дія водопостачання, аерації ґрунту і мінерального живлення на ріст рослин.
127. Періодичність ростових процесів. Тополевий і дубовий типи росту.
128. Добова і сезонна динаміка росту деревних рослин у висоту і по діаметру.
129. Глибокий (фізіологічний) спокій у деревних рослин, причини, які лежать в його основі і способи переривання.
130. Вимушений спокій бруньок, причини, які його викликають.
131. Способи переривання глибокого спокою бруньок деревних рослин.
132. Спокій насіння різних деревних рослин, причини, які його викликають.
133. Способи переривання спокою насіння різних деревних рослин.
134. Класифікація рухів рослин і причини які їх викликають.
135. Фототропічні рухи рослин. Механізм фототропізму.
136. Геотропізм рослин. Механізм геотропічних згинів стебла і кореня.

137. Настичні рухи рослин. Причини, які їх викликають.
138. Розвиток рослин, його співвідношення і зв'язок з ростом.
139. Онтогенез рослин. Етапи (фази) індивідуального розвитку рослин.
140. Вчення І.В. Мічуріна про розвиток рослин.
141. Вегетативний та репродуктивний періоди в розвитку деревних рослин.
142. Вплив температури на розвиток рослин: термоперіодизм, яровизація.
143. Локалізація фотоперіодичного сприймання і передача фотоперіодичного стимулу по рослині. Явище фотоперіодичної індукції.
144. Вплив світла на розвиток рослин. Фотоперіодизм і фотоперіодична індукція.
145. Пігментна система фітохром і її фізіологічна роль.
146. Теорія циклічного старіння і омолодження рослин. Її практичне значення (Теорія Кренке).
147. Гормональна теорія розвитку рослин.
148. Періодичність плодоношення і цвітіння деревних рослин.
149. Стимулювання плодоношення і цвітіння деревних рослин.
150. Взаємозв'язок вегетативного росту дерева з його цвітінням і плодоношенням. Вплив внутрішніх і зовнішніх факторів на перехід рослин від вегетативного періоду до генеративного.
151. Поняття про стійкість рослин до несприятливих зовнішніх впливів, як про процес пристосування їх до умов середовища.
152. Фізіологічні основи посухостійкості рослин.
153. Холодостійкість, морозостійкість та зимостійкість рослин.
154. Дія на рослини високих температур. Жаростійкість рослин.
155. Солестійкість і газостійкість деревних рослин.
156. Вплив на рослини надлишку води в ґрунті.