

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

Методичні рекомендації  
до виконання розрахунково-графічної роботи  
з навчальної дисципліни

**«ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН»**

*(для студентів денної і заочної форм навчання  
спеціальності 206 – Садово-паркове господарство)*

**Харків**  
**ХНУМГ ім. О. М. Бекетова**  
**2019**

Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи з навчальної дисципліни «Фізіологія рослин» (для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності 206 – Садово-паркове господарство) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. О. М. Тарнопільська. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 22 с.

Укладач канд. с.-г. наук, доц. О. М. Тарнопільська

Рецензент

**Л. О. Торосова**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник лабораторії селекції Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького

*Рекомендовано кафедрою лісового та садово-паркового господарства, протокол № 1 від 29 серпня 2018 р.*

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Етапи виконання розрахунково-графічної роботи.....	5
2 Рекомендації щодо виконання розрахунково-графічної роботи .....	6
3 Структура розрахунково-графічної роботи та вимоги до її оформлення.....	7
3.1 Вимоги до змісту та оформлення текстової частини.....	7
3.2 Вимоги до змісту та оформлення презентації.....	8
4 Завдання на розрахунково-графічну роботу.....	10
4.1 Обґрунтування теми, актуальність і мета досліджень.....	10
4.2 Методи досліджень посухостійкості рослин.....	12
4.3 Матеріали, методика, завдання та порядок виконання досліджень.....	14
Список рекомендованої літератури.....	20
Додаток А.....	22

## ВСТУП

Метою вивчення навчальної дисципліни «Фізіологія рослин» є пізнання закономірностей життєвих функцій рослин, розкриття їх механізмів, формування уявлення про структурно-функціональну організацію рослинних систем різних рівнів та вироблення шляхів керування рослинним організмом.

*Розрахунково-графічна робота (далі – РГР)* – це самостійне дослідження студента. Під час виконання РГР студент має продемонструвати вміння визначати мету, виділяти задачі, формулювати проблеми та визначати способи їх розв’язання з використанням знань та умінь, отриманих в процесі вивчення дисципліни «Фізіологія рослин». У процесі опрацювання розрахунково-графічної роботи студент отримує вміння та навички, що будуть корисними в майбутньому – під час виконання більш складних завдань (дипломна робота, дисертація, наукове дослідження). РГР висвітлює ставлення студента до досліджуваного питання, його власні погляди на розв’язання поставленої задачі та досягнення визначеної мети.

*Метою написання РГР є:*

- 1) систематизація, закріплення та розширення теоретичних знань і практичних навичок студента;
- 2) надбання досвіду роботи з літературою та іншими джерелами інформації, вміння узагальнювати та аналізувати наукову інформацію, виробляти власне ставлення до наукової чи практичної проблеми;
- 3) практичне застосування інформаційних та комп’ютерних технологій для розв’язання прикладних задач;
- 4) розвиток навичок оволодіння пакетами статистичного аналізу, іншими спеціалізованими програмними продуктами, що можуть бути корисними;
- 5) проведення ґрунтового аналізу результатів власних досліджень і формування змістовних висновків відповідно до отриманих результатів.

## 1 ЕТАПИ ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

*Розрахунково-графічна робота виконується в два етапи – відповідно до кредитно-модульної структури дисципліни.*

*Перший етап* РГР виконується протягом першого модуля і включає таке:

- вибір теми РГР;
- визначення актуальності та мети роботи;
- підбір літератури та джерел інформації відповідно до обраної теми;
- збирання даних, необхідних для розкриття обраної теми;
- систематизація та структурування даних;
- оформлення результату виконання першого етапу в текстовому редакторі.

Результат виконання першого етапу подається в роздрукованому вигляді.

*Другий етап* РГР виконується протягом другого модуля і включає таке:

- обрання методу обробки інформації;
- обґрунтування та описання обраного методу;
- обробка інформації;
- отримання результатів;
- інтерпретація результатів;
- формулювання висновків;
- оформлення звіту з проведеної роботи.

Звіт про виконання РГР оформлюється в електронному та друкованому вигляді. До звіту додаються електронні файли з результатами обробки інформації (електронні таблиці, бази даних тощо). Для захисту РГР створюється електронна презентація.

## 2 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

Розрахунково-графічна робота (РГР) виконується студентом самостійно під керівництвом і контролем викладача.

*Актуальність проблеми* не має бути багатослівною. Достатньо кількома реченнями висловити головне – суть проблеми.

*Мета РГР* полягає у постановці певної проблеми, що потребує вирішення. В ній сконцентрована головна ідея роботи, її кінцевий пізнавальний та теоретичний результат. Мета має носити практично-прикладний характер. Мета розкриває те, заради чого здійснюється дослідження, та має описувати загальні кроки, які необхідно здійснити студенту для отримання результатів. Мета дослідження конкретизується у завданнях, сукупність яких дає уявлення про те, що слід зробити для її досягнення. Завдань не повинно бути багато, як правило, 4–5. Завдання формулюються дієсловами у формі переліку дій: «вивчити...», «проаналізувати...», «встановити...», «виявити...», «оцінити...», «ідентифікувати...», «порівняти...», «обґрунтувати...» тощо.

Наприкінці формулюють висновки, які за логікою і за кількістю мають збігатися із поставленими завданнями. Тобто, одне завдання – один висновок (!). Висновки мають базуватися на проведеному студентом власному аналізі проблеми та відповідати завданням РГР.

## **3 СТРУКТУРА РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ ТА ВИМОГИ ДО ЇЇ ОФОРМЛЕННЯ**

### **3.1 Вимоги до змісту та оформлення текстової частини**

Розрахунково-графічна робота подається в електронному та друкованому вигляді. Файли з електронною версією та презентацією у форматі для *MS Office*.

Обсяг роботи – 15–20 сторінок друкованого тексту (не враховуючи списку джерел інформації та додатки).

До захисту розрахунково-графічної роботи готується презентація для п'ятихвилинної доповіді – представлення роботи.

Кінцева версія розрахунково-графічної роботи має включати такі структурні частини:

1. Титульна сторінка, що оформлена за зразком (дод. А).
2. Зміст.
3. Актуальність теми.
4. Конкретизована мета роботи.
5. Структуровані дані з посиланням на джерела інформації.
6. Обґрунтування методів обробки (формули, алгоритми, методи тощо).
7. Виконання обробки даних (описання).
8. Представлення та систематизація результатів.
9. Висновки (відповідно до отриманих результатів).
10. Анотований перелік використаних джерел. Кількість – від 5 до 10 джерел інформації.
11. Електронний носій (CD) з текстовим файлом роботи, додатками, файлами з результатами обробки, презентацією тощо.

*Вимоги до оформлення текстової версії РГР є такими:*

- формат сторінок А4;
- шрифт *Times New Roman*;
- розмір шрифту 14;

- міжрядкова відстань – 1,5 інтервали;
- вирівнювання – за шириною сторінки;
- поля – 2 см;
- назви структурних частин та розділів – великими літерами, напівжирним шрифтом, по центру, підрозділів – як речення, напівжирним шрифтом, по центру;
- відстань між заголовком та основним текстом – один рядок;
- кожен структурну частину (розділ) починати з нової сторінки;
- нумерація сторінок зверху по центру;
- номер на титульній сторінці та змісті не ставиться, але враховується;
- таблиці повинні мати заголовки і нумеруватися у межах розділу (табл. 1.1);
- малюнки, графіки, діаграми повинні мати підписи і нумеруватися у межах розділу (рис. 1.1).

### **3.2 Вимоги до змісту та оформлення презентації**

1. Презентація за темою РГР виконується у форматі *Microsoft Power Point* та має бути розрахована на п'ятихвилинну доповідь.

3. Зміст презентації має бути чітко структурованим. Кожний новий слайд повинен логічно впливати з попереднього й одночасно підготовляти появу наступного. Кращий спосіб перевірити, чи правильно побудована презентація, – швидко прочитати тільки заголовки. Якщо після цього стане ясно, про що презентація – структура побудована вірно.

4. Оптимальним обсягом презентації вважається не більше, ніж 15 традиційних слайдів.

5. Загальна кількість тексту в презентаціях має становити не більше 35 %, все інше – ілюстративний матеріал (малюнки, графіки, діаграми, схеми тощо).



6. Слайд № 1 має містити таку інформацію:

— назву навчального закладу та кафедру, де виконувалася робота (розмір шрифту – не менше 24);

— дисципліну, тему (розмір шрифту – не менше 28, напівжирний);

— прізвище, ім'я, по батькові студента, факультет, групу (розмір шрифту – не менше 24);

— прізвище, ім'я, по батькові викладача (розмір шрифту – не менше 24);

— рік створення презентації (розмір шрифту – не менше 24).

7. Слайди № 2–3 мають описувати актуальність теми та мету, яку необхідно досягти у процесі виконання роботи (загальний обсяг одного слайда – не більше 15 рядків тексту).

8. Останній слайд (слайди) повинен містити висновки з виконаної роботи (не більше 15 рядків тексту – на один слайд).

9. Всі слайди (крім першого) повинні містити порядковий номер, розташований у правому нижньому куті (розмір шрифту – не менше 20).

10. Кожний слайд (крім першого) повинен мати назву, набрану шрифтом не менше 24.

11. Оптимальне оформлення презентації – застосування колірних схем «світлий текст на темному тлі» або «темний текст на білому тлі». У разі, коли кольори фону і тексту збігаються, рекомендується оформлення тексту з використанням «тіні».

12. Фонові малюнки не повинні відволікати увагу від змісту слайда.

13. Розмір шрифту, що допускається – не менше 20.

14. Розмір шрифту, що рекомендується – 24.

15. Максимальна кількість текстової інформації на одному слайді – 15 рядків тексту, набраних *Arial* або *Verdana*, розмір – 24.

16. Максимальна кількість графічної інформації на одному слайді – 2 малюнки (фотографії, схеми тощо) з текстовими коментарями (не більше 2 рядків до кожного).

17. Бажано, щоб на слайдах залишалися поля, не менш 1 см з кожного боку.
18. Використовувати єдиний стиль оформлення.
19. Використовувати шрифти без «засічок» (їх легше читати) і не більше 2-х варіантів шрифту на одному слайді.
20. Використовувати не більше трьох кольорів на одному слайді (наприклад, один для тла, другий для заголовків, третій для тексту).
21. Використовувати ефекти анімації, звукові та відео файли тільки у разі, коли це виправдано і дійсно необхідно для покращення сприйняття матеріалу.
22. Файл презентації має бути записаний на CD-R або CD-RW.

## **4 ЗАВДАННЯ НА РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНУ РОБОТУ**

### **4.1 Обґрунтування теми, актуальність і мета досліджень**

Тема розрахунково-графічної роботи – «Оцінювання деревних порід за посухостійкістю».

*Посухостійкість* – важлива біологічна особливість деревних рослин, яка полягає в її здатності переносити весь комплекс несприятливих чинників, пов'язаних з перегрівом і зневодненням, та здійснювати в цих умовах ріст, розвиток і відновлення завдяки наявності властивостей, які виникли у процесі філогенезу під впливом умов довкілля і природного добору.

Посухостійкість деревних рослин зумовлена двома групами факторів: *структурними* (коренева система, стебла і провідна система листків) та *протоплазматичними*. Якщо структурні фактори сповільнюють процес віддачі води рослиною, то ступінь зневоднення, який може витримати протоплазма, є тим кінцевим фактором, що визначає остаточну посухостійкість рослин. Посуха завжди починається як атмосферна, яка можлива і за відсутності ґрунтової. При цьому одним з важливих елементів посухостійкості рослини є водоутримувальна та тургоровідновлювальна здатність її листків.

Інтенсивність росту деревних порід більше залежить від запасів води у ґрунті, ніж від сукупності інших біотичних та абіотичних чинників. По-перше, водний режим рослин складається із процесів поглинання, транспорту і перерозподілу води в органах і клітинних структурах, а також її транспірації. По-друге, дефіцит вологи у ґрунті спричиняє пригнічення фізіолого-біохімічних процесів, скорочення вегетаційного періоду та зниження ступеня стійкості рослин до дії стресових чинників. По-третє, головними факторами, що визначають стійкість рослин до високої температури, є загальна кількість днів без опадів, інтенсивність і тривалість сонячного випромінювання та випаровування вологи. Однією з найважливіших біологічних властивостей деревних рослин є стійкість їх проти посухи. Під час виведення нових сортів або порід деревних рослин, які будуть вирощуватися в посушливих умовах (наприклад, в степовому лісорозведенні або при залісенні крутих схилів і т. п.), необхідно провести оцінку цього матеріалу за ступенем його посухостійкості.

Оцінювання стійкості рослин є важливим заключним етапом інтродукційних досліджень, що дає змогу визначити еколого-біологічні особливості, фенотипову мінливість, доцільність впровадження культури нових видів в умовах регіону інтродукції. Найкращою ознакою посухостійкості є висока продуктивність рослини в умовах недостатнього водопостачання та підвищеної температури повітря. Посухостійкість пов'язана зі здатністю рослин переносити зневоднення і перегрів, яка виробилася у процесі еволюції. Деякі рослини добре переносять посуху, не маючи вираженої фізіологічної здатності переносити зневоднення клітин. Такі рослини мають біологічні особливості, що дозволяють їм як би «уникнути» впливу посухи. Такими особливостями можуть бути: потужний розвиток кореневої системи, що використовує вологу глибоких шарів ґрунту або досягає капілярної облямівки підняття вологи від рівня ґрунтових вод, або здатність сильно скорочувати в період посухи листову поверхню, внаслідок чого зменшується транспірація.

**Мета дослідження** полягає в оцінюванні фактичної посухостійкості, визначенні загального вмісту води, а також водоутримувальної і

водовідновлювальної здатності листків різних деревних порід за допомогою лабораторних методів.

#### 4.2 Методи досліджень посухостійкості рослин

Усі методи оцінки і дослідження посухостійкості рослин можуть бути об'єднані в дві групи: *прямі* і *непрямі*.

Прямі методи базуються на безпосередньому вивченні властивостей рослин, пов'язаних з їх стійкістю проти посухи. *Непрямі методи* ґрунтуються на вивченні морфологічних, анатомічних або фізіологічних ознак рослин, які перебувають у кореляційному зв'язку з високою посухостійкістю рослин.

До числа *прямих методів*, які можуть бути застосовані в роботі з деревними породами, належать такі:

1. *Польовий метод*, або безпосереднє вивчення реакції рослини на посушливі умови з оцінкою їх продуктивності. Цей метод є найбільш надійним. З його допомогою можна отримати цілком вірне уявлення щодо ступеню посухостійкості тих чи інших рослин, але він вимагає багаторічних спостережень, а найголовніше – для його проведення необхідно, щоб настала посуха, яка трапляється не щороку.

2. *Метод в'янення за І. І. Тумановим*. Досліджувані рослини вирощуються у вегетаційних посудинах. На певних фазах їх росту і розвитку припиняють полив, у результаті чого створюється штучна посуха, вплив якої на рослини і вивчають. Перевага методу у тому, що він не залежить від погодних умов даного вегетаційного періоду, недоліки – під час роботи з деревними породами доводиться обмежуватися дослідженням реакції на посуху лише у наймолодших рослин. Дорослі рослини неможливо вирощувати у вегетаційних посудинах. Окрім того, під час вирощування рослин у посудинах нівелюється роль корневих систем рослин.

3. *Метод визначення здатності рослин витримувати перегрів і зневоднення тканин і клітин*. Здатність рослин витримувати перегрів і

зневоднення прямо вказує на посухостійкість. Цей метод зручний під час роботи з деревними рослинами будь-якого віку. Для визначення здатності рослин виносити перегрів і зневоднення можуть бути застосовані різні способи.

*До непрямих методів визначення посухостійкості належать:*

1. *Метод в'янення зрізаних гілок і листя.* Метод ґрунтується на наявності зв'язку між водоутримувальною здатністю листя і посухостійкістю рослин. Зміни у водному обміні, які відбуваються у процесі в'янення у лабораторних умовах, аналогічні умовам відкритого ґрунту в посушливий період. Метод в'янення не є прямим методом оцінювання посухостійкості, а більше порівняльним, оскільки в ньому не враховано ролі кореневої системи, яка в природних умовах має велике значення. Для дослідження водного режиму рослин ефективним є використання лабораторного методу в'янення, оскільки він значно точніший за польовий метод, який потребує багаторічних спостережень та наявності посухи.

2. *Метод встановлення відносної посухостійкості за ксероморфізмом.* Відомо, що рослини, які вирости в посушливих умовах, вирізняються так званим ксероморфізмом. У них зазвичай спостерігається густа мережа жилок, велика кількість продихів на одиницю площі листкової пластинки, сама листкова пластинка невелика, листя відносно тонкі, але щільні. При використанні цього методу для оцінювання посухостійкості окремих рослин, які належать до одного типу, використовують порівняння даних відносно інших.

3. *Метод оцінки транспіраційної здатності рослин.* Нині у фізіології рослин не вважається, що посухостійкість пов'язана зі скороченням транспірації. Навпаки, у ряді випадків було встановлено, що посухостійкі рослини випаровують вологи значно більше, ніж непосухостійкі. Проте, вивчення транспіраційної здатності рослин дасть змогу отримати достатньо достовірну їхню характеристику відносно водного режиму та визначити їх фізіологічні властивості.

*4. Метод П'ятницького визначення водоутримувальної здатності листя і пагонів.* Посухостійкість рослин значною мірою обумовлюється здатністю їх тканин утримувати воду на високому рівні при найглибшому в'яненні. Зважаючи на це, можна отримати порівняльну оцінку посухостійкості рослин, які за своєю структурою, будовою листя і кореневих систем майже не відрізняються. Тобто, таким способом можна порівняти між собою зразки різних листяних деревних порід. Водоутримувальна здатність листя і пагонів досліджується шляхом постановки зрізаних гілок на в'янення і визначення кількості води, яка випаровується ними через певні проміжки часу (12, 24, 36, 48 і т.д. годин).

### **4.3 Матеріали, методика, завдання та порядок виконання досліджень**

*Об'єкти досліджень* – зразки пагонів двох різних листяних деревних порід.

*Методика досліджень* – лабораторний метод визначення посухостійкості за методикою С. С. П'ятницького.

*Завдання.*

- провести аналіз біоекологічних властивостей досліджуваних порід на основі огляду літературних джерел;
- дослідити зразки пагонів двох різних листяних деревних порід;
- проаналізувати водоутримувальну здатність листя і пагонів лабораторним методом визначення посухостійкості за методикою С. С. П'ятницького;
- оцінити і порівняти водоутримувальну здатність листя і пагонів;
- обґрунтувати результати досліджень і зробити висновки.

*Порядок роботи.*

1. З верхньої частини крони досліджуваних рослин двох листяних деревних порід зрізати молоді (поточного року) гілки з листям. Пагін має бути зеленим, листя нормально розвинене, неушкоджене. Від кожного

досліджуваного зразка беруть чотири пагони. Визначають довжину пагону і кількість листя на ньому. Після цього, пагони зважують на технічних вагах.

2. Після визначення ваги пагонів їх розкладають в захищеному від прямих сонячних променів місці для в'янення. Через кожні 12 годин здійснюють повторне зважування і відзначають кількість листя, що втратило тургор.

3. Приблизно через добу після розкладання, три з чотирьох пагонів вміщують нижніми кінцями у посудини з водою. Через 12 годин підраховують, скільки листя відновило тургор, а скільки залишилося у зів'ялому стані.

4. Зразки, у яких пагони втратили найменшу кількість вологи під час в'янення і зберегли здатність відновлювати свій тургор після глибокого в'янення, вважаються найбільш посухостійкими.

5. Розрахунок втрати вологи пагонами під час в'янення проводиться відповідно до початкової їхньої ваги.

6. Можна також, взявши зразки листя, встановити шляхом висушування початковий вміст води в тканинах, і всі подальші розрахунки вести на визначений таким чином первинний вміст води у листі.

*Фіксація результатів.* Запис ходу дослідження ведеться за такою формою:

1. Досліджувана порода.
2. Кількість досліджуваних зразків деревних порід.
3. Дата постановки досліду (день, місяць, година).
4. Занесення результатів спостережень у таблиці 4.1, 4.2, 4.3 і 4.4.

Таблиця 4.1 – Результати спостережень за ходом в’янення пагонів

Вид	Номер зразка	Номер пагону	Довжина пагонів, см	Кількість листя, шт.	Початкова вага, г	Вага пагонів після закінчення часу (в годинах), г						
						12	24	36	48	60	72	84
Липа серцелиста	I	1										
		2										
		3										
		4										
Клен гостролистий	II	1										
		2										
		3										
		4										

Таблиця 4.2 – Втрата ваги пагонів у процесі їхнього в’янення

Порода	Номер зразка	Номер пагону	Втрата у вазі (у % від початкового) через проміжок часу (в годинах), г						
			12	24	36	48	60	72	84
Липа серцелиста	I	1							
		2							
		3							
		4							
Клен гостролистий	II	1							
		2							
		3							
		4							



Таблиця 4.3 – Втрата листками тургору

Вид	Номер зразка	Номер пагону	Кількість листків, шт.	Кількість листків, які втратили тургор через проміжок часу (в годинах)						
				12	24	36	48	60	72	84
Липа серцелиста	I	1								
		2								
		3								
		4								
Клен гостролистий	II	1								
		2								
		3								
		4								

Таблиця 4.4 – Відновлення листками тургору

Вид	Номер зразка	Номер пагона	Тривалість, год	Кількість листя, яке втратило тургор, шт.	Проміжок часу, протягом якого листки відновили тургор, год	Кількість листя, яке відновило тургор, шт.	У відсотках від кількості всіх листків
Липа серцелиста	I	1					
		2					
		3					
		4					
Клен гостролистий	II	1					
		2					
		3					
		4					

5. Відповідно до отриманих результатів будуються порівняльні графіки (приклади наведені на рис. 4.1, 4.2, 4.3).

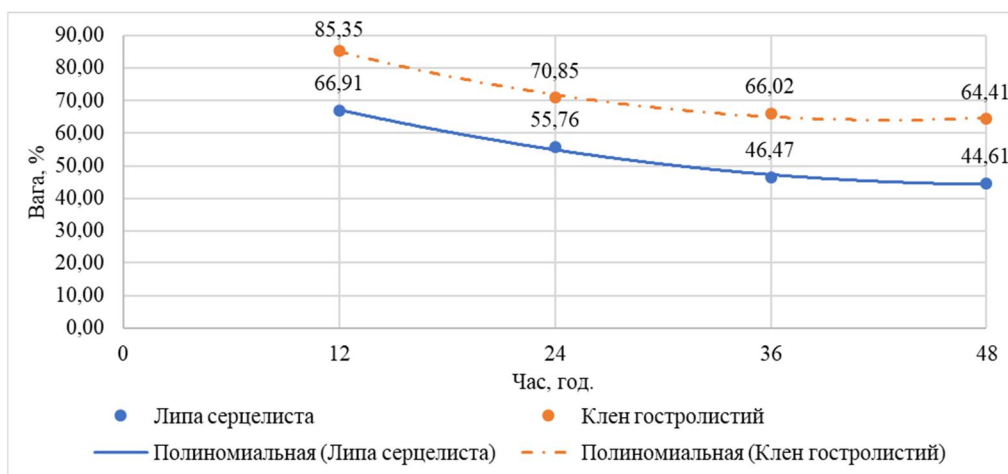


Рисунок 4.1 – Динаміка втрати вологи пагонів липи сердцелистої та клена гостролистого

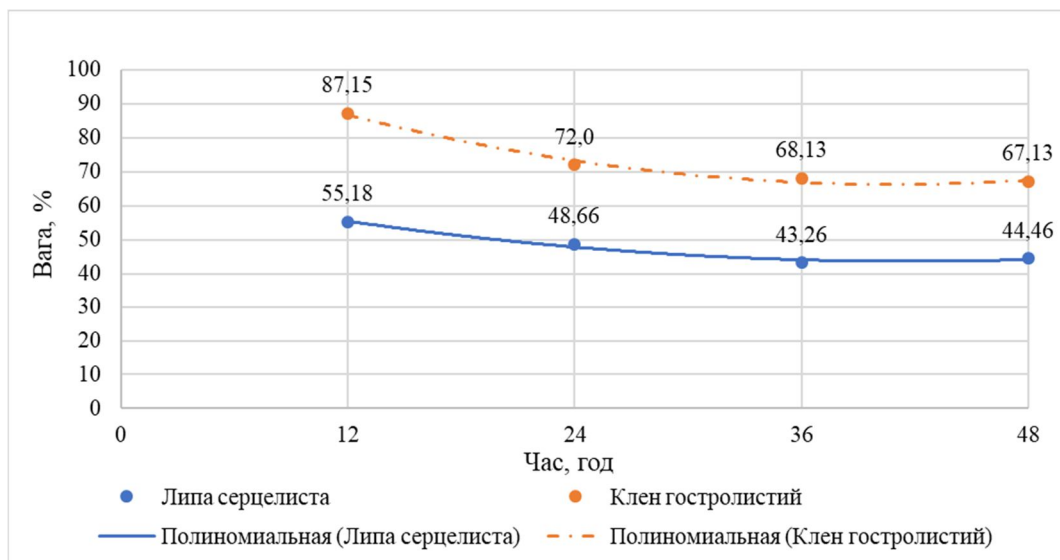


Рисунок 4.2 – Динаміка втрати ваги пагонів у процесі їхнього в'янення

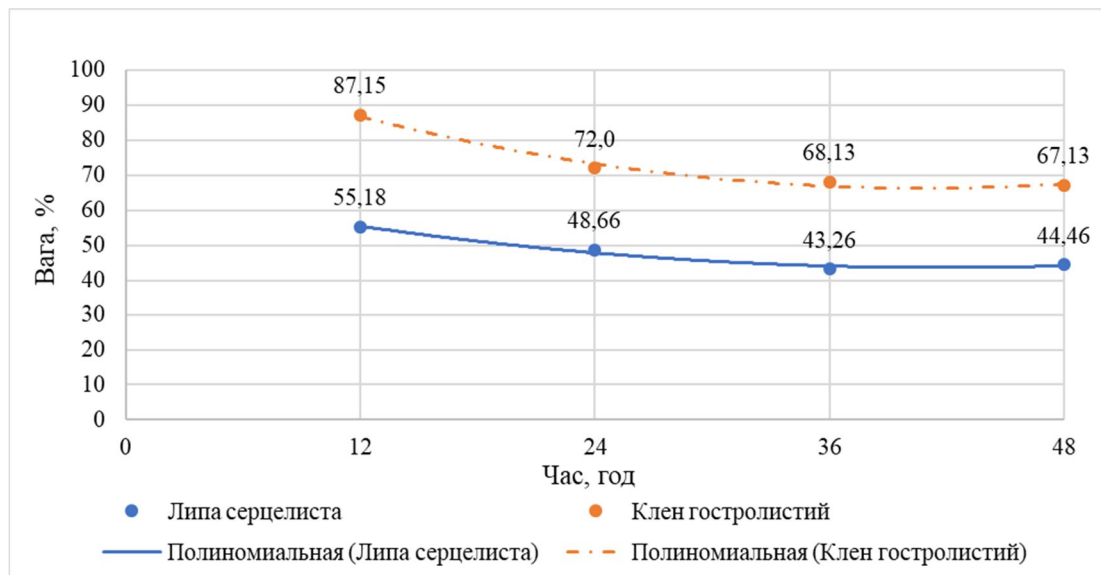


Рисунок 4.3 – Динаміка втрати ваги пагонів у процесі їхнього в'янення

## 6. Формулювання висновків за отриманими результатами.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Брайон О. В. Анатомія рослин / О. В. Брайон. – Київ : Вища школа, 1992. – 272 с.
2. Власенко М. Ю. Фізіологія рослин / М. Ю. Власенко, Л. Д. Вельямінова-Зернова, В. В. Мацкевич. – Біла Церква : Білоцерківський державний аграрний університет, 2006. – 504 с.
3. Грицаєнко З. М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / З. М. Грицаєнко, А. О. Грицаєнко, В. П. Карпенко. – Київ : ЗАТ «Нічлава», 2003. – 316 с.
4. Злобін Ю. А. Курс фізіології і біохімії рослин / Ю. А. Злобін. – Суми : Університетська книга, 2004. – 464 с.
5. Кузнецов В. В. Физиология растений : учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. – М. : Высш. шк., 2005. – 736 с.
6. Лебедев С. И. Физиология растений / С. И. Лебедев. – М. : Агропромиздат, 1988. – 544 с.
7. Медведев С. С. Физиология растений / С. С. Медведев. – М. : Высш. шк., 2004. – 336 с.
8. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин / М. М. Мусієнко. – Київ : Либідь, 2005. – 808 с.
9. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин / М. М. Мусієнко. – Київ : Фітосоціоцентр, 2001. – 392 с.
10. Полевой В. В. Физиология растений / В. В. Полевой. – М. : Высш. шк., 1989. – 464 с.
11. Полевой В. В. Физиология роста и развития растений / В. В. Полевой, Т. С. Саламатова. – Л. : Изд-во Ленинградского ун-та, 1991. – 238 с.
12. Пятницкий С. С. Практикум по лесной селекции. – М.: Сельхозгис, 1961 – 270 с.

13. Терек О. І. Ріст і розвиток рослин : навч. посібник / О. І. Терек, О. І. Пацула. – Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2011. – 328 с.
14. Якушкина Н. И. Физиология растений : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 032400 – Биология / Н. И. Якушкина, Е. Ю. Бахтенко. – М. : Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2005. – 463 с.
15. Физиология растений : учебник для студ. вузов / [Н. Д. Алехина, Ю. В. Балнокин, В. Ф. Гавриленко и др.] ; под ред. И. П. Ермакова. – 2-е изд., испр. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 640 с.
16. Фізіологія рослин з основами біохімії / [М. М. Макрушин, Є. М. Макрушина, Н. В. Петерсон, В. С. Цибулько] ; під ред. М. М. Макрушина. – Київ : Урожай, 2005. – 544 с.

Додаток А

**Зразок титульної сторінки розрахунково-графічної роботи**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**Кафедра лісового та садово-паркового господарства**

**РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА**

**з навчальної дисципліни**

**«ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН»**

**на тему «Оцінювання деревних порід за посухостійкістю»**

Виконала:

Студентка групи СПГ 17 –1у

Іванько А. Р.

Перевірила:

доц. Тарнопільська О. М.

**Харків**  
**ХНУМГ ім. О. М. Бекетова**  
**2019**

*Виробничо-практичне видання*

Методичні рекомендації  
до виконання розрахунково-графічної роботи  
з навчальної дисципліни

**ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН**

*(для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності  
206 – Садово-паркове господарство)*

Укладач **ТАРНОПІЛЬСЬКА** Оксана Михайлівна

Відповідальний за випуск *В. П. Ткач*

*За авторською редакцією*

Комп'ютерне верстання *О. М. Тарнопільська*

План 2018, поз. 108 М

---

Підп. до друку 20.03.2019. Формат 60 × 84/16.

Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 0,8

Тираж 50 пр. Зам. № .

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова,  
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса: [rektorat@kname.edu.ua](mailto:rektorat@kname.edu.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.