

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

АГРОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра садово-паркового господарства

АРХІТЕКТОНІКА РОСЛИН

Методичні вказівки до вивчення навчальної дисципліни
для студентів агрономічного факультету
за кредитно-модульною системою організації навчального процесу
Освітньо-кваліфікаційний рівень – 7.09010303 – спеціаліст
Кваліфікація «інженер садово-паркового господарства»



Біла Церква
2013

УДК 582.4:630*027(075.8)

Рекомендовано до друку
методичною комісією університету
(Протокол № 6 від 23.01.2013 р.)

Укладач: **Л.П. Іщук**, канд. біол. наук

Архітектоніка рослин: Методичні вказівки до вивчення навчальної дисципліни для студентів агрономічного факультету за кредитно-модульною системою організації навчального процесу / Л.П. Іщук – Біла Церква, 2013. – 63 с.

У методичних вказівках наведені теоретичні відомості і довідкові матеріали, необхідні для виконання розрахункових і графічних робіт з дисципліни «Архітектоніка рослин». Пропонується загальна характеристика еколого-біологічних та декоративних властивостей деревних рослин відділів Голонасінні і Покритонасінні, принципів їх використання у ландшафтній архітектурі, схеми елементарних та об'єднаних форм деревних рослин за їх архітектонікою.

Для студентів університетів, які навчаються за спеціальностями «Лісове та садово-паркове господарство», «Містобудування» (спеціалізація «Ландшафтна архітектура») та спеціалістів зеленого будівництва.

Рецензенти: **В.М. Черняк**, д-р біол. наук, професор, завідувач кафедри садово-паркового господарства;
Л.М. Філіпова, канд. с.-г. наук, доцент кафедри лісівництва, ботаніки і фізіології рослин.

© БНАУ, 2013

ВСТУП

У роботах з озеленення вирішального значення набувають правильний підбір та використання деревних рослин, тобто дерев та кущів – основного матеріалу у будівництві садів та парків; трав'янисті рослини – квіти і газонні трави є лише необхідним доповненням до дерев та кущів.

У викладенні дисципліни „Архітектоніка рослин” студентам пропонується вивчення найбільш поширених і цікавих декоративних форм деревних рослин, їх класифікація, теоретичні основи отримання декоративних форм.

Мета дисципліни «Архітектоніка рослин» – вивчення закономірностей формування рослин та їх органів залежно від умов зовнішнього середовища, внутрішніх факторів та необхідних функціональних і естетичних особливостей застосування. Особлива увага при цьому приділяється організації внутрішньої і зовнішньої будови рослин, яка виникла у процесі еволюції, зовнішньому вигляду рослин (життєві форми, фізіономічні типи). У курсі розглядаються питання досконалості конструкцій рослин, їх механічної раціональності з погляду відповідності між їх будовою та здатністю протистояти механічним факторам довкілля, деталізуються поняття про декоративні якості дерев і чагарників, їх фізіономічні типи та принципи їх поєднання у пейзажних композиціях. Приділяється увага можливостям формування краси дерева, його загального вигляду, загальної врівноваженості форми.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати:

- структурно-морфологічні та біологічні особливості рослин, які використовуються для створення садово-паркових композицій;
- архітектоніку та фізіономічні типи деревних рослин;
- закономірності процесів формоутворення на перших етапах онтогенезу рослин;
- принципи підбору та поєднання деревних порід у насадженнях з врахуванням функціональних вимог.

Студенти повинні вміти:

- використовувати закономірності процесів формоутворення для надання рослинам потрібних якостей;
- прогнозувати властивості дорослих рослин за їх станом на перших етапах онтогенезу;
- використовувати принципи поєднання дерев і чагарників для створення композицій.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ І ВМІНЬ СТУДЕНТІВ

Програма навчальної дисципліни «Архітектоніка рослин» відповідає освітньо-професійній програмі підготовки спеціаліста за напрямом 7.130402 «Садово-паркове господарство».

Згідно з базовим навчальним планом, на вивчення дисципліни «Архітектоніка рослин» передбачається 72 години, що становить два кредити ECTS. З них на аудиторні заняття виділено 30 год, в тому числі 16 год лекційних і 14 год лабораторних занять. На самостійну роботу відведено 42 год. Форма контролю – залік. Таким чином, матеріал курсу розділено на два модулі: у першому модулі виділено два змістових модулі, а в другому – чотири. У першому модулі передбачено 4 год лекційних занять, 4 год. лабораторних занять і 28 год самостійної роботи; у другому – 12 год лекційних занять, 10 год лабораторних занять і 14 год самостійної роботи (табл. 1).

Таблиця 1. – Розподіл навчального матеріалу по модулях

№ з/п	Назва модуля	Розподіл годин за видами занять			Всього
		лекційні	лабораторно-практичні	самостійна робота	
1	Основні засади вчення про архітектоніку рослин	4	4	28	36
2	Архітектоніка окремих органів рослин і способи їх застосування у садово-парковому мистецтві	12	10	14	36
	Всього	16	14	42	72

Кредитно-модульна система передбачає визначення за стобальною системою рейтингу студента на основі комплексної оцінки його, в тому числі по залишкових знаннях з певної дисципліни.

Орієнтовний розподіл балів з дисципліни наступний:

	Максимум	Мінімум
– лекції	20 балів	10 балів
– практичні	20 балів	10 балів
– контрольні заходи	10 балів	5 балів
– захист модуля	20 балів	10 балів
– залік	30 балів	25 балів

Загальна кількість – 100 балів

Із загальної кількості балів, які виділені на освоєння лекційного курсу, виділяється на:

- присутність – 50%
- активна участь на лекції – 40%
- повнота законспектованого матеріалу – 10%

1. Лекції (табл. 2)

20 балів : 8 лекцій = 2,5 бали/лек. (мак)

10 балів : 7 лекцій = 1,25 балів/лек. (мін)

Таблиця 2. – Розподіл балів за категоріями діяльності студента на лекції

Вид діяльності	Максимальна	Мінімальна
Присутність	1,2	0
Повнота ведення конспекту	0,15	0,25
Активність чи опитування під час відпрацювання	1,15	1,0
Всього балів за 1 лекцію	2,5	1,25

2. Лабораторні роботи (табл. 3)

20 балів : 7 роб. = 2,85 (мак)

10 балів : 7 роб. = 1,42 (мін)

Таблиця 3. – Розподіл балів за категоріями діяльності студента на лабораторно-практичному занятті

Вид діяльності	Максимальна	Мінімальна
Присутність	0,3	0
Свочасне виконання чи відпрацювання	1,0	0,42
Захист роботи	1,5	1,0
Всього балів за 1 лабораторну роботу	2,85	1,42

3. Самостійна робота

10 балів : 21 = 0,48 балів (мак) – своєчасний захист завдань.

5 балів : 21 = 0,24 балів (мін) – у разі повторного захисту завдань.

4. Захист модуля (захист 2 модулів)

20 балів : 2 модулі = 10 балів/модуль – своєчасний захист.

10 балів : 2 модулі = 5 балів/модуль – у разі повторного захисту.

Таблиця 4. – Шкала оцінювання

Сума балів на всі форми навчальної діяльності	Оцінка в ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Екзамен	
90-100	A	Відмінно (5)	Зараховано
82-89	B	Дуже добре (4)	
74-81	C	Добре (4)	
64-73	D	Задовільно (3)	
60-63	E	Достатньо (3)	
35-59	FX	Незадовільно (2)	Не зараховано
1-34	F	Незадовільно (2) з обов'язковим повторним курсом навчання	Не зараховано

МОДУЛЬ І

ОСНОВНІ ЗАСАДИ ВЧЕННЯ ПРО АРХІТЕКТОНІКУ РОСЛИН

Тема 1. Будівельно-механічна раціональність рослин. Порівняльна характеристика різних рослинних конструкцій. Пропорції осьових органів рослин

Мета: вивчити склад механічних (арматурних) тканин рослинного організму, розглянути раціональність побудови конструкцій у рослинних організмів, навчитись порівнювати їх з будівельними конструкціями голонасінних однодольних і дводольних рослин; встановити закономірності пропорційності розмірів осьових органів наземних рослин і порівняти їх з інженерними спорудами.

Завдання

1. Розглянути і замалювати схему розміщення механічних арматурних тканин на часткових поперечних розрізах стебел однодольних рослин (рис. 1–2).

2. Ознайомитися зі способом обчислення опору стовбура деревних рослин дії вітру, розглянути і замалювати схему механічної дії вітру на стовбур і крону ялини звичайної (рис. 3–4).

3. Розглянути і схематично зобразити частини поперечного і поздовжнього зрізів деревини сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) (рис. 5–6).

4. Розглянути і схематично зобразити схему вторинного потовщення дводольних рослин (рис. 7).

5. Розглянути і схематично зобразити схему розміщення провідних пучків у стеблах ломиносу виноградолистого (*Clematis vitalba* L.) (рис. 8).

6. Розглянути і замалювати балки рівного опору за згину (рис. 9–10).

7. Встановити закономірності пропорційності розмірів осьових органів рослин.

Інформаційні матеріали

Галілей сформулював одне з основних положень про раціональну конфігурацію балки: на підставі виведених ним (приблизно вірних) формул, що виражають вигин балок різного перетину, він прийшов до висновку, що «опір двох циліндрів, побудованих з рівної кількості однакового матеріалу, з яких один є порожнистим, а інший суцільним, зна-

ходяться між собою в такому ж відношенні, що їх діаметри». Отже, у порожнистих балок «без збільшення ваги значно зростає опір», і пусто-трубчаста конструкція для тих тіл, що піддаються вигину, є раціональною, тому такий тип конструкції трапляється і в природі (див. рис. 1–2).

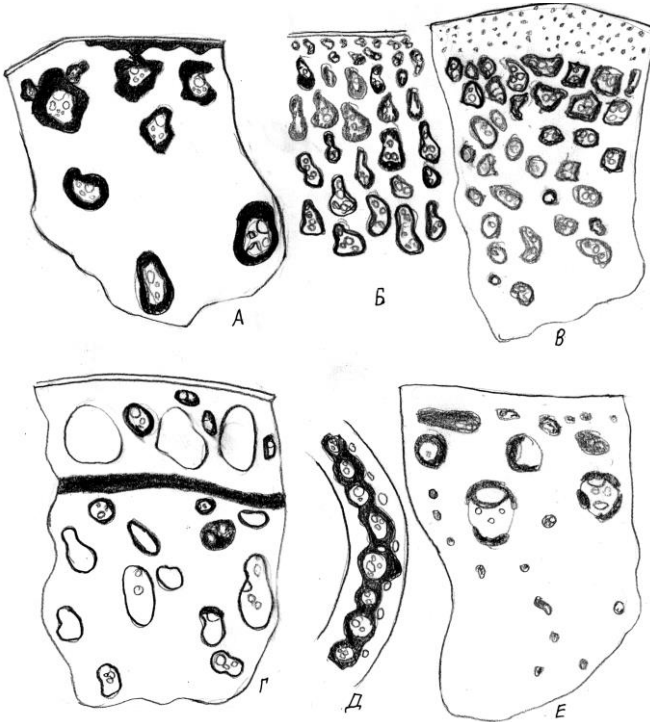


Рис. 1. Схема розміщення механічних тканин (арматури) на частинах поперечних зрізів стебел однодольних рослин:
 А – кукурудза (*Zea mays*); Б – бамбук (*Bambuk sp.*); В – пальма (*Rhapis flalliformis*); Г – рогіз широколистий (*Typha latifolia*); Д – ситник балтійський (*Juncus dflticus*); Е – маранта (*Maranta sp.*).

Якби соломина злака, що підтримує колос, важчий, ніж стебло, була створена за тієї ж кількості матеріалу, але була б суцільною, а не порожнистою, то вона чинила б набагато менший опір вигину і зламу. У багатьох прямовисних стебел внаслідок того, що «деревинне тіло утворює тут трубку, що оточує серцевину», створюється «розташування», яке «повинне надавати міцності стеблу, перешкоджати його вигинанню і примушувати його рости прямо вгору».

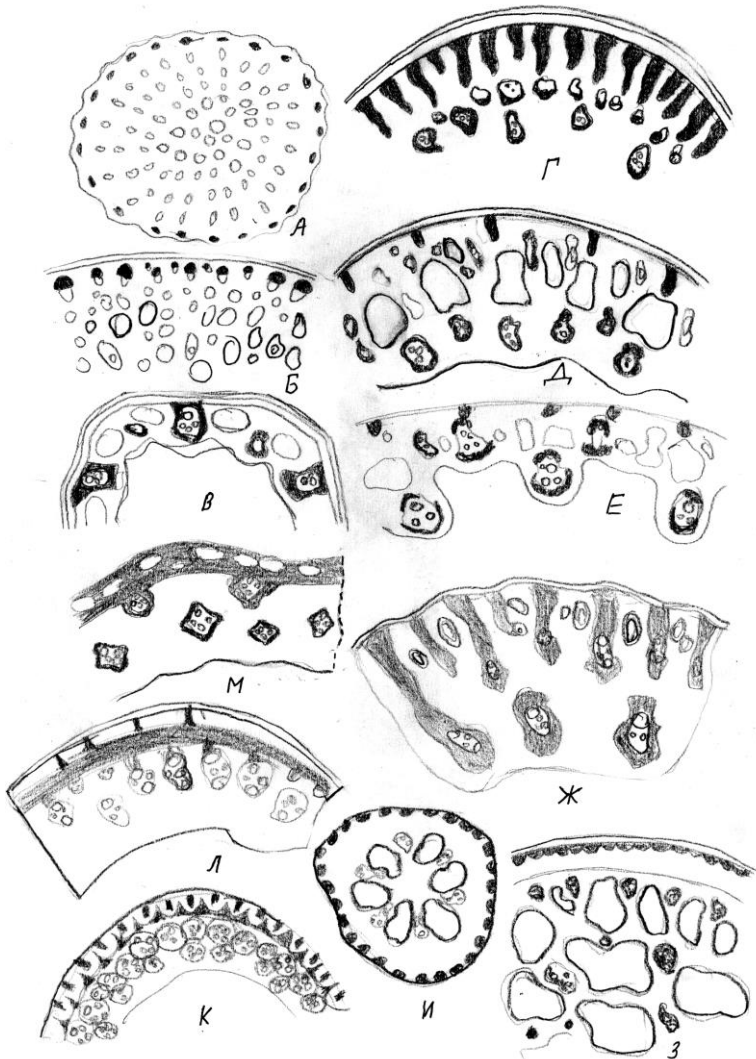


Рис. 2. Схема розміщення арматури на поперечних зрізах повних (А, И) і часткових розрізах стебел і листового черешка (Б) однодольних.

Арматура складається із склеренхіми; тільки на рис. А і Б механічна тканина коленхімна. Арматура закреслена, у провідних пучках показані більш крупні судини і в більшості випадків обриси флоєми. А – *Arum maculatum*; Б – *Colocasia antiquorum*; В – *Scirpus caespitosus*; Г – *Holoschoenus vulgaris*; Д – *Juncus glaucus*; Е – *Juncus Leersi*; Ж – *Cyperus conglomerates*; З – *Scirpus Duvallii*; К – *Cladium mariscus*; Л – *Piptatherum multiflorum*; М – *Echinochloa crusgalli*.

Основні риси будови механічних тканин:

1. Потужне потовщення стінок клітинних оболонок.
2. Тісне зімкнення клітин.
3. Відсутність перфорації в клітинних стінках.

Виділяють три типи механічних тканин: склеренхіма, коленхіма, склереїди. Первинна механічна тканина склеренхіма характерна для злаків, однодольних. У дводольних склеренхіма вторинного походження є в лубі і в деревині. Склеренхіма в лубі називається луб'яними волокнами, а в деревині – деревними волокнами, або лібриформом.

Коленхіма поділяється на три типи: *кутову, пластинчасту і пухку.*

На рис. 3 СС₁ представлено стовбур ABC – поздовжній розріз обрисів крони і разом з тим парусна поверхня. Центр ваги трикутника А приймають за точку прикладення рівнозначної сили вітру в його згинаючій дії через крону на стовбур.

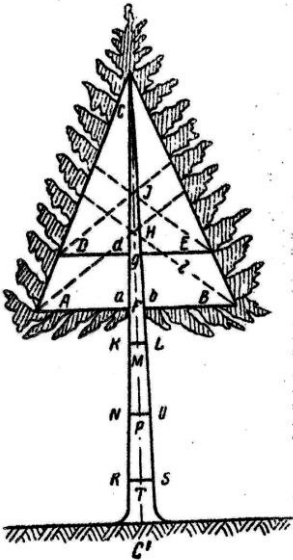


Рис. 3. Схема механічної дії вітру на стовбур і крону ялини звичайної.

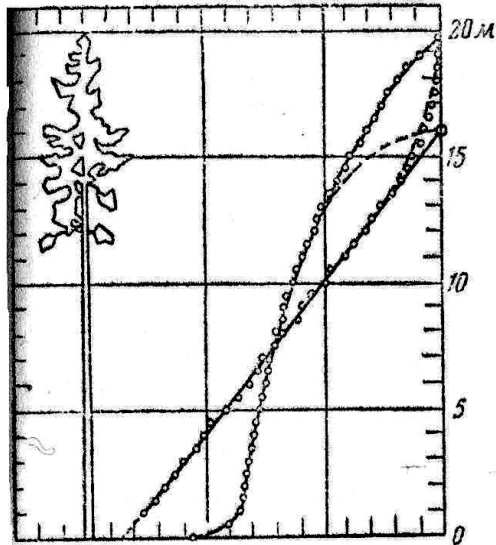


Рис. 4. Аналіз стовбура 76-річної ялини. Вільна частина стовбура на висоті від 1 м до низу крони являє собою кубічний параболоїд; куби діаметрів лежать на прямій лінії. В середині крони стовбур, за винятком його верхівки, має форму конуса. Ординати висоти в масштабі у 50 разів менші ніж абсциси (діаметри).

Стовбур має форму балки, що дорівнює опору на згин вітром, якщо:
 $RS^3 : TH = NU^3 : PH : RL^3 : MH.$

Або якщо позначити через діаметри поперечних перерізів стовбура (d), а через l відповідно відстань перерізів від пункту H , то:

$$(d_1)^3 : (d_2)^3 : (d_3)^3 \dots l_1 : l_2 : l_3 : \dots$$

Якщо проводити виміри діаметрів перерізів на рівних відстанях по довжині стовбура так, щоб:

$$l_2 = l_1 + n, l_3 = l_2 + 2n, l_4 = l_3 + 3n \text{ і т.д., то}$$
$$(d_1)^3 : (d_2)^3 : (d_3)^3 = l_1 : (l_1 + n) : (l_1 + 2n) \dots,$$

то звідси витікає наступний метод перевірки того, чи стовбур балки дорівнює опору згину під дією вітру: стовбур ділиться по довжині на рівні відрізки; вимірюються на рівних відстанях діаметри стовбура, підносяться до кубу і обчислюються різниці різних кубів. Якщо різниці рівні, то стовбур являє собою балку рівного опору (див. рис. 4).

Найбільш чітко проявляється аналогія в конструкції залізобетонних споруд і органів однодольних рослин. У них різні варіанти конструкцій, але немає «Т-балок», однак, в однодольних чітко прослідковується принцип комплексної споруди: споруда працює монолітно, незалежно від того, що складена з різнорідних матеріалів. У всіх випадках є основна маса («заповнене стебло») з арматурною тримірною сіткою, а на периферії є «обмотка» зі шкірочки, скріплена зрослими з нею тяжами і кільцем механічної тканини.

У вузлах стебел та їх відгалужень ми бачимо солідні поперечні кріплення. Ці нечисленні однодольні, що належать переважно до родини лілійних, як наприклад, види родів драцена і юкка, які мають вторинний приріст і після діяльності камбію зберігають в будівельно-механічному відношенні характер структури стебел, типових для однодольних, без вторинного потовщення. У дводольних і голонасінних в їх первинних тканевих утвореннях так чітко, як і в однодольних видно комплексну архітектоніку. Характер їх вторинного приросту, на перший погляд, є зовсім іншим: можна подумати, що тут ми маємо справу із конструкціями, далекими від аналогії з комплексними спорудами, та й інженер в його будівельно-механічних розрахунках застосовує дерев'яні частини (балки, доски) як гомогенні об'єкти. Розглянувши вторинний приріст – деревину, луб ближче, переконаємося, що в ньому вже макроскопічно, неозброєним оком або з допомогою лупи, виявляємо різнорідність: різні на кожному кільці приросту рання і пізня деревина, різко відмінні за будовою і за механічними властивостями «червона» і «біла» деревина гілок і хвойних (див. рис. 5–6).

ЗМІСТ

Вступ.....	3
Критерії оцінювання знань і вмінь студентів.....	4
Модуль I. Основні засади вчення про архітектоніку рослин.....	6
Тема 1. Будівельно-механічна раціональність рослин. Порівняльна характеристика різних рослинних конструкцій. Пропорції осьових органів рослин.....	6
Тема 2. Стрункість органів рослин у порівнянні з інженерними спорудами. Вікова зміна стрункості дерев у насадженнях. Закон Галілея-Барба-Кіка.....	16
Тестові контрольні запитання до модуля I.....	21
Модуль II. Архітектоніка окремих органів рослин і способи їх застосування у садово-парковому мистецтві.....	23
Тема 3. Архітектоніка рослин у садово-парковому мистецтві. Властивості елементарних і об'єднаних форм. Вікова і сезонна динаміка. Конструкція штамба. Структура і пластика.....	23
Тема 4. Архітектоніка крони хвойних дерев. Група ялинових типів. Група соснових типів. Група модринових типів. Група туєвих типів. Група тисових типів.....	33
Тема 5. Архітектоніка крони листяних дерев. Листяні тіньові дерева. Група дубових типів. Група платанових типів. Група горіхових типів. Група ясеневих типів. Група гледичієвих типів. Група березових типів. Група тополевих типів. Група вербових типів.....	36
Тема 6. Архітектоніка деревних рослин відділу Покритонасінні. Красивоквітучі дерева.....	42
Тема 7. Архітектоніка крони чагарників. Групи фізіономічних типів чагарників.....	47
Тестові контрольні запитання до модуля II.....	54
Перелік питань для самостійного вивчення.....	57
Перелік питань до заліку.....	58
Рекомендована література.....	60

Навчальне видання

Архітектоніка рослин

Методичні вказівки

до вивчення навчальної дисципліни
(за кредитно-модульною системою
організації навчального процесу)

Іщук Любов Петрівна

Редактор О.М. Трегубова
Комп'ютерна верстка: В.С. Горшунова

Здано до складання 06.02.2013. Підп. до друку 25.02.2013.
Формат 60x84¹/₁₆. Ум. друк. арк. 3,66. Тираж 100. Зам. 5766.
РВІКВ, Сектор оперативної поліграфії БНАУ
09117, Біла Церква, Соборна пл., 8; тел. 33-11-01