

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ**

**Кафедра рослинництва та садово-паркового господарства**

**Ботаніка  
Частина 2  
короткий курс лекцій  
для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр»  
спеціальності 201 «Агрономія» денної форми навчання**



УДК 581(075.8)

Б86

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету агротехнологій Миколаївського національного аграрного університету від „\_\_” \_\_\_\_\_ 2017 р. протокол № \_\_\_\_

Укладач:

**В. Г. Миколайчук** – канд. біол. наук, доцент кафедри рослинництва та садово-паркового господарства Миколаївського національного аграрного університету

Рецензенти:

О. В. Корольова – канд. біол. наук, доцент, доцент кафедри екології Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського;

Т. М. Манушкіна – канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри землеробства Миколаївського національного аграрного університету

© Миколаївський національний  
аграрний університет, 2017

## ЗМІСТ

Вступ	4
Лекція 1. Вищі рослини. Підцарство Вищі спорові рослини (архегоніати). Загальна характеристика. Класифікація. Головні відділи. Відділ Мохоподібні. Відділ Плауноподібні.	5
Лекція 2. Відділ Хвощеподібні. Сучасні та викопні хвощеподібні. Особливості морфології та анатомічної будови. Класифікація хвощеподібних. Відділ Папоротеподібні. Загальна характеристика, класифікація папоротеподібних.	19
Лекція 3. Загальна характеристика насінних рослин. Класифікація. Відділи Голонасінні і Покритонасінні. Відділ Голонасінні. Насінні рослини. Насінина, її походження і значення в процесі еволюції рослин. Будова вегетативних органів голонасінних. Життєвий цикл голонасінних.	29
Лекція 4. Відділ Покритонасінні або магноліофіти. Покритонасінні – вища ступінь еволюції царства рослин. Особливості морфолого-анатомічної будови і розмноження як приклад досконалого пристосування до наземних умов існування. Генетичний зв'язок покритонасінних з голонасінними рослинами. Генеративні органи. Квітка. Насінина. Плід.	42
Лекція 5. Систематика Покритонасінних рослин. Теорії походження квітки. Клас Дводольні або Магноліопасиди. Загальна характеристика класу.	54
Лекція 6. Характеристика основних родин класу Дводольних. Підклас Магноліїди.	58
Лекція 7. Підклас Гамамеліди.	60
Лекція 8. Порядок Каперцевоцвіті.	68
Лекція 9. Характеристика основних представників класу Однодольних або Лілієпсиди. Підклас Алісматиди.	82
Лекція 10. Основи фітогеографії	91
Лекція 11. Основи фітоценології (геоботаніка).	100

## ВСТУП

Ботаніка – це наука про рослини, яка вивчає їхню зовнішню і внутрішню будову, життєдіяльність і розвиток, географічне поширення, залежність від умов місцезростання, флористичні та ценотичні взаємини, класифікацію, походження, еволюцію тощо. Знання про рослини конче потрібні фахівцям агрономам, зооінженерам, фахівцям ветеринарної медицини, усім, хто цікавиться живою природою Землі.

В підготовці спеціалістів агробіологічного профілю вивчення цитології, гістології, анатомії та морфології рослин має надзвичайно важливе значення. Вивчення цих наук необхідне для проведення наукових досліджень та в професійній роботі фахівців агробіологічного профілю.

Курс, викладений в навчальному посібнику, опрацьований згідно з діючими програмами курсу «Ботаніка», орієнтованими на студентів аграрних вузів III-IV рівнів акредитації агробіологічного профілю, підготовку фахівців лісового та садово-паркового господарства, ветеринарної медицини та зооінженерії.

Даний посібник може бути використаним, поряд із іншими посібниками та підручниками, студентами як при вивченні нормативного курсу ботаніки, так і при вивченні спецкурсу з морфології та морфогенезу рослин, при опануванні окремих розділів спецкурсів, які читаються на факультетах захисту рослин, агротехнологій.

З подякою будуть сприйняті всі зауваження та побажання, спрямовані на покращення навчального посібника при подальшому його доопрацюванні та перевиданні.

## ЛЕКЦІЯ №1.

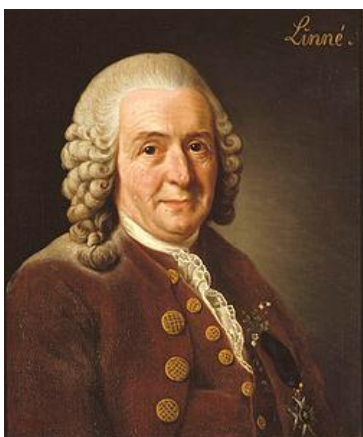
**Вищі рослини.** Підцарство Вищі спорові рослини (архегоніати). Загальна характеристика. Класифікація. Головні відділи. **Відділ Мохоподібні.** Особливості будови, розмноження, цикли розвитку. Мохоподібні – приклад гаметофітної лінії розвитку вищих спорових рослин. Класи: Антоцеротові, Печіночні, Справжні мохи. Юнгерманієві як перехідна ланка від печіночних до листостеблових мохоподібних рослин. Біологія розвитку і значення мохів у утворенні торфу, його використання. Відділ Ринієфіти як перші наземні рослини. Особливості будови вегетативних органів спорофіта. Філогенетичне значення ринієфітів. **Відділ Плауноподібні.** Дрібнолиста лінія розвитку. Походження і будова листків. Особливості будови стебла сучасних і викопних плауноподібних рослин. Класифікація плауноподібних. Класи: Плауновидні, Молодильникові, Поняття про рівно- і різноспоровість. Основні представники та їх цикли розвитку. Філогенетичне значення різноспоровості плауноподібних.

Систематика рослин – одна з найдавніших біологічних наук, бо людина прагнула дати назви рослинам, навчитися розрізняти їх, визначити зв'язки між ними.

Основоположниками систематики рослин були Дж. Рей (1693) та Карл Лінней (1735).



**Дж. Рей** склав документацію і класифікував рослини Європи та за її межами в узагальненому каталозі царства рослини. Він класифікував квіткові рослини за кількістю сім'ядолей в насініні. Цей розподіл прийняли всі наступні ботаніки. Саме він дав визначення таксона «вид». Після нього К. Лінней використав види Рея як стандарти для своєї класифікації, за якої подібні види він об'єднав у роди, а роди об'єднав у таксони вищого порядку.



**Карл Лінней** (23.05.1707 – 10.01.1778) – шведський природознавець: ботанік, зоолог та лікар — видатний учений XVIII століття, перший президент Шведської Академії Наук. У 1735 році опублікував свою основну працю під назвою «Система природи» («*Systema Naturae*»), що усталавила його ім'я. Ця праця за життя Ліннея витримала 12 видань; щоразу автор доопрацьовував її, уточнював та доповнював.

У своїй «Системі природи» Карл Лінней вперше запропонував наукову класифікацію відомих тоді

рослин та тварин. Свого часу славетний учений Стародавньої Греції Аристотель описав 454 види тварин. Відтоді минуло два тисячоліття. Вчені виявили та вивчили велику кількість нових видів тварин. Карл Лінней описав 4200 видів тварин та розділив їх на шість класів: ссавці, птахи, амфібії, риби, черви та комахи. Рослини він розділив на 24 класи.

Систематика – наука про різноманітність організмів та їхні взаємозв'язки. Пов'язана із біологічними науками (екологією, еволюційною біологією, етологією, геоботанікою тощо), природничими (хімією, фізикою, географією), точними (математикою) тощо. Використовує дані морфології, ембріології, цитології, екології, генетики, біохімії, молекулярної біології, фізіології,



**А.Л. Тахтаджян (1972)** – «систематика є одночасно і фундаментом, і вінець біології, її початок і кінець, її альфа і омега».

Основні праці – з систематики, еволюційної морфології і філогенії вищих рослин, походженню квіткових, з фітогеографії, палеоботаніці.

Розробив систему вищих рослин і детальну систему квіткових, запропонував варіант системи органічного світу.

Створив школу морфологів і систематиків рослин.

Під редакцією Тахтаджяна були випущені 5 и 6 томи енциклопедичної серії «Жизнь растений» (1980-82 рр.), які присвячені квітковим рослинам. Під редакцією і за участі Тахтаджяна видані «Флора Армении» (т. 1-10, 1954—2001) та «Ископаемые цветковые растения СССР» (т. 1, 1974), «Сравнительная анатомия семян» (т. 1-6, 1985—2000), «Конспект флоры Кавказа» (т. 1-2, 2003—2006).

Донедавна вищі рослини поділяли на великі підцарства: архегональні (*Archegoniatae*) і квіткові (*Anthophytae*) або маточкові (*Gynoeceatae*).

Для архегоніат характерні ознаки: наявний багатоклітинний жіночий статевий орган – архегоній. Не є єдиною цілісною групою, складається із декількох відділів: мохоподібні (гаплоїдна фаза переважає, це гаметофітна гілка), у інших (плауноподібні, хвощеподібні, папоротеподібні) переважає спорофіт, а гаметофіт редукований, особливо у різноспорових форм папоротеподібних, плауноподібних і голонасінних. Останні розмножуються насінням, яке розвивається із насінних зачатків, що є видозміненими мегаспорангіями різноспорових папоротей. Насінням розмножуються також квіткові, але насінина у них знаходиться в плоді. Плід розвивається із зав'язі.

Підцарство Вищі спорові рослини поділяється на 9 відділів:

*Відділ I – Мохоподібні Bryophyta* – спорофіт не галузиться, прикріплений до гаметофіта, виконує функцію безстатевого розмноження. Гаметофіт довговічний і живиться самостійно.

*Відділ II. Риніофіти Rhyniophyta* – спорофіт галузистий (дихотомічне або дихогамне), стебло – типова протостела зі слабо розвиненою провідною тканиною. Ксилема із трахеїд з кільчастими або спіральними потовщеннями. Спорангії верхівкові.

*Відділ III Зостерофілофіти Zosterophyllophyta* – спорофіт галузистий (дихотомічне або тихогамне), типова протостела зі слабо розвиненою провідною тканиною. Ксилема із трахеїд з кільчастими або спіральними потовщеннями., спорангії бічні. Гаметофіт невідомий.

*Відділ IV. Плауноподібні Lycopodiophyta* – Спорангії поодинокі, розташовані на стеблі, листки цілісні, з 1-2 жилками. Протостела різних типів або сифоностела. Трехеїди драбинчасті або точкові. Гаметофіти від добре розвинених до мікроскопічних. Сперматозоїди дво – або багатоджгутикові.

*Відділ V Псилотоподібні Psilotophyta* – коренів немає, органи прикріплення ризоїди. Галуження дихотомічне. Листки дрібні. Вторинний ріст відсутній. Спорангії у синангіях. Рівноспорові. Гаметофіти дихотомічні, підземні або надземні. Сперматозоїди багатоджгутикові.

*Відділ VI Хвощеподібні Equisetophyta* – листки розташовані кільчасто, невеликі. Стебла членисті. Спорангії розташовані на більш-менш щиткоподібних спорангієфорах і не утворюють синангіїв.

*Відділ VII Папороттєподібні Polypodiophyta* листки чергові, великі, з розгалуженою системою жилкування. Стебла не членисті. Спорангії розташовані по краях або на нижньому боці листка, в примітивних видів верхівкові. Нерідко спорангії зростаються в синангії.

*Відділ VIII Голонасінні Pinophyta* плодолистиків немає. Жіночий гаметофіт з розвинутими архегоніями (відсутні у вельвічії та гнетума). Потрійне злиття відсутнє. Зародок у насініні оточений видозміненою тканиною галоїдного жіночого гаметофіта. Судин немає (є лише у ефедри, вельвічії, гнетума).

*Відділ IX Магноліофіти або Квіткові або Покритонасінні (Magnoliophyta, Anthophyta, Angiospermae)* – плодолистики. Жіночий гаметофіт без архегоніїв. Всередині гаметофіта відбувається подвійне запліднення. Судини є.

### **Відділ Мохоподібні Bryophyta**

На земній кулі існує понад 35-40 тисяч видів мохів. В Україні – 832 (станом на 30.07.2008 р.). Всі представники відділу Мохоподібних

багаторічні, досить дрібні рослини, висота яких зазвичай становить 10-20 см і лише окремі види — 50 см.

Вважають, що предками були древні зелені водорості. Відомі з девону печіночники; в карбоні з'явилися маршанцієві і бріїди, в юрському періоді – річчієві, сферокарпальні і сфагнові, верхній крейді – юнгерманієві, у верхньому третинному періоду – антоцеротові.

Несудинні, без коренів, у деяких вегетативне тіло у вигляді дихотомічного сланкого талому.

**Мохоподібні** – гетерогенна група наземних рослин, яких об'єднує відсутність судин, відділ вищих спорових рослин, у життєвому циклі яких переважає статеве покоління. Приблизно 40 тис. видів. Наука, що вивчає мохи - бріологія. Невеликі наземні, епіфітні, рідше водяні рослини, простої будови, з чітко виявленою зміною поколінь або ядерних фаз, з домінуванням у циклі розвитку галюїдного або статевого покоління (гаметофіта) над диплоїдним або нестатевим (спорофітом).

Гаметофітом є слань (талом) або більш-менш вертикальне стебельце з дрібними листками і з ризоїдами, але без справжніх коренів. Провідна система не розвинена, простої будови, відсутні судини. На гаметофіті розвиваються статеві органи – антеридії (чоловічі) і жіночі (архегонії). Запліднення відбувається у вологому середовищі за допомогою рухливих дводжгутикових сперматозоїдів. Спорофіт, який у мохоподібних називається спорогоном, недовговічний і існує звичайно один вегетаційний період представлений звичайно лише коробочкою з ніжкою, яка за допомогою стопи, або гаусторії (від лат. *гаустор* - той, що п'є), занурюється в тканину гаметофіту. Веде напівпаразитичний спосіб життя. У коробочці з клітин археоспорія після редукційного поділу утворюються спори. Із спор розвивається статеве покоління (гаметофіт), спочатку представлена протоневою.

Мохоподібні – багаторічні дернинні одно-, дво- та багатодомні рослини, пов'язані із вологими місцезростаннями.

Більшість не мають практичного значення для людини, але є складовою частиною біорізноманіття. У природі мохоподібні відіграють примітивну роль - основа покриву боліт, утримують воду, допомагають у формуванні річч. Тварини майже не їдять мохи.

У господарстві мохи, викликаючи заболочування ґрунтів, погіршують сільськогосподарські землі. Розростаючись, можуть запобігати ерозії ґрунтів, видаляючи вологу з поверхні в підземні води. Сфагнові мохи використовуються в медицині як перев'язувальні засоби. Моховидні беруть участь в утворенні торфу.

В Червоній книзі (1996) – 28 видів, з них 6 печіночників, 4 – сфагнових, 18 – брієвих.



## Мохоподібні в третьому виданні Червоної книги України (2009)

<b><u>Печіночники</u></b>	<b><u>Мохи</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Меезія довгоніжкова</u></li> <li>• <u>Меезія тригранна</u></li> <li>• <u>Палудела відстовбурчена</u></li> <li>• <u>Псевдобрій цинклідіспо-дібний</u></li> <li>• <u>Гукерія блискуча</u></li> <li>• <u>Анакамтодон сплахноподібний</u></li> <li>• <u>Конардія компактна</u></li> <li>• <u>Псевдокалієргон плауноподібний</u></li> <li>• <u>Псевдокалієргон трирядний</u></li> <li>• <u>Скорпідій скорпіоноподібний</u></li> <li>• <u>Птиходій складчастий</u></li> <li>• <u>Гелодій Бландова</u></li> <li>• <u>Паламокладій справжньозелений</u></li> <li>• <u>Ортотецій рудуватий</u></li> <li>• <u>Плагіотецій некероподібний</u></li> <li>• <u>Гетерофіл споріднений</u></li> <li>• <u>Птерогоній граціозний</u></li> <li>• <u>Некера Мензіса</u></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Таргіонія підлиста</u></li> <li>• <u>Аталамія Спатиза</u></li> <li>• <u>Гаплотрії Гукера</u></li> <li>• <u>Скапанія компактна</u></li> <li>• <u>Скапанія швейцарська</u></li> <li>• <u>Плеврокладула білувата</u></li> <li>• <u>Фруланія Яка</u></li> <li>• <u>Кололеженея Россетта</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Сфагн балтійський</u></li> <li>• <u>Сфагн блискучий</u></li> <li>• <u>Сфагн Вульфа</u></li> <li>• <u>Сфагн м'який</u></li> <li>• <u>Сфагн тоненький</u></li> <li>• <u>Тимія мекленбурзька</u></li> <li>• <u>Кампілостелій скельний</u></li> <li>• <u>Фісиденс джерельний</u></li> <li>• <u>Фісиденс рудуватий</u></li> <li>• <u>Фісиденс струмковий</u></li> <li>• <u>Селанія сизувата</u></li> <li>• <u>Дикранодонцій шорсткий</u></li> <li>• <u>Анектангій Ганделя</u></li> <li>• <u>Генедісла Гайма</u></li> <li>• <u>Птеригоневр Козлова</u></li> <li>• <u>Тортела ламка</u></li> <li>• <u>Тортула Ранда</u></li> <li>• <u>Цинклідот водяний</u></li> <li>• <u>Тейлорія язичкова</u></li> <li>• <u>Меезія багнова</u></li> </ul>	

Мохоподібні зустрічаються всюди, але найбільше їх у регіонах з помірним та холодним кліматом. Мохоподібні залежать від води, бо не адаптовані до випаровування. Як правило, вони зростають у лісах: на каменнях, пенях, стовбурах дерев. Є мохи, що живуть у воді.

Є ознаки, що зближують їх з водоростями:

- залежність запліднення від води;
- наявні ризоїди;
- будова тіла- сланева.

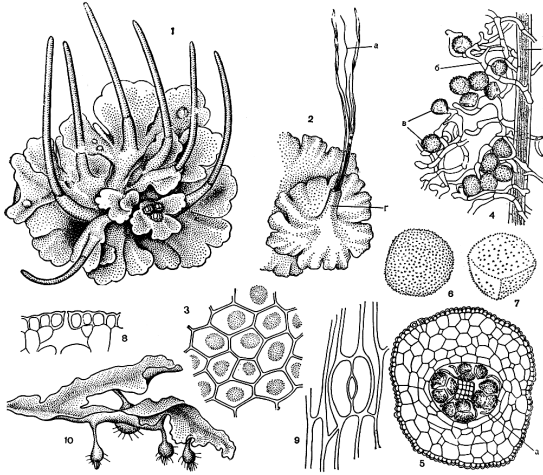
Раніше ця група розглядалася як єдиний таксон, але через парафілетичність зараз поділена на такі відділи:

- Антоцеротофіти (Anthocerotophyta)
- Мохи (Bryophyta)
- Печіночники (Marchantiophyta)

У життєвому циклі мохоподібних переважає гаметофіт.

Найпоширенішими є: зозулин льон (двостаткова рослина), торфові мохи, річчія водяна, фонтіналіс, схістостега периста.

### Клас 1. Антоцеротові *Anthocerotopsida*



Антоцерові – це сланеві рослини, що мають розгалуджений талом діаметром 1-3 см. Клітини талому не диференційовані. Отже, мають по одному пластичному хлоропласту з піреноїдом. Антоцерос крапчастий є відомим представником цього класу. Ця рослина цікава бо її слань має слизиту порожнину, у якій поселяються ціанобактерії.

### Клас 2. Печіночники або Маршанціопсиди *Marchantiopsida*

#### Підклас Маршанцієві



#### *Маршанція поліморфна Marchantia polymorpha*

Це переважно багаторічні рослини, що ростуть групами, мають пластичну слань, на поверхні якої знаходяться вирости-підставки для статевого розмноження і вивідкові корзинки, що забезпечують вегетативне розмноження. Це двостаткова рослина, має плоский попарно розгалуджений талом, зазвичай 2-10 см завдовжки та 1-2 см завширшки, росте апікально. Має численні кореневища, з яких гладенькі розташовані глибоко в ґрунті, а бульбоподібні — паралельно поверхні.

Її можна побачити на болотах, у лісах, на вологому камінні вздовж річок. За сприятливих умов маршанція розмножується вегетативно (шляхом утворення вивідкових бруньок, які накопичуються у вивідкових кошиках на зовнішній поверхні талому). Вода легко змиває такі бруньки і переносить на інше місце, де кожна з них дає початок новому організму. Статеве розмноження супроводжується виникненням чоловічих та жіночих підставок, на яких розвиваються архегонії та антеридії. Після запліднення із зиготи розвивається нестатеве покоління

– спорофіт (спорогон) у вигляді коробочки на підставці. Зрілі спори випадають і, проростаючи, дають початок новому організму.

#### *Підклас Юнгерманієві*



Сланеві або листостеблові рослини простої організації, з дорзовентральним або радіально-симетричним типом будови гаметофіта і слабкою або майже відсутньою внутрішньою диференціацією тканин. Тіло не розділене на асиміляційну і основну тканини. Гаметофіт одностатевий або двостатевий сланкий, дихотомічно розгалужений або листостебловий. Спорофіт із коробочки (довга ніжка з гаусторією). Стінки без продихів із 2-4 шарів клітин. Розкривається 4 щілинами. Спори і елатери утворюються із спорогенної тканини.

#### **Клас 3. Листкостеблові мохи, Бріопсиди**



Тіло розчленоване на стебло і листки, з простою внутрішньою диференціацією, з одно-чи багатоклітинними ризоїдами, рідше без ризоїдів. Стебло має радіальну будову, округле. Листки цілісні, часто із жилкою, одношарові, рідше багатшарові, без олійних тілець клітинах, сидячі, розміщені спіралью. Антеридії і архегонії – на верхівках стебла, між ними стерильні нитки. Спорогон має стопу з гаусторією, ніжку і коробочку (спорангій) з кришечкою і перистомом. В коробочці колонка. Спори без елатер. Поширені в тропіках, позатропічних регіонах з помірним і холодним кліматом.

Найпоширенішими є: зозулин льон (двodomна рослина), торфові мохи, річчія водяна, фонтіналіс, схістостега периста.

#### *Підклас Сфагнові (білі мохи)*

Із спори виростає коротка нитчаста протонема, із якої розвивається пластинчаста одношарова протонема з багатоклітинними ризоїдами, на ній виникають бруньки, з яких розвиваються гаметофори – листостеблові пагони із гаметангіями. Пагони галузяться, вони невисокі, без ризоїдів, ростуть верхівкою, нижня частина відмирає (накопичують торф). У білих мохів хлорофіл швидко руйнується,

рослини стають білуватими, хоча є рослини зеленого, червоного, фіолетового, бурого кольорів.



В центрі стебла знаходиться серцевина із великих тонкостінних паренхімних клітин, оточені прозенхім ними клітинами склеродерми та водоносна тканина – гіалодерма.

Листки складаються із одного шару клітин, не мають середньої жилки з хлорофілоносними і водоносними клітинами.

Органи розмноження розміщуються на одній рослині або на різних гілочках однієї рослини, на коротких бічних гілочках, на верхівці стебел, але ніколи – на одній гілочці. Гілочки із антеридіями яскравіше забарвлені у жовтуватий або буруватий колір. Спорогон виникає із заплідненої яйцеклітини, складається із кулястої коробочки на товстій гаусторії без ніжки. Всередині коробочки коротка колонка, яка не доходить до верхівки. Зверху коробочки є кришечка.

Представлений 1 родом, 350 видами, особливо в північній півкулі. На верхових і перехідних болотах, високо в горах, у заболочених лісах.

Утворюють торфовища (без доступу кисню утворюють гумінові кислоти і торф), товща торфу в 1 м нарастає протягом тисячоліття. Брикетований торф – паливо в побуті, в оранжерейному і тепличному господарствах, в бальнеологічній і косметичній практиці та для одержання шляхом перегонки хімічних сполук: деревний спирт, торфовий віск тощо. Висушений торф і сфагновий мох використовують як підстилка і добриво. Прикладений до рани сфагновий мох або сфагновий торф запобігають загниванню завдяки антисептику сфагнову і сприяє швидкому загоєнню рани.

*Підклас Андрієві*



Досить дрібні  
листочкові мохи, крихкі і  
жорсткі, утворюють  
подушечки на скалах і  
каменях. Стебла багаторічні,



пряmostочі, із симподиальним галуженням, без провідних пучків, мають декілька паралельних рядів листків різноманітної форми. Стебла і листки утворені однорідними клітинами з товстими стінками, які здатні до тривалого росту, на листках утворюються бесбарвні гігроскопічні волоски, які здатні поглинати вологу із атмосфери.

Ризоїди багатоклітинні, двох типів: пластинчасті, стелючі по поверхні каменів, і циліндричні, які проникають у субстрат.

Рослини однодомні або двудомні. Спорогон одиночний, верхівковий, не має ніжки і складається із коробочки і стопи. Перед визріванням спор розвивається псевдоніжка, яка припіднімає коробочку вгору. Коробочка без кришечки, не має продихів і розтріскується 4 – 8 поздовжніми щілинами; при підсиханні її стінки дугоподібно згинаються, збільшуючи продихову щілину, через яку висипаються спори. Спори кулясто-тетраедричні, діаметром 15 - 40 мкм.

Андрієві мохи відрізняються від інших груп відділу унікальністю процесу проростання спор і утворення протонеми. Протопласт починає ділитися ще всеердині спори, утворюючи кулясте або бульбисте багатоклітинне тільце. Спори не проростають, пока не випадуть із коробочки; тільки після цього екзина проривається, і назовні виходить лентовидная зелёная протонема. Її поверхневі клітини можуть утворювати вільно розгалужені тонкі нитки, утворюючи пластинки на поверхні каменів, а інші утворюють нитки іншого типу (безбарвні, з косими стінками), які проникають в щілини каменів і діють як ризоїди, прикріплюються до субстрату. При настанні несприятливих погодних умов протонема здатна швидко переходити в стан спокою, утворюючи розгалуджені прямостоячі «деревця», поверхневі клітини яких мають товсту кутикулу.

Андрієві мохи поширені в помірних і холодних областях земної кулі, приурочені до відкритих кам'янистих субстратів. Віддають перевагу сухим кислим породам (в основному, гранітам). В тропіках зустрічаються у високогір'ях. Є піонерами заростання каменів і скал, тому частіше подушечки складаються із одного виду.

До підкласу входять 1 порядок, 2 родини – *Andreaeaceae* і *Andreaebryaceae*. родів 3 (із них 2 – *Neuroloma* і *Andreaebryum* – монотипные), видів близько 120.

### ***Підклас Брієві (Зелені мохи)– Bryidae***

Порядок Політрихові – *Polytrichales*

Родина – *Polytrichaceae*

Рід Політрих, або Зозулин льон – *Polytrichum*



Вид *Політрих звичайний* або *Зозулин льон звичайний*, *Рунянка звичайна* *Polytrichum commune*

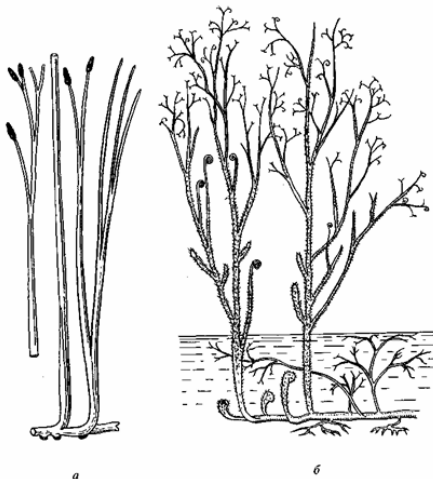
Із роду політрих у флорі України представлені 8 видів. Найбільш характерний – політрих звичайний – росте густими дернинами на вогких і сирих місцях у лісах, особливо хвойних, на луках; поширений майже по всій Україні, особливо в лісових і гірських районах. Стебло пряме (20-40 см), густо вкрите цупкими лінійно-ланцетними листками.

Гаметофіт складається із нитчастої багаторічної протонеми, яка розвивається із спори, і листостеблового пагона з ризоїдами. Галуження каулідії моноподіальне, прямостоячі, простої будови або слабо диференційовано на епідерміс, кору і основну тканину. Статеві органи розміщуються групами на верхівках стебел або на кінцях бічних відгалужень, на одній (однодомні) або на різних (двodomні) рослинах. Спорогон розвивається із заплідненої яйцеклітини, є диплоїдним. Верхній кінець ніжки утворює основу коробочки. Коробочка овальна, циліндрична, складається із спороносною частиною (урни) і кришечки. В центрі урни – колонка. Стінки урни багаточарові, в епідермісі – продихи, особливо в нижній частині.

Кришечка зверху вкрита ковпачком (залишок архегонія). Між ними поясок клітин з потовщеними стінками – кільце (сприяє відокремленню кришечки). При досяганні спорогона кришечка разом із ковпачком відокремлюється від урни і відпадає, а спори висипаються.

Спора проростає в нитчасту протонему, на ній бруньки, з яких розвивається гаметофор.

### ***Відділ Ринієфіти***



Риніофіти найдавніша вимерла група (відділ) вищих рослин. Вони вимерли у ранньому девоні (близько 419 - 393 млн. років тому). Характеризувалися верхівковим розташуванням спорангіїв і рівноспоровістю, відсутністю коренів і листків, дихотомічною або діхоподіальним (псевдомоноподіальним) галуженням, примітивною анатомічною будовою. Провідна система — типова протостела. Протоксилома розташовувалася в центрі ксилеми; метаксилема складалася з трахеїдів з кільчастими або

(рідше) сходовими потовщеннями. Опорні тканини були відсутні. Риніофіти ще не мали здатності до вторинного потовщення (меристеми були лише верхівкові). Спорангії примітивні, від кулеподібних (діаметром близько 1 мм) до довгасто-циліндрових (завдовжки до 12 мм), товстостінні. Гаметофіти риніофітів достовірно не відомі (деякі автори вважають гаметофітами горизонтальні кореневищеподібні органи – так звані ризомоїди). Риніофіти росли на вологих та болотистих місцях, а також в прибережному мілководді. Відділ включає один клас – риніопсиди (Rhyniopsida) з двома порядками – Rhyniales (родина Cooksoniaceae, Rhyniaceae, Hedeiaceae) та Psilophytales (родина Psilophytaceae). Ксилема з трахеїдів з кільчастими потовщеннями. Прадавній представник риніофітів – рід куксонія, спочатку виявлений в Уельсі у відкладеннях кінця силурійського періоду (близько 400 млн років тому). Найповніше вивчені нижньодевонські роди – ринія і частково хорнеофіт, в якого ризомоїд (вгору від нього відходили стебла, вниз – багаточисельні ризоїди) був розчленований на чотковидний розташований бульбоподібний сегмент, позбавлений провідних тканин і цілком складався з паренхімних клітин. Вважають, що в процесі еволюції ризомоїди риніофітів дали початок кореням.

Нижньодевонський рід сциадофіт, що зазвичай виділяється в окрему родину сциадофітових, – невелика рослина, що складалася з розетки простих або слабо дихотомічних тонких стебел із стелой. Для порядку Psilophytales характерні дихоподіальне галуження і більш сильно розвинена стела. У найбільш відомого роду – псилофіт (з нижньодевонських відкладень в Східній Канаді) – нерівно розвинені гілки утворювали головну вісь дихоподія з тоншими бічними гілками: стебло було оточене кутинізованою епідермою з дихальцями; поверхня стебла була гола або покрита шипами довжиною 2 – 2,5 мм, кінці яких дископодібно розширювалися, що, ймовірно, вказувало на їх секреторну роль. Спорангії розкривалися повздовжньою тріщиною. До псилофіту близькі нижньодевонські роди трімерофіт та пертіка. Вивчення будови риніофітів і їх еволюційних взаємин має велике значення для еволюційної морфології і філогенії вищих рослин. Мабуть, первинним органом спорофіту вищих рослин було стебло, що дихотомічно розгалужується, з верхівковими спорангіями; коріння і листя утворились пізніше за спорангій і стебло. Є всі підстави вважати риніофітів вихідною групою, від якої утворились мохоподібні, плауновидні, хвощевидні і папороті. З Риніофітів починаються всі вищі рослини з переважанням у циклі розвитку спорофіта над гаметофітом.

Відкрита в 1859 році у Канаді канадським геологом Досоном.

### **Відділ Плауноподібні *Lycopodiophyta***

Описані з девону, походять від ринієфітів, розвитку досягли в пізньому палеозої, на сьогодні – невелика кількість родів і видів, які не мають значного впливу на формування рослинного покриву планети.

Характерне переважання спорофіта над гаметофітом; наявність справжніх коренів і листків.

Сучасні види – багаторічні трав'янисті рослини, вічнозелені, біля основи листочка – язичок або лігула. Викопні – зустрічалися деревоподібні.

Підземні частини – кореневище з видозміненими листками і з додатковими коренями. Осі органів нарастають апікально, характерне дихотомічне галуження надземних і підземних осей.

Спорофіта мають дихотомічно розгалужені ортотропні пагони, на верхівках яких знаходяться стробіли (спороносні колоски), які складаються із осі і спорофілів. В пазухах спорофілів знаходяться спорангії, в яких визрівають спори з трипроменевими спорами.

Гаметофіти (заростки) рівноспорових форм існуючих плауноподібних підземні, надземні і напівпідземні, м'ясисті, двостатеві (гермафродитні), ведуть сапрофітний або напівсапрофітний спосіб життя, розвиток протягом 1-15 років.

Гаметофіти різноспорових плаунів одностатеві, редуковані, розвиваються протягом кількох тижнів за рахунок поживних речовин, що містяться в спорі.

Статеві органи – антеридії (дво- або багатоджгутикові сперматозоїди) і архегонії (одна яйцеклітина). Запліднення – при наявності краплинно-рідкої води. Із зиготи без стану спокою – нестатеве покоління – спорофіт.

Клас Плауновидні *Lycopodiopsida*

Родина Плаунові *Lycopodiaceae*

До родини плаунових – 40 видів. В Україні 8 видів. Найбільша концентрація видів у Пд. Америці, на Малих та Великих Антильських та Багамських островах – як епіфіти у вологих і тінистих лісах. В Євразії – у світло-хвойних лісах, заплавах, і по берегах північних річок. Окремі види заходять в заполярне коло та високо в горах.



Плауноподібні – це багаторічні трав'янисті рослини до 30 см у висоту, тіневитривалі. Середовище життя – хвойні ліси, заболочені луки, тропічні райони. В їх життєвому циклі переважає спорофіт (нестатеве покоління). Серед плаунів є рівноспорові: плаун булавовидний; та різноспорові: селягінела, молодильник. Виникнення



різностпоровості сприяло пристосуванню та виживанню рослин на суші.

Плауни мають справжніх коренів, пагони галузяться дихотомічно густо вкриті маленькими вузькими ланцетовидними листочками, що мають продихи і одну жилку. Добре розвинені провідна та покривна тканина в корені і стеблі.

*Рід Lycopodium*

*Плаун булавовидний L. clavatum L.*

Особливості будови та процесів життєдіяльності.

Він має дихотомічно розгалужене, густо вкрите дрібними листочками стебло, що стелиться по землі. Від стебла в ґрунт відходять корені. Нові наростаючі пагони укорінюються додатковими коренями, старіші – поступово відмирають. Так вегетативно розмножуються і розселяються плауни. Ріст плауна відбувається лише в точці росту, оскільки камбій в стеблі відсутній.

Домінує в життєвому циклі спорофіт (2n). Його будова: на верхівці стебла міститься стробіл (шишка), що складається з спорофілів (особливі листки), на верхньому кінці яких містяться спорангії, де дозрівають спори. Спори утворюються редукційним поділом і мають гаплоїдний набір хромосом. Спора висипається в ґрунт і через 5 років проростає, утворивши заросток – гамет офіт (n) – невеличку підземну бульбочку. Таких бульбочок у ґрунті буває багато, але виживають лише ті, які зустрічаються з гіфами гриба. Клітини заростка не мають хлорофілу і тому розвиваються під землею 12-14 років ведучи спорофітний спосіб життя, живлячись за допомогою мікоризи. На верхній стороні гаметофіта знаходяться антеридії і архегонії, тобто він одностатевий. Після запліднення їх зиготи розвивається зародок, а з нього доросла рослина – спорофіт. Отже на утворення із спори гамет офіту і розвитку з нього спорофіту потрібно 20 років.

Значення плауноподібних.

Вимерлі форми плауноподібних відіграли важливу роль в утворенні кам'яного вугілля.

Плауни утворюють у хвойних лісах суцільні зелені килими.

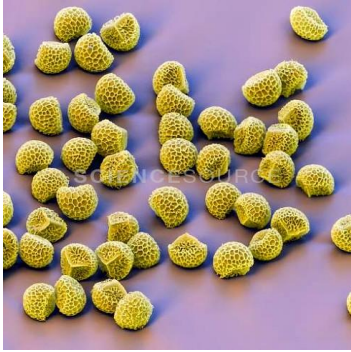
Спори плауна багаті на олію, тому їх використовують у металургії при фасонному литті (для гладкості поверхонь) та при виготовленні ракет для феєрверків.

Медичні препарати, виготовлені з плаунів, використовують при лікуванні психічних захворювань, при наркозі, при лікуванні запалень внутрішніх органів, очних хвороб. Раніше використовували для виготовлення оболонок пігулок (спори).

Спори входять до складу медичних присипок.

Плауни використовують для виготовлення букетів.

Поширений в лісовій зоні Євразії і Пн. Америки. Багаторічна вічнозелена рослина з повзучим довгим, дихотомічно розгалуженим стеблом, з висхідними дихотомічними пагонами, черговими, лінійними або лінійно-ланцетними листками. Корені дихотомічно розгалужені. На висхідних пагонах стробіл – спороносний колосок (вісь, спорофіли, біля основи їх одногнізді спорангії). У спорангії →редукційний поділ→ тетради гаплоїдних спор (50% жирної олії). Спори потрапляють на глибину 8-10 см ґрунту, через 5-7 років проростають → статеве покоління – двостатевий гаметофіт (невелика 2-3 см діаметром підземна білувата бульбочка, зверху статеві органи – антеридії і архегонії), прикріплюється ризоїдами. Симбіоз з грибом, гіфи якого проростають у коровій паренхімі гаметофіта.



Статева зрілість через 12-15 років, а все життя гаметофіта триває 18-20 років.

#### *Клас Молодильникові Isoetopsida*



Лише різноспорові форми. Гаметофіти різностатеві, різні за розмірами і дуже редукованими.

Родина *Плаункові Selaginellaceae*

Має два роди, один *Selaginellstes* викопний, відомий з карбону, другий *Selaginella* сучасний також відомий з карбону.

#### *Плаунок плауновидний Selaginella selaginoides*



Занесений до Червоної книги. Корені додаткові, дихотомічно розгалужені, на кінцях ризофорів і з нижнього боку пагону. Пагони сланкі, повзучі, висхідні, лазячі, лежачі. Або виткі чи сидячі, дихотомічно розгалужені.

Анатомічна будова: епідерміс без продихів, під епідермісом – гіподерма із механічних клітин; кора із паренхімних і хлорофілоносних клітин, між якими повітряні порожнини; в центрі стебла – декілька або одна стела, оточена перициклом і ендодермою. Ксилема із драбинчастих трахеїд і трахей, оточена флоемою із ситовидних трубок і лубу.

Філоїди розміщені спіралью у рівнолистих форм або в чотири ряди – у різнолистих. Мають язичок біля основи., зібрані у стробіли на кінцях пагонів, у верхній частині розміщуються мікроспрофіли, в нижніх мегаспорофіли. В пазухах мікроспрофілів – мікроспорангії → багато мікроспор → редукований чоловічий гаметофіт (вегетативна клітина і 1 антеридій із кількох сперматогенних клітин) → дводжгутикові сперматозоїди в результаті поділу сперматогенних клітин.

Мегаспорангій має багато материнських клітин спор, з яких розвивається одна. → редуційний поділ → 4 мегаспори, одна розвивається, а решта відмирає. → жіночий заросток, який знаходиться під оболонкою мегаспори; багатоклітинний, зелений, з архегоніями → із зиготи розвивається зародок, який перебуває всередині мегаспори, а потім виходить назовні, прориваючи заросток. Має стебельце, два зародкових листочки, зачаток кореня і ніжку.

Використання плауноподібних:

Спори, багаті на жирну олію (40-50 %), тому в науковій медицині використовують під назвою «спори лікоподію», використовують як дитячу присипку; для обсіпання пігулок; як присипку ран, пролежнів і запрілостей. Відвар спор і трава – при запальних хворобах нирок і сечового міхура, як протизапальний, знеболюючий і сечогінний. Зовнішньо відвар спор використовують для обмивань і примочок при сверблячих висипах, псоріазу, корості, фурункулів.

Спори використовувати в піротехніці, при фасонному литві для отримання високоякісних гладенької поверхні деталей.

Джерело натуральної зеленої, синьої та жовтої фарб.

Деякі види (баранець) отруйні, але використовуються для лікування алкоголізму і нікотинізму.

Види селягінел використовують як кімнатні декоративні рослини.

## Лекція 2

**Відділ Хвощеподібні.** Сучасні та викопні хвощеподібні. Особливості морфології та анатомічної будови. Класифікація хвощеподібних. Класи: Гіспієвидні, Клинолистовидні, Каламітові, Хвощевидні. Характеристика циклу розвитку хвоща польового. Генетичний зв'язок хвощеподібних з іншими систематичними групами рослин. Господарське значення. **Відділ Папоротеподібні.** Загальна характеристика, класифікація папоротеподібних. Класи: Аневрофітопсиди, Археоптеридопсиди, Кладоксилонпсиди, Зигоптеридопсиди, Офіоглосопсиди, Маратіонпсиди, Поліплдіонпсиди. Крупнолиста лінія розвитку. Рівно- і різноспоровість. Водяні папороті.

*Особливості циклу розвитку, будова соруса, спорангія, заростка. Походження папоротей. Філогенетичний зв'язок папоротей з голонасінними. Значення папоротеподібних.*

### **Відділ Хвощоподібні (Equisetophyta).**

Відділ становить лінію еволюції членисто-стеблових форм, що виникли і розвинулись з риніофітів.

Характерною рисою хвощоподібних є наявність у них своєрідних структур, що несуть спорангії – *спорангієфорів*. Кільця спорангієфорів або утворюють на стеблі спороносні зони, що чергуються із вегетативними листками, або сидять на кінцях осей, утворюючи чисті (що складаються лише з спорангієфорів або із спорангієфорів і стерильних листків) стробіли. Переважна більшість хвощоподібних – рівноспорові рослини, і лише деякі, переважно викопні форми, – різноспорові.

Статеве покоління – гаметофіт, або заросток – у нині існуючих хвощів представлене одно- або двостатевими недовговічними дуже маленькими зеленими рослинами, розмірами в кілька міліметрів. На гаметофітах утворюються антеридії і архегонії. В антеридіях розвиваються багатоджгутикові сперматозоїди, в архегоніях – яйцеклітини. Запліднення відбувається при наявності краплинно-рідкої води, із зиготи без періоду спокою виростає нове безстатеве покоління – спорофіт.

Для відділу Хвощоподібні характерні пагони, складені з чітко виражених члеників – міжвузлів і вузлів з кільчасто розміщеними листками. Цією рисою нині існуючі хвощі та їх викопні родичі різко відрізняються від решти безнасінних вищих рослин. Відділ становить лінію еволюції членистостеблових форм, що виникли і розвинулись з риніофітів. Листки дрібні, ланцетні, лускуваті, зрослися (у сучасних форм) у трубчасті порожнисті піхви. Оскільки листки в усіх хвощів дуже редуковані, функцію асиміляції виконують стебла, в яких під епідермісом є добре розвинута хлорофілоносна тканина.

До хвощоподібних належать як трав'янисті рослини (нині існуючі та вимерлі) зі стеблом завдовжки від кількох сантиметрів до кількох метрів, так і деревоподібні (всі вимерлі), які досягали 15 м заввишки і більше ніж 0,5 м діаметром. Мають добре розвинуті підземні кореневища (з додатковими коренями та бульбами), від яких відходять надземні прямостоячі стебла, прості або (частіше) кільчасто-розгалужені.

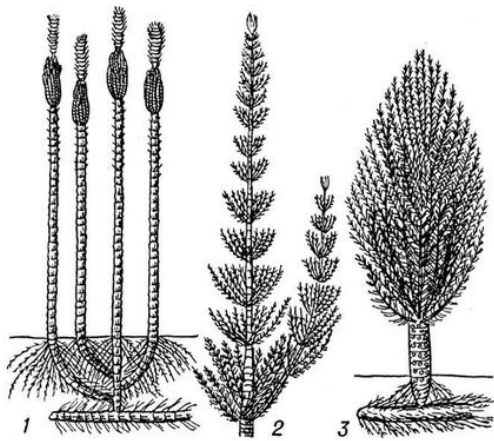
Відділ об'єднує 3 класи:

**Клас Гієнієві (Hyensopsida)**

Включає 1 родину і 2 рід. Повністю вимерлі рослини, які існували в девоні (415-370 млн. років тому). Найдревніша і найпримітивніша форми хвощеподібних. Дихотомічне галуження, розміщення спорангіїв на кінцях пагонів – проміжна ланка між риніофітами і справжніми членистостебельними.

Вимерлі, існували в девоні, не всі ботаніки згодні з віднесенням їх до хвощів.

### **Клас Клинолистові, або Сфенофілові (*Sphenophyllopsida*).**



Викопні рослини. Геологічний вік: пізній девон пермський період. Лише трь'янисті рослини, тонкі пагони досягали висоти до 1 м і в діаметрі до 0,5 см. Утворювали густі зарості. У них перших сформувалися листки, які мали вигляд клиновидної пластинки, розміщувалися мутовчасто по 3, або кратно трьом. Для анатомічної будови характерна триархна актиостела, у деяких видів виявлена

вторинна ксилема із широких трапхеїдів. Анатомічна будова коренів принципіально не відрізняється від будови стебел.

Репродуктивні органи частіше описані з бовманітових, у більшості з яких були стробіли, які розміщені на верхівках бокових пагонів, зрідка – на бічних пагонах біли спороносні зони, які чергувалися із вегетативними листками. Спорангіофори розміщувалися в пазухах криючих листків. Майже всі були рівноспоровими.

### **Клас *Equisetopsida***

Порядок Хвощові – *Equisetales*

Родина Хвощові – *Equisetaceae*

Рід Хвощ – *Equisetum*



### **Клас Хвощовидні (*Equisetopsida*).**

Клас поділяють на два порядки: Каламітові і Хвощові.

Каламітові – виключно викопні палеозойські форми, відомі з нижнього карбону, на початок пермі вони почали згасати і повністю вимерли в кінці пермі. Це були дерева різної величини і життєвих форм (дрібні трави, ліани, дерева). Найдревніші – нижньокарбонові археокаламіти, -



невеликі дерева з діаметром стебла 10-15 см, в центрі – серцевина, розвинена деревина. Були широко поширені по всій Північній півкулі. Більшість були рівноспорові.

Це залишок великої групи вимерлих рослин. До нашого часу зберігся один рід Хвощ (*Equisetum*), що об'єднує 25-32 види, поширені повсюди, крім Австралії та Нової Зеландії. Часто поширені на кислому ґрунті. В флорі України 9 видів: хвощ польовий (*E. arvense*), хвощ лісовий (*E. silvaticum*), хвощ болотний (*E. palustre*), хвощ лучний (*E. pratense*).

До хвощоподібних належать трав'янисті (сучасні і вимерлі), дерев'янисті (виключно вимерлі) рослини. Провідні елементи ксилеми - трахеїди, у хвощів є судини.

Для хвощеподібних характерна наявність пагонів, складених з чітко виражених члеників (міжвузлів) і вузлів з кільчасторозміщеними листками.

Хвощі – це багаторічні рівноспорові рослини з одного сучасного роду Хвощ (*Equisetum*), який має 20-29 видів, поширених майже по всій земній кулі, крім Австралії і Нової Зеландії, та викопного роду Еквізетітес (*Equisetites*). Мають висоту до 40 см. Хвощі тропічних лісів великі до 12 м. Поширені хвощі на всіх континентах, окрім Австралії та Нової Зеландії. Ростуть на луках, болотах, берегах водойм, у лісах, на полях. На Україні відомо 9 видів, найбільш поширені: хвощ польовий, хвощ лучний, хвощ болотний, хвощ багновий, хвощ лісовий. У флорі України є 9 видів хвощів. Латинську назву роду дав Пліній Старший за подібність пагонів хвоща до кінського хвоста (лат. *equus* - кінь, *saeta*, *seta* – щетина, волос). Хвощеподібні – це багаторічні трав'янисті рослини

Анатомічна будова хвощів має характерні особливості. Зовні стебло вкрите епідермісом, складеним із витягнутих клітин з дуже потовщеними і насиченими кремнеземом стінками. В епідермісі є численні продихи, розміщені повздовжніми рядами (по схилах ребер) і заглиблені в хлорофілоносну тканину – хлоренхіму. Під епідермісом на виступах ребер і в боріздках залягає механічна тканина (склеренхіма), а під нею на ребрах – хлорофілоносна. За механічною розташована тканина корової паренхіми. Під паренхімою кори розташоване кільце судинних пучків, складених з флоєми та слабко розвинутої ксилеми і побудованих за колатеральним типом. Це артростела. Судинні пучки оточені перициклом і розміщені завжди проти ребер. За судинними пучками (до центра стебла) міститься велика центральна порожнина. Крім неї, всередині кожного провідного пучка є менші порожнини, які називаються каринальними. Вони розміщені якраз проти ребер. Проти боріздок розміщені ще так звані валекулярні порожнини, що виникають

у паренхімі кори. Всі ці порожнини є тільки у міжвузлях. У вузлах вони прериваються суцільною тканиною. У хвоща польового є ще і літній пагін – галузистий асимілюючий, який утворюється за допомогою вегетативного розмноження. Після дозрівання спор, спороносний пагін відмирає, а з кореневища виростає літній пагін зелений. Цей пагін безплідний. По всій довжині пагона утворюються мутовки гілочок. Ці пагони тримаються на протязі всього літа. Листки розвинені слабо. Стебло і гілочки зелені і замість листків беруть участь у процесі фотосинтезу.

В рослинному царстві хвощеподібні займають незначне місце, оскільки їх витіснили покритонасінні рослини, значно краще пристосовані до умов середовища. Але ці рослини відіграють певне значення у природі. Хвощі, як і решта вимерлих вищих спорових, утворили кам'яне вугілля. Хвощ є біоіндикатором кислих ґрунтів: поява на городі чи полі хвоща свідчить про закисання ґрунту, що є небажаним для багатьох культур. Хвощі – злісні бур'яни, які розмножуються кореневищем. *Хвощ галузистий, хвощ рябий та хвощ зимуючий* використовуються як кормові рослини для тварин, але після поїдання болотного, річкового та польового хвощів трапляються випадки отруєння коней, вівців та великої рогатої худоби, бо містять речовини, що руйнують деякі вітаміни в організмах тварин. Більшість хвощів є злісними бур'янами полів і пасовищ. Жорсткі стебла хвощів використовують для чищення металевого посуду та полірування дерева. Лікарські препарати з хвоща польового призначають хворим на туберкульоз, при захворюваннях нирок, кровотечі із сечових шляхів (виявляє кровоспинну дію), людям похилого віку, як засіб, що поповнює кількість силіцію в організмі. Літні пагони використовують як сечогінний та кровоспинний засіб. У деяких місцевостях молоді спороносні пагони та кореневища, багаті на крохмаль, вживають у їжу. Хвощі відіграють певну роль у формуванні рослинного покриву.

### **Відділ Папоротеподібні (*Polypodiophyta*)**

Це один з відділів вищих спорових рослин. Поширені по всій земній кулі, починаючи з пустель і закінчуючи болотами, багато видів – мешканці прісних водойм. Сучасні папороті в основному представлені трав'янистими рослинами. Деревовидні папороті зустрічаються в тропічних лісах, утворюючи нерідко папоротеві джунглі. Це дерева до 25 м висоті, з пучком величезних вічнозелених листків на верхівці, так, що зовні нагадують пальму. Трав'янисті тропічні папороті часто оселяються на деревах. Це так звані епіфіти. Розміри папоротей від декількох мм до 25 м висотою.

Сильно розвинуте чергування поколінь, причому спорофіт і гаметофіт абсолютно самостійні. Спорофіт досягає сильного розвитку і домінує над гаметофітом, який малодиференційований і розвинутий слабо.

Папороті – це багаторічні рослини з коренями і великими перисторозсіченими листками, що мають назву вайї. У молодому віці листки звичайно равликоподібно закручені і ростуть верхівкою, як пагони; розміри від мм до 3 м в довжину, об'єднує дві функції: спороношення і фотосинтезу.

„Завоювання” папоротеподібними суші виявилось неповним, оскільки покоління гаметофіту може існувати лише при наявності вологи і тіні, а для запліднення необхідна вода. Спорофіт – типова сухопутна рослина.

Різноманітність папоротей.

Різносторові: марсилія, сальвінія, азола.

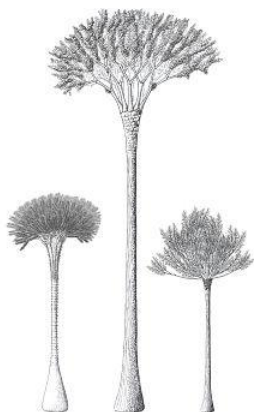
Рівносторові: щитник чоловічий, без щитник жіночий, орляк, багатоніжка.

До Червоної книги України занесено: вудсію альпійську, адіантум Венерине волосся, ключ-трава, сальвінія плаваюча. Вудсія альпійська може швидко зникнути, оскільки дуже тонко реагує на зміну умов існування, особливо на забруднення повітря. Адіантум Венерине волосся зникає внаслідок порушення місцезростань. В Карпатському заповіднику охороняється ключ-трава.

Входить 7 класів, 12 порядків,

### ***Клас Археоптеридопсиди (Archeopteridopsida)***

Відомі з відкладів середини девону – початку карбону (390–360 млн. років тому). Походять від ринієфітів (порядок псилозові). Є справжні листки з цілісною, вилчасто-, пальчасто- або перисто-розсіченою пластинкою. Однак листки не закручуються равликоподібно. Провідна система сифоностела, є могутня вторинна деревина. Трахеїди точково-спорові. Спорангії великі, розміщені одно- або дворядно на окремих перисторозсічених спорофілах, які чергувалися із стерильними листками. Були рівно- і різносторовими деревними рослинами. У деяких висота до 30 м. За зовнішнім виглядом вони нагадували сучасні хвойні, але їх не можна вважати достовірними предками голонасінних.



### ***Клас Кладоксилонсиди Cladoxyllopsida***

Поширені в кінці раннього девону, деякі дожили до раннього карбону. Походять від псилофітів. Не мали камбію, не утворювали вторинної деревини. Невеликі рослини висотою до 2 м, лише кладоксилон вузлуватий – невелике деревце. Провідна система



актиностела. Листки дихотомічно розгалужені. Спорангії були верхівковими, без якихось спеціальних пристосувань для розкривання. Рівноспорові рослини. – сліпа гілка еволюції.

### ***Клас Зигонтеридопсиди Zygopteridopsida***

#### **Порядок Зигоптерисові**

Більш пізня і просунута група, ніж попередні класи. З'явилися в пізньому девоні, зникли в пермському періоді, розквіт у карбоні. Невеликі, зрідка деревовидні форми з протостелою, рідше сифоностелою. Камбіальне потовщення відсутнє або слабо виражене. Галуження дихотомічне (одна гілечка розвивалася як листок, а інша – як стебло). Були всі переходи від радіально-симетричних до типових листків. Дорзо-вертальні листки переважають з пізнього карбону. Спорангії верхівкові, поодинокі або в примітивних сорусах чи синангіях. Були рівноспорові, рідше різноспорові.

Походять від псилозових. Від них походять багато типових папоротей.



### ***Клас Вужачкові або Офіоглосопсиди Ophioglossopsida***

#### **Порядок Вужачкові**

Сучасні папороті, які походять безпосередньо від рівноспорових девонських форм – аневрофітопсид.

Найпримітивніші із сучасних. Спорофіти більш-менш м'ясисті, позбавлені механічних тканин. Характерний диморфізм листків: кожний листок має дві різні частини – верхню спороносну і нижню асиміляційну. Рівноспорові. Гаметофіти великі, м'ясисті, видів, що належать до 3 родів, 1 родини і 1 порядку.

Невеликі або середніх розмірів наземні багаторічні трав'янисті рослини, які ростуть на вологих ґрунтах у лісах і на луках, мікоризні, бульбовидні, циліндричні, інколи дихотомічно розгалужені. Деякі епіфіти. Вегетативні органи більш-менш потовщені, м'ясисті.

Листки розвиваються повільно, над поверхнею ґрунту з'являються через 4-5 років, не мають равликоподібного закручування, біля основи – тонкі піхвові прилистки, у деяких дихотомічне жилкування. Є камбій.

Спорангії відносно великі (0,5 – 3 мм діаметром), з продихами, розкриваються поперечною щілиною. Спори однакові, численні з товстими стінками.

Заростки (гаметофіти) двостатеві великі (1-60 мм завдовжки), розвиваються під землею 1-20 років, сапрофітні. Форма: циліндричну, бульбоподібну, яйцевидну, іноді розгалужену, нагадують заростки пси лотів. Мікориза. Сперматозоїди з численними джгутиками. Зародок розвивається протягом 5-10 років.

Вужачка звичайна, Гронянка віргінська, Червоколосьник цейлонський

Сучасні папороті, з'явилися в карбоні, походять від зигонтеридопсид. Багаторічні або однорічні рослини від дрібних до дуже великих. Стебла – або

пряmostоячі у деревоподібних до кореневища. Листки різних типів як за розмірами, так і за формою, молоді спіральнo закручені.

Рівноспорові або рідше різноспорові рослини. Спорангії зібрані в соруси з індузієм або без нього. Належить 12 000 видів, у флорі України є 52 види з 15 родин.

### **Порядок Багатоніжкові *Polypodales***

#### **Родина Щитникові *Dryopteridaceae***

Рослини з короткими потовщеними або тонкими кореневищами, вкритими матовими лусками. Листки двічі-тричіперисторозсічені, шкірясті і трав'янисті. Соруси на нижньому боці вайї. У родині 25 родів та 800 видів, поширених у лісових та гірських районах земної кулі. В Україні – 13 видів із 3 родів.

#### **Рід Щитник *Dryopteris***

#### **Щитник чоловічий (чоловіча папороть) *Dryopteris filix-mas*.**



Це багатолітня трав'яниста рослина з добре розвиненим кореневищем (видозмінений підземний пагін), від якого відходять численні додаткові корені. Листкоподібні пагони (вайї) великі до 1 м довжини, вони стеблового походження і ростять верхівкою, як стебло. В листках можна розрізнити жилки, епідерміс і продихи. На зиму листки відмирають. Такі рослини становлять собою особини нестатевого покоління – спорофіт.

На нижній сторні листкових пластинок розміщені коричневі соруси, в яких містяться спорангії, де дозрівають спори. При утворенні спор відбувається редукційний поділ, внаслідок якого в ядрі кожної спори гаплоїдний набір хромосом. Спори розсіюються при розриві стінки спорангія. Число спор на одній рослині – сотні мільйонів, іноді мільярдів. Утворюються спори в другій половині літа.

Потрапивши на вологий ґрунт, спора проростає у маленьку зелену серцеподібну пластинку (заросток) величиною до 1 см<sup>2</sup>. Вона прикріплюється до ґрунту ризоїдами. Це статеве покоління папороті – гаметофіт. На гаметофіті утворюються чоловічі статеві органи – антеридії, та жіночі статеві органи – архегонії. Заросток щитника чоловічого – двостатевий. Але яйцеклітини та сперматозоїди на одному заростку дозрівають у різний час, тому запліднення перехресне.

Воно відбувається звичайно у водному середовищі – під час роси або дощу утворюється диплоїдна зигота, яка дає початок зародку, що проростає в нову рослину нестатевого покоління – проросток. Поки

спорофіт не почне самостійно синтезувати, він живиться за рахунок гаметофіту.

Отже в життєвому циклі щитника чоловічого йде чергування двох поколінь: гаметофіту та спорофіту, який домінує. Гаметофіт – пристосований до життя в умовах зволоження, а спорофіт – сухопутна рослина.

### **Підклас Сальвініїди**

#### **Порядок Сальвінієві *Salviniales***



Невеликі рослини, поширені здебільшого в тропічних та субтропічних країнах, рідше зустрічаються в помірному поясі. Рослини плавають на поверхні стоячих і повільно текучих водойм. Переважно багаторічники, в основі листка яких на одній особині утворюються і мікро- і мегасоруси (спорокарпії), вкриті двошаровим індузієм. Гаметофіт дуже

редуковані

Родина Сальвінієві *Salviniaceae* входить один рід *Сальвінія*, в якому нараховують 12 видів. З них в Україні є лише один дикорослий вид. Представники роду поширені в тропічних регіонах та в помірному кліматі обох півкуль.

Сальвінія плаваюча *Salvinia natans* типовий представник роду, єдина однорічна рослина, плаває на поверхні води. Зустрічається в північній півкулі у водоймах із стоячою водою і з повільною течією. Реліктовий вид, занесений до Червоної книги України.



Стебло тонке, горизонтальне досить розгалужене, несе у вузлах лутовку з трьох листків (два надводних і один підводний). Провідна система в стеблі сальвінії – протостела.

В стеблі і листках багато повітряних камер, майже немає механічних елементів (пристосування до водного способу життя).

Плаваючі листки асимілюючі зелені, з овальною або яйцеподібною

пластинкою, вкритою численними волосками з шаром воску, з короткими черешками.

Підводні бурого кольору, розсічені на ниткоподібні частки, густо вкриті волосками. Біля основи на коротких ніжках містяться групами кулясті спорокарпії з подвійними оболонками. Соруси мікро- і

мегаспорангіїв розміщені на плацентах. В мікросорусах утворюється до 500 мікроспорангіїв, в мегасорусах – до 25 мегаспорангіїв.

У кожному мікроспорангії розвивається по 64 (32) мікроспори. Мікроспори проростають всередині мікроспорангія в дуже редукований чоловічий гаметофіт, його вегетативна частина складається із 2 клітин: ризоїдальної і вегетативної. Верхня частина гаметофіта утворена двома антеридіями, що мають лише по дві клітини стінки та по одній сперматогенній клітині. Кожна сперматогенна клітина дає по чотири багатоджгутикових сперматозоїди. Отже, з кожної мікроспори утворюється 8 сперматозоїдів.

Мегаспорангії великі, овальної форми, без кільця, в кожному розвивається одна мегаспора з товстою оболонкою. Проросла мегаспора дає багатоклітинний жіночий гаметофіт. Він має вигляд трикутної пластинки, на поверхні якої виникає кілька архегоніїв, запліднення відбувається лише однієї яйцеклітини. Із зиготи розвивається зародок спорофіта, який складається із ніжки, зародкового листочка, бруньки. Крилоподібні лопаті залишаються від жіночого заростка. Перший листок має щитоподібну форму і дуже відрізняється від листків дорослої рослини.

Швидко розмножується вегетативно. Спорокарпії зимують на дні водойми, спорангії і спори спливають на поверхню ранньою весною. Проростання гаметофітів і запліднення відбувається навесні. На початку червня – спорофіти завдовжки 1-2 см.

#### *Значення папоротеподібних.*

Давні папоротеподібні, які досягли помітного розвитку в кам'яновугільному періоді палеозойської ери, брали участь в утворенні кам'яного вугілля. Клімат на Землі був рівномірно теплим, повітря насичене водяною парою і вуглекислим газом. Саме такі умови сприяли бурхливому розвитку папоротей. Первинні папороті (400 млн років тому) були представлені видами, які листя ще не мали або воно було дуже дрібне. Підземна частина складалась з дуже розвинених кореневищ, іноді коренів не було зовсім.

Сучасні папоротеподібні беруть участь в утворенні рослинних угруповань. Деякі види використовують як декоративні кімнатні рослини (нефролепис, адіантум).

З кореневища щитника чоловічого добувають глистогінні препарати (екстракт кореневища містить кислоту філіцин). Ключ-трава використовується для швидкого заживлення ран. Кореневище орляка багате на крохмаль, тому його використовують у пивоварінні, для виготовлення клею. Листки орляка використовують як зелену тару, яка захищає овочі і фрукти від гнильних бактерій.

### Лекція 3

*Загальна характеристика насінних рослин. Класифікація. Відділи Голонасінні і Покритонасінні. Відділ Голонасінні. Насінні рослини. Насінина, її походження і значення в процесі еволюції рослин. Будова вегетативних органів голонасінних. Життєвий цикл голонасінних.*

Голонасінні і Покритонасінні (Квіткові) є представниками двох груп насінних рослин, що послідовно з'явилися на Землі і поширилися по ній.

Квітка покритонасінних рослин – це ключовий орган генеративного або статевого розмноження. У ньому відбувається подвійне запліднення, відкрите у представників групи Навашиним. Суть його в тому, що з чоловічого гаметофіта, представленого пилкових зерном, проростає 2 спермія. Перший запліднює яйцеклітину – семязачаток, іншими словами – видозмінений жіночий спорангій. При цьому утворюється зигота, тотипотентністю клітина, здатна справити на світ нову, що отримала свій комплект генів від обох батьків.

Другий спермій зливається з полярними тільцями. Вони знаходяться в «вільному плаванні» у центрі зародкового мішка. Після завершення процесу злиття-запліднення в архегонії утворюється первинний ендосперм, що володіє поліплоїдний набором хромосом. Більшість покритонасінних мають триплоїдний хромосомний комплект.

Ендосперм потрібен для того, щоб забезпечувати насіння поживними речовинами, які надходять з материнського організму. Тут же відбувається імпрітінг генів, явище, при якому спадкова інформація, яку несуть нуклеотиди ДНК, перетворюється у функціональну середу – білки і РНК. Тут же знаходяться гормони цитокініни, стимулюють поділ клітин і формування органу зародка.

Весь процес відбувається у покритонасінних в порожнині зав'язі. Зав'язь захищає насінний зачаток від висихання, температурних коливань і пошкоджень. Після завершення процесу запліднення зав'язь стає плодом з насіниною.

Будова зародка насінини дозволило виділити у покритонасінних 2 класу – дводольні та однодольні рослин. Популярними представниками першого є магнолії, лютики, гвоздики, капуста, жимолость, дзвіночок. У другу групу увійшли лілії, пальми, орхідеї, айр і спаржа.

Голонасінні рослини з'явилися в палеозої, в девоні. Вони вважаються прабабками покритонасінних. Основною особливістю голонасінних є незахищеність насінного зачатка, а згодом – насінини. Зав'язь представлена покривною лусочкою жіночої шишки з 1-2 насінними зачатками. З нього розвивається насінина – зародок, вкритий захисною насінневою шкіркою. Ендосперм, що накопичує поживні

речовини, формується з тіла жіночого гаметофіту до початку процесу запліднення.

Відмінність покритонасінних від голонасінних полягає в такому:  
 – обидві групи рослин мають різний вік появи на Землі. Голонасінні з'явилися раніше – у середині палеозою. Покритонасінні з'явилися набагато пізніше – наприкінці мезозою;  
 – різна чисельність обох груп: Квіткових більше (близько 350 тисяч видів), Голонасінних менше (близько 800 видів), які збереглися на сьогоднішній день на планеті;

– насінний зачаток покритонасінних захищений зав'яззю квітки; насіннева брунька голонасінних, крім гнетовідних, не має ніякого спеціального покриття, що дає додаткову гарантію збереження та поширення виду.

– первинний ендосперм у голонасінних з'являється до запліднення, у покритонасінних – після подвійного запліднення;

– для квіткових рослин характерно подвійне запліднення, у голонасінних воно відсутнє;

– покритонасінні утворюють плід, яким «укриті» насінини, у голонасінних плід відсутній;

– покритонасінні є більш високо організованими організмами, ніж голонасінні.

### **Відділ Голонасінні**

Голонасінні – невелика група рослин (близько 800 видів), поширених вздовж узбережжя Тихого океану, в Австралії і прилеглих островах, на півночі Євразії, Америки. Виникли в пермському періоді палеозої і були панівною групою протягом всього мезозою.

*Виникнення голонасінних закономірний етап еволюції вищих спорових рослин, якому передувало кілька важливих подій – поява різноспоровості, справжніх листків і коренів, а також камбію.*

Основна відмінність голонасінних від інших спорових рослин – наявність насінини як одиниці розселення. Насінина містить зародок спорофіта і запас поживних речовин, здатна тривалий час знаходитися в стані спокою, розвивається із насінного зачатка, видозміненого мегаспорангія, що розвивається на насінних лусках жіночої шишечки. Вона покрита насінною лускою, а не оплоднем.

Голонасінні – різноспорові одно- або дводомні рослини. Мікроспори розвиваються в мікроспорангіях, які утворюються на мікроспорофілах чоловічого стробіла. Мегаспори розвиваються у насінних зачатках, що розміщуються в мегастробілах. Стробіли можуть об'єднуватися в констробіли. У голонасінних спостерігається чергування поколінь, гаметофіт розвивається на спорофіті.



Мікроспора проростає в редукований чоловічий гаметофіт без антеридіїв – пилкок. Після першого поділу мікроспори, утворюються дві клітини: одна дрібніша – вегетативна частина гаметофіта – проталіальна клітина; більша клітина – антеридіальна ініціала – ділиться ще раз з утворенням двох спеціалізованих клітин – антеридіальної і сифоногенної (із неї розвивається пилкова трубка). Антеридіальна клітина ділиться на 2 клітини, одна із яких утворює 2 спермія або сперматозоїди. Друга клітина залишається стерильною і руйнується. Пилінка розноситься вітром і потрапляє на насінний зачаток.

Розвиток насінного зачатка починається із розвитку нуцелуса (мегаспорангія), всередині якого на ранніх стадіях розвитку виділяється одна найбільша *спорогенна клітина*. В результаті редукційного поділу утворюються 4 нерівноцінні клітини – *мегаспори*. Із них три дрібні гинуть, а з одної розвивається *жіночий гаметофіт* або заросток, який у голонасінних називається *ендоспермом*. У насінному зачатку над нуцелусом розвиваються два горбика, які нависають над нуцелусом – *інтигументи* з невеликим отвором – *мікропіле* (*пилковхід*).

Після запліднення із заростка розвивається насінина. Інтигумент перетворюється в насінну шкірку, нуцелус використовується на розвиток зародка і від нього залишається тоненька шкірочка. Тканини ендосперма розростається і в них відкладаються запасні поживні речовини. Із заплідненої яйцеклітини формується зародок, який складається із корінця, стебельця і бруньки з 2-18 сім'ядолей.

Класифікація: відділ об'єднує 6 класів; з них 2 класи – вимерлих рослин – насінні папороті та бенетитові; і 4 класи існуючих – саговникові, гінкгові, оболонконасінні та соснові (хвойні).

### Клас Насінні папороті (Pteridospermopsida)

Викопні рослини, відомі з середини девона до крейдяного періода, розквіт припав на кам'яновугільний і пермський періоди. Мали вигляд папоротей, але розмножувалися насінням. Дерев'янисті мали діаметр від 20-30 см до 1,5-2 м, трав'янисті рослини, ліани і кущі – від 2-3 мм до 2-3 см. Деякі розгалужувалися або мали дихотомічне і бічне галуження та вкорочені пагони. Листкорозміщення чергове або мутовчасте, рівномірно по всьому стеблу або у верхній частині. Листки голі, з залозками або волосками.

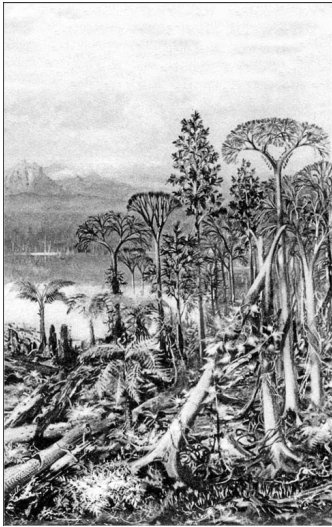


Розмножувалися насінням, в якому не знайдено зародка. Насінні зачатки знаходилися на кінцях бічних сегментів верхівкових листків.

На верхівці насінного зачатка містився жіночий гамето фіт, оточений нуцелусом. На гамето фіті були архегонії з яйцеклітинами. Мікроспорангії розміщувалися на краях мікроспорофілів і містили численні мікроспори. Стебло зверху вкрите кіркою, далі – вторинна кора, камбій, ксилема, в центрі – серцевина.

*Вважають, що різноманітність морфологічної та анатомічної будови, різні життєві форми, свідчить про походження всіх насінних рослин саме від насінних папоротей.*

### **Клас бенетитові (Bennetitopsida)**



Викопні рослини, з'явилися в нижньому тріасі, розквіт – мезозойську еру, вимерли – верхня крейда. За зовнішнім виглядом нагадували саговникові. Стебла прямі нерозгалужені висотою до 2 м або бульбоподібної форми діаметром до 60 см. На верхівці стебла – крона із великих пірчастих листків. Рідше зустрічалися невеликі слаборозгалужені кустики з цільними листками довжиною до 10 см. Стебла мали примітивну анатомічну будову – більша частина – паренхімна серцевина з вузьким кільцем провідної тканини. Були двостатеві стробіли, на основі чого квіткові виділяють від бенетитових. Навколо стробіл знаходилися стерильні листки – перианції, які виконували роль оцвітини. На основі чого відносять бенетитових до прямих предків квіткових рослин. Припускають, що запліднення у них відбувалося за допомогою сперматозоїдів. Їх насіння не мало ендосперма, а поживні речовини знаходяться в двох крупних сім'ядолях, що є прогресивною ознакою.

### **Клас Саговникові або цикадові (Cycadopsida).**

Сучасні і викопні рослини, загальна кількість їх тепер становить 120-130 видів, що належать до 10 родів, поширених в тропічних і субтропічних зонах Східної Азії, Австралії, Африки і Америки. Клас об'єднує одну родину і 9 родів. Це переважно дерева з колоноподібними стовбурами і великими перистими листками. Мають філогенетичні зв'язки з голонасінними і папоротеподібними. За рештками листків і стебел саговникові відомі з ранньопермського періоду, а за стробілами і насінням – з верхнього тріасу. Розквіт спостерігався в юрському і крейдяному періодах.





### *Cycas revoluta*

Чоловічі стробіли довжиною від 2 до 50-80 см, поодинокі, розміщуються на верхівках пагонів. Мікроспорофіли несуть на нижньому боці групи мікроспорангіїв, заповнені дрібним пилом. Пилок має дві оболонки – *екзину* і *інтину*. Ядро мікроспори ділиться мітотично, з якого утворюються три ядра, а потім три клітини, **перша** менша за розміром *вегетативна клітини* чоловічого гаметофіта, **друга** – *антеридіальна* (з якої в результаті поділу утворюються два сперматозоїди із чисельними джгутиками), із **третьої** розвивається *пилкова трубка*.

Жіночі стробіли великі (2-100 см), несуть мегаспорофіли різної форми, на яких утворюються кілька пар насінних зачатків. Насінні зачатки 3-5 см мають тришаровий інтигумент, зовнішній і внутрішній – м'ясисті, середній твердий. Під внутрішнім інтигументом розміщений нуцелус, в якому із єдиної мегаспори розвивається жіночий гаметофіт з кількома архегоніями, що розташовані у пилковій камері.

Пилок потрапляє на насінний зачаток, проростає, пилкова трубка вростає в нуцелус і доносить до рідини пилкової камери сперматозоїди. Один із них запліднює яйцеклітину, із зиготи розвивається зародок, насінний зачаток перетворюється на насінина. Інтигументи розвиваються, утворюючи м'ясисту шкірку насінини.

Найпоширенішими рослинами є два роди – *замія* і *цикас*. Це декоративні рослини, в мість природного зростання – харчові (із серцевини добувають крохмаль, з якого виготовляють сагову крупу). Встановлені канцерогенні властивості сагової крупи.

**Клас гінкгові (*Ginkgopsida*).** Реліктовий вид – *гінкго дволопатеве* (*Ginkgo biloba*) відкрито лікарем голландського посольства в Японії Кемпфером в 1712 році. Це ритуальна рослина, розводили наколо старовинних храмів Японії, Китаю, Кореї. В 1730 році завезли у Західну Європу, з того часу розводять у ботанічних садах.



Високе дерево висотою до 30 м, крона пірамідальна, кора сіра, у старих дерев із тріщинами. Листки мають дихотомічне жилкування, віялоподібну форму. В стеблі – камбій, серцевина, добре розвинена ксилема із

трахеїд. У різних частинах рослини є секреторні клітини і лізигенні смоляні ходи.

Двостаткова рослина. Мікростатбіли і макростатбіли закладаються на укорочених пагонах. Чоловічі статбіли сирежкоподібні. Пилос триклітинний, сперматозоїди багатоджгутикові. Насінний зачаток має інтигумент, нуцелус і жіночий гаметофіт з двома архегоніями. Після запліднення розвивається зародок з двома сім'ядолями і ендоспермом. Між запиленням і заплідненням проходить кілька місяців і насінина дозріває у вересні. Вона вкрита соковитим яскраво забарвленим шаром, багата на крохмаль і ароматичні сполуки, їстівна.

Це довговічна декоративна рослина, легко розмножується насінням, живцями, стійка проти грибних захворювань, рідко пошкоджується комахами, витримує загазованість повітря. Використовується для створення алей, поодиноких насаджень, декоративне протягом всього вегетаційного періоду.

Як лікарська рослина згадується в китайській медицині з кінця VII ст. В листках є гінкголіди, флавоноглікозиди, білобалиди, з яких виготовляють препарати Мемоплант, Танакан, Білобан – як засоби для поліпшення еластичності кровоносних судин, покращують кровообіг судин головного мозку, перешкоджають агрегації тромбів, захищають клітини від ушкоджень та від нестачі кисню, покращують пам'ять, знімають головний біль, запаморочення, як протиінсультний і протитінфарктний засоби.

**Клас оболонконасінні або гнетові (*Chlamidospermatopsida*)** – три порядки: гнетові, вельвічієві і ефедрові. Походження невстановлене. Характерно: наявність справжніх судин у вторинній ксилемі; утворення вторинних покривів навколо мікро- і мегаспорофілів; дихотомічне галузження системи статбіл; редукція жіночого гаметофіта; редукований чоловічий гаметофіт подібний до пилинки покритонасінних; інколи спостерігається явище, подібне до подвійного запліднення.



**Порядок Гнетові (*Gnetales*)** – одна родина, один рід і 40 видів, поширені переважно в тропічних вологих лісах Азії, Африки та Америки. Несправжні плоди і відварені листки їстівні.

*Порядок Ефедрові (Ephedrales)* – один рід і 40 видів. Поширені в областях із сухим кліматом (Середземномор'я, Азія, північна частина Північної Америки, Південної Америка). В Україні – Лісостеп, Степ, Крим – ефедра двоколоскова (*Ephedra distachia*), е. деревна (*E. arborea*).



Після дозрівання насінини луски стають м'ясистими і яскраво забарвленими. Молоді нездерев'янілі

пагони містять алкалоїди (ефедрин, псевдо ефедрин, метил ефедрин) – викликає звуження периферійних судин, підсилює роботу серця, підвищує артеріальний тиск, розслаблює гладенькі м'язи бронхів і травного каналу.



*Порядок вельвічієві (Welwitschiales)*  
*Вельвічія дивна* в кам'янистих пустелях Анголи і Пд.-Зах. тропічної Африки (Наміб) – дерево-карлик.

Рослини досягають віку до 2000 років. Стебло дерев'янисте досягає висоти 50-70 см і діаметру 1-1,5 м – це підсім'ядольне коліно.

Сім'ядолі швидко змінюються на пару листків, які мають вигляд широких плоских стрічок.

### ***Клас Хвойні або шишконасінні (Pinopsida)***

Найчисленніший клас серед сучасних голонасінних. Відомі з верхнього карбону, розквіт – мезозойська ера. Ареал скотився в неогені та антропогенів внаслідок зміни клімату.

*Підклас Кордаїди (Cordaitidae)* – викопні форми, що існували від карбону до кінця пермського періоду. – стрункі дерева з моноподіальним галудженням стебла і високо піднятою кроною. Листки від декількох см до 1 м різної форми. Стробіли сережкоподібні – кам'яне вугілля.

### **Підклас Хвойні (Pinidae)**

До підкласу належать 600 сучасних видів, 7 порядків, 55 родів. Поширені в північних районах Євразії, Північній Америці, у Південній



півкулі – помірні області Нової Зеландії, Австралії, Південної Америки. Стрункі дерева або кущі з моноподіальним галузженням, вічнозелені або листопадні. Рослини різноспорові, одно- або дводомні.

*Цикл розвитку Pinus sylvestris* – струнке дерево з високо піднятою кроною, стрижневою кореневою системою, стовбур червонувато-бурий. Галудження моноподіальне, гілки нарастають кільцем. Між ксилемою і флоемою є камбій, ксилема – із трахеїд, що виконують провідну і механічну функції. Пагони двох типів – ауксибласти з необмеженим ростом і укорочені брахібласти. На вкорочених розміщуються парні листки – хвоїнки. Ауксибласти містять чисельні спіральні розміщені лусковидні листочки, що швидко засихають.

Хвоїнки мають ксеноморфну будову.



Органи спороношення з'являються навесні. На верхівці торішніх пагонів – групи мікроспорофілів (чоловічі шишечки), на верхівці молодих пагонів – поодинокі або парні мегастробіли (жіночі шишечки) зеленуватого або жовтого кольору. Мікростробіл довжиною 10 мм, має вісь і мікроспорофіли з двома паралельними мікроспорангіями.

Заповнені спорогенною тканиною, клітини якої мітотично діляться – *мікроспороцити*. Кожен мікроспороцит ділиться редукційно (мейотично), в результаті чого формуються 4 гаплоїдні *мікроспори*. Спочатку одноклітинні і одноядерні, але в спорангії проростають в чотиріклітинний редукований чоловічий гаметофіт.

Дві дрібні клітини гаметофіта розчиняються, третя – *антеридіальна* і найбільша – *вегетативна*. Спора вкрита *інтиною* і *екзиною*, між ними знаходяться повітряні мішки. Пилок – початкова стадія чоловічого гаметофіта. Остаточний розвиток чоловічого гаметофіта відбувається при потраплянні на жіночі стробіли під час запліднення.

Жіноча шишечка має вісь, до якої прикріплюються покривні лусочки, в пазухах кожної знаходиться насінна луска, біля основи якої два насінні зачатки (видозмінені мегаспорангії).

Насінний зачаток має *інтигумент* і *нуцелус*, в якому розвивається один *мегаспороцит*. Внаслідок мейозу мегаспороцита утворюється 4 мегаспори, одна збільшується в розмірі, з неї розвивається жіночий гаметофіт (первинний ендосперм), три розчиняються. У гаметофіта формуються оболонки навколо ядер, на верхівці знаходяться два архегонія з великими яйцеклітинами.

Запилення відбувається за допомогою вітру. Пилкок потрапляє на мікропіле і починає проростати через 8-9 місяців. Із вегетативної клітини та інтини утворюється пилкова трубка, яка досягає нуцелуса і проникає в шийку архегонія. Ядро антеридіальної клітини опускаються в пилкову трубку і ділиться, утворюючи генеративну і базальну клітини. Ядро генеративної ділиться і утворюються два спермія – чоловічі гамети. Кінчик пилкової трубки розчиняється, гамети потрапляють в цитоплазму яйцеклітини. Одна із них зливається із ядром яйцеклітини, утворюючи перше диплоїдне ядро майбутнього спорофіта. Між запиленням і заплідненням проходить 12-14 місяців.

Клітини нуцелуса заповнюються поживними речовинами – первинний ендосперм. Насінний зачаток перетворюється насінину, інтигумент – насінну шкірочку. Після запліднення жіноча шишечка розростається, луски дерев'яніють, просмолюються. Дозрівання насіння відбувається вкінці зими: луски підсихають, розкриваються і насіння випадає. Вона має крилоподібний виріс і легко розноситься вітром.



**Порядок араукарієві (*Araucariales*)** – 2 роди і 40 видів. Поширені в південній півкулі, одно- або дводомні деревні рослини з високим стовбуром. Листки широкі. Мікро- і мегастробіли 4-30 см. В наших умовах – оранжереїні рослини.

### **Порядок соснові (*Pinales*)**

Родина Соснові (*Pinaceae*) нараховує 11 родів і 250 видів, поширені в основному в Північній півкулі.

**Рід Ялиця (*Abies*).** В Україні один вид – *ялиця біла*, хвоїнки плоскі, короткі, зісподу мають білі смужки, тримається 3-5 років. Шишки циліндричні, 10-15 см з гострячками. Зустрічається в Карпатах.



Цінна деревинна,смолоносна (ялицевий бальзам), ефіроолійна (борнілацетат, з якої виробляють камфору), лікарська (концентрат вітаміну С, використовують при гінекологічних і урологічних захворюваннях, дезінфікуючий, міозити, артрити, ревматоїдний поліартрит, ангіна, зростання кісток при переломах), косметична (ванни – омолодження шкіри,

знімають стрес, втому, розслабляє м'язи), декоративна (поодинокі і групові посадки, витримує загазованість).



*Рід Ялина (Picea)* – ялина європейська або смерека (*Picea abies*). Хвоя загострена, чотиригранна до 25 мм завдовжки, блискуча тримається протягом 5-6 (12) років. Сиглі шишки довго циліндричні загострені. Карпати, Прикарпаття, західне Полісся.

Деревинна (папір, будівництво, музичні інструменти, із живиці виготовляють скипидар і каніфоль), танідоносна, смолоносна, лікарська (мікроінфаркти, ревмокардит, фурункули), декоративна (форми із сріблястою і голубою хвою).



*Рід Сосна (Pinus)* рід хвойних дерев родини соснових. Це дерева або чагарники, ароматичні, вічнозелені; крона зазвичай конічна у молодих рослин, часто стає округлою або плосковерхою з віком. Відомо близько 115 видів, що поширені переважно у помірній смузі Північної півкулі, сягаючи однак на північ від полярного кола 71° пн.ш. в Норвегії. Також росте у гірських тропічних

регіонах, досягаючи широт трохи на південь за екватор в південно-східній Азії (до 2,1° пд.ш., Суматра, *Pinus merkusii*). Сосни введені як декоративні й лісові дерева в багатьох частинах Південної півкулі<sup>[1]</sup>. В Україні налічується 17 видів, з них окультурено 11. Найпоширенішою є сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), до 40 м заввишки. Плодоносить з 10—30 років, у зімкненому лісостані — з 40—60 років. Дерево живе 300—400, іноді й більше років, порівняно з іншими шпильковими росте швидко. Сосна звичайна — світлолюбна, посухо- і холодостійка порода, невибаглива до ґрунтів, росте передусім на пісках, болотах, скелях тощо. — сосна звичайна, сосна кримська, сосна Палласа.



*Рід Модрина (Larix)* – Стовбур вкритий товстою, коричнево-бурою, глибокоборозенчастого корою. Хвоя (10–40 мм завдовжки і до 1 мм завширшки) світло-зелена, м'яка, тримається протягом одного вегетаційного періоду.



Рослина однодомна. Чоловічі шишечки жовті, округлі або овальні (5–10 мм завдовжки), розміщені по всій кроні. Жіночі шишечки червонуваті, рідше рожеві або білуваті (до 10 мм завдовжки). Насіння крилате.

Найвище відоме дерево роду Модрина належить виду *Larix occidentalis*, воно росте близько Грін-Крік в англ. *Umatilla National Forest*, штат Орегон. Висота 58,5 м діаметр на рівні 138 см (Van Pelt 2000).

Поширені також модрина європейська, м. польська, м. сибірська, які мають м'яку, широку хвою, що опадає кожного року. Шишечки невеликі, яйцеподібні. Деревна, танідоносна, смолоносна, лікарська, декоративна.

### Порядок Кипарисові (Cupressales)



#### Родина Таксодієві

*Секвойядендрон* або мамонтове дерево зустрічається в Каліфорнії, досягають висоти 80-100 м, до 10 м діаметром, живе до 3 000-4 000 років. Листки розміщені спіралью, дрібні, шилоподібні, на зиму не

опадають. Шишки дерев'яністі, 5-7 см завдовжки, не розсипаються і досягають на другий рік. Насіння дрібне (3-5 мм), з тонкими крильцями. Деревина багата на смолисті речовини, легка, м'яка, має красивий рожевий рисунок, який з часом темніє. Заборонено вирубувати. Всі гаї з цього дерева є заповідниками.

У 1853 р. почали вирощувати у Нікітському ботанічному саду.

*Метасеквойя китайська* – гігантське дерево (до 35 м заввишки і до 2 м діаметром), родом з Китаю. Листки розміщуються на пагонах супротивно, дворядно, опадають восени разом з молодими (вкороченими) пагонами. Відкритий в 1946 році в гірських лісах Китаю. В короткий час була інтродукована багатьма ботанічними садами світу. Легко розмножується живцями та насінням, невибаглива до ґрунту.



*Таксодій дворядний* або *болотний кипарис* – дерево висотою до 30-50 м з розлогою кроною. Багаторічні пагони довгі, однорічні короткі. Листопадна. Дико росте на болотах і п заболочених берегах річок у південній частині США. Над поверхнею піднімаються дихальні корені з розвиненою аеренхімою. Інколи ці утворення досягають до 30-35 м завдовжки. Цінується деревина. В Європі відомий в культурі з 1650 р.



**Родина Кипарисові (*Cupressaceae*)** – 19 (20) родів і 130 (150) видів, поширених у північній і південній півкулях. У флорі України є 7 дикорослих видів і понад 20 культивованих. У викопному стані відомі з верхньої крейди. В третинний період вони досягали значного розвитку. Філогенетично близькі до таксоїдевих.



Кипарисові – однодомні або дводомні, вічнозелені кущі або невисокі дерева. Листки лускоподібні або голчасті, дрібні. Зрілі шишечки складаються з декількох перехресно-парних або кільчасто розташованих лусок, дерев'яністі, шкірясті або м'ясисті. Насіння дрібне, безкриле або слабко крилате. Зародок має 2 (5-6) сім'ядолі.

*Рід Кипарис (*Cupressus*)* – об'єднує 15-20 видів, що поширені в країнах з теплим і помірним кліматом північної півкулі. Однодомні дерева. Шишки кулясті, з 8-12 щиткоподібними лусками. Листки попарно-супротивні, лускоподібні, більш – менш притиснуті до пагона. Найбільш поширений кипарис вічнозелений – середземноморський вид

#### *Рід Яловець (*Juniperus*)*



Представники роду поширені в Північній півкулі від Арктики до субтропічних районів, за виключенням я. східно-африканського (*Juniperus procera*), поширеного в Африці до 18° південної широти. Більшість видів має невеликі ареали, які приурочені до певних гірських країн або гірських систем. Лише небагато з них, наприклад, я. звичайний (*Juniperus communis*), має досить великі ареали.



Деревовидні яловці досягають до 10 – 15 м висоти, утворюють світліє ліси, є характерним типом рослинності Середземномор'я, Передньої і Центральної Азії і посушливих областей Мексики і півдня Північної Америки. Низькорослі, стелючі види характерні для кам'янистих схилів і скал. Яловці світлолюбні, посухостійкі і невимогливі до ґрунтових умов, віддають перевагу легким і родючим.

Живуть до 600 років. Відновлюються в природі погано. Поширені в Україні 8 видів, яловець звичайний, я. козачий.

*Рід Туя (Thuja) нараховує 5 видів, поширених у Північній Америці і Східній Азії. Листки попарно-супротивні: пагони сплюснені.*



Шишки складаються з 3-6 пар навхрест розташованих лусок. Найбільш відомі є *т. західна* – дерево до 20 (38) м заввишки, щ походить з Північної Америки, в Європу потрапило на початку 16 ст. Має 120 садових форм. Росте повільно, має компакту пірамідальну або яйцеподібну крону. Кора у молодих

дерев гладенька, червоно-бура, пізніше сіро-коричнева, у дорослих відокремлюється вузькими поздовжніми стрічками. Хвоя лусковидна, зелена, взимку буро-зелена або коричнева, дрібна (0,2 – 0,4 см), щільно прижата до пагона, функціонує 2 - 3 роки і опадає разом з дрібними гілочками (гілкопад). Верхня сторона пагонів темно-зелена і блискуча, нижня матова, світла.

Шишки яйцеподібні, дрібні (7 – 12 мм), складаються із тонких лусок, містить дві сплюснуті, з двома вузькими солом'яно-жовтими крильцями насінини. Деревина ядрова, червонувата, порівняно м'яка, міцна, без смоляних ходів; має приємний аромат і не гниє. Коренева система компактна. На родине – кальцефіл.



*Біота східна, Широкогілочник східний або Туя східна (Platycladus orientalis) – однодомна рослина родини Кипарисові. Дерево 5 - 10 м заввишки або кущ. Походить з Північного Китаю. Дуже посухостійкий і спекквитривалий вид В Україні культивується з 1809 року. Крона яйцевидна, складається з багатьох плоских пагонів («пластин»), розташованих у вертикальній площині. Листки лусковидні, ясно-зелені,*

яйцевидно-ромбічні, до 1 мм завдовжки. Шишки 10 - 15 мм завдовжки, з 6 - 8 супротивними, на вершку гачковидними лусками, спрямовані вгору; незрілі — голубувато-зелені, дозрілі - сухі, здебільшого червонувато-коричневі. Цвіте у березні - квітні.



Порядок *Тисові (Taxales)* – 20

видів у північній півкулі. Геологічна історія тисових починається з пізнього тріасу, напевно, від подокарпових або від їхніх найближчих предків. У деревині немає смоляних ходів. Листки чергові чи майже супротивні, ланцетні або лінійні. Пилкові зерна без повітряних мішків і протеліальних клітин. Насінина з м'ясистим принасі́нником.

*Рід Тис* включає дводомні вічнозелені дерева і кущі з червонувато-сірою гладенькою колою. Тис ягідний – дерево до 10-15 (20) м або великий дуже розгалуджений кущ. Подекуди зберігся в лісах Прикарпаття, в Карпатах і Гірському Криму. Деревина тиса червона і є чудовим матеріалом для столярних робіт. Усі частини *тису ягідного* крім шишкоягід отруйні. Вид занесений до Червоної книги Уккраїни, як третинний релік, що потребує охорони.

#### **Лекція 4**

*Відділ Покритонасінні або магноліофіти. Покритонасінні – вища ступінь еволюції царства рослин. Особливості морфолого-анатомічної будови і розмноження як приклад досконалого пристосування до наземних умов існування. Генетичний зв'язок покритонасінних з голонасінними рослинами. Генеративні органи. Квітка. Насінина. Плід.*

*Відділ Покритонасінні рослини Magnoliophyta.*

Посідають важливе місце серед усіх сучасних рослин. Найпоширеніша в сучасну епоху група рослин на Земній кулі. Вона є домінуючою на суші та найважливіша за роллю, яку вона виконує в загальному кругообізі речовин. Серед квіткових рослин є організми, найбільші за розмірами не тільки серед рослинного, але й серед усього органічного світу: висота від 1 мм (ряска) до 150 м рослин (евкаліпт), 200 м – ротангові пальми, баобаб товщиною 20 м.

Найбільш високоорганізована і наймолодша група рослин, яка нараховує 250 тисяч видів, 13 тисяч родів і 533 родин.

Вільноживучі рослини, сапрофіти, паразити і напівпаразити (2800 видів), хижаки. Практично всі зв'язані із мікоризними грибами.

Походження: Ч.Дарвін назвав раптову появу покритонасінних серед викопних знахідок «жахлива таємниця появи покритонасінних».

У девонському і кам'яновугільному періоді вони були невідомі, у пізньому девоні з'явилися перші насінні, і лише в першій половині крейдяного періоду, тобто наприкінці мезозойської ери виникають покритонасінні, які поступово захоплюють панівне положення на всій планеті. Ймовірніше це відбулося десь у Південно-Східній Азії і Меланезії (Пн. –Сх. Гондвана). В більш ранніх мезозойських і палеозойських залишках голонасінних були ознаки, близьких до рис квіткових рослин – 125 млн. років тому.

Основні ознаки:

А) Вегетативні органи досягають найбільшої складності різноманітності в будові;

1. *крім дерев і кущів є трави, для яких характерне скорочення онтогенезу і прискорення темпів еволюції; трави живуть в екстремальних умовах;*
2. *мають видозміни вегетативних органів, високу здатність до вегетативного розмноження;*
3. *високий рівень диференціації, мають різні тканини, в ксилемі – судини, паренхімізація тканин;*
4. *в циклі розвитку переважає спорофіт за розмірами, тривалістю життя і живленням.*

Б) Генеративні органи:

- 1) Насінні зачатки вміщені в більш-менш замкнуту порожнину (зав'язь), утворену однією або кількома зрослими карпелами (плодолистками);
- 2) Пилкові зерна вловлюються не мікропіле насінних зачатків, а приймочкою;
- 3) Гаметофіти позбавлені гаметангії і розвиваються в результаті мінімальної кількості мітотичних поділів;
- 4) Подвійне запліднення → утворення триплоїдного ендосперму, і диплоїдного зародку.

В життєвому циклі чергуються два покоління – спорофіт (деревні і трав'янисті рослини, вегетативне тіло якого диференційоване на корені і пагони) і гаметофіт, який розвивається на спорофіті і представлені дво- або триклітинним пилком (чоловічий гаметофіт) та восьмиклітинним зародковим мішком (жіночий гаметофіт). Спорогенез і гаметогенез відбувається в квітці. Генеративними органами є квітка, суцвіття, насінина, плід.

**Квітка** – видозмінений укорочений обмежений в рості пагін з невиявленими міжвузлями, в якому відбувається спорогенез, ьгаметофітогенез, гаметогенез, запилення й запліднення та утворення плоду і насінини. Основні елементи: стеблова частина (квітконіжка, квітколоже) і листкова частина (чашолистки, пелюстки, тичинки і плодолистки, що утворюють маточку).

Квітконіжка – прикріплюється квітка до стебла, якщо відсутня квітконіжка – квітка *сидяча*.

Квітколоже – укорочена вісь, у яку переходить квітконіжка, без міжвузль. На ньому розміщені частини квітки: *стерильні* листки оцвітини та *фертильні* компоненти. За формою: видовжене, плоске, увігнуте, випукле.

Оцвітина – стерильна частина квітки, яка складається із зелених листочків чашечки і забарвлених листочків віночка.

Види оцвітини: проста (однопокривна віночкоподібна або чашечкоподібна) або подвійна (чашечка + віночок), гола (безпокривна) – пристосування до вітрозапилення.

Чашечка – орган фотосинтезу, складається із чашолистків, захищає квітку до розкривання, якщо зберігаються після цвітіння – розповсюджують і захищають плоди. Походження: з верхівкових вег. листків квітконосного пагона. Кількість різна.

Типи: зрослолиста (горох), вільно листа (жовтець); за симетричністю: актиноморфна (симетрична – жовтець), зигоморфна (неправильна ↑ – горох) і асиметрична (канна, орхідея). Можуть мати яскраве забарвлення – квітка чашечковидна (тюльпан, калюжниця). У деяких родин є підчашшя – мальва, суниця.

**Віночок** – складається із пелюсток, різних за формою, розмірами і забарвлення, здебільшого яскравого – приваблювання запилювачів і сприяє запиленню. Ф-ція: сприяє запиленню. А сам віночок має захисне значення.

Типи пелюсток: вільнопелюстковий і зрослопелюстковий. Вільні пелюстки мають відгин і нігтик. Зрослопелюсткові – трубочку, відгин і зів. За симетричністю: актиноморфний або симетричний (радіальна симетрія, однакова форма, розміри – вишня); зигоморфний або неправильний (одна вісь симетрія і пелюстки різної форми і розміру); асиметричний (орхідея, канна).

**Форма** зрослопелюсткового віночка буває колесоподібна (картопля), дзвоникоподібна (дзвоники), трубчаста (центрально квітка кошика соняшника), двогуба (шавлія), лійкоподібна (волошка), язичкова (кульбаба), несправжньоязичкова (крайові квітки кошика соняшника), метеликоподібні (квасоля) та інші.

**Забарвлення** пелюсток зумовлене пігментами, розчиненими в клітинному соку (антоціан, антохлор, антофеїн), а також жиророзчинними каротиноїдами, біле забарвлення – повітряні порожнини в міжклітинниках.

Пелюстки віночка походять з тичинок (латаття) або з чашолистків (магнолія).

**Власне квітка** – фертильна частина квітки, яка складається із тичинок (*андроцей*) та плодолистків, що утворили маточку (*гінецей*). – бере участь у процесах мікро- та мегаспорогенезу, в утворенні чоловічого і жіночого гаметофітів, у запиленні, заплідненні та утворенні плодів з насінням.

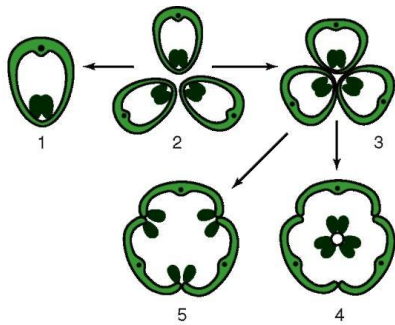
**Андроцей** – сукупність тичинок (мікроспорофілів) однієї квітки. Недорозвинені тичинки не розділені на фертильну і стерильну частини. Будова: *тичинкова нитка* і *пиляк*, що складається із двох половинок (*тек*), що з'єднані *в'язальцем*. Кожна половинка пиляка складається із двох мікроспорангіїв – *пилкові гнізда* або *пилкові мішки*.

У більшості покритонасінних рослин тичинки мають чотири мікроспорангія. *Стамінодії* – стерильні тичинки, нерідко мають пелюстковидну форму або перетворюються в *нектарники*.

У примітивних рослин тичинки розміщуються спірально, їх кількість невизначена, але переважно розміщуються кільчасто, їх число визначене і часто скорочуються до однієї.

Андроцей, утворюється вільними тичинками – *багатобратний*. Якщо всі тичинки зростаються – *однобратний*. У квітці гороху із 10 тичинок 9 зростаються між собою, одна – вільна – *двократний*.

**Гінецей** – сукупність плодолистиків (карпел) однієї квітки. Краї одного або декількох плодолистиків зростаються і утворюють *маточку*. Вона складається з *приймочки*, *стовпчика* та *зав'язі*, в гніздах якої містяться *насінні зачатки*.



Примітивні типи гінецея мають вільні плодолистки – *апокарпний гінекей* (1). Кількість плодолистиків від одного до багатьох (жовтець, суниці).

*Ценокарпний гінецей* (3-5) утворюється при зростанні плодолистиків, при цьому стовпчики можуть бути вільними або зростаються в один стовпчик з лопатевою приймочкою, число лопатей

відповідає кількості зрослих плодолистиків.

Є три типи ценокарпних гінецеїв:

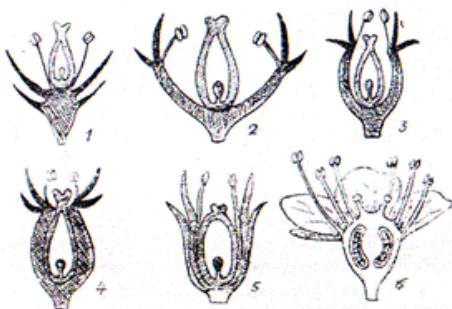
*синкарпний* (3) утворюється з різної к-сті замкнених плодолистиків, що зростаються між собою бічними стінками, насінні зачатки в цьому гінекеї розміщені вздовж швів замкнених плодолистиків. Плацентація (місце прикріплення насінного зачатка) цього типу кутикова (лілійні).

*паракарпний* (5) – одногніздий гінецей, утворений кількома зімкнутими плодолисками, що зрослися своїми краями (гарбузові, вербові). Плацентація пристінна (парієнтальна).

*лізікарпний* (4) гінецей – одногніздий, утворений з багатогніздового внаслідок руйнування внутрішніх перегородок (первоцвіти, гвоздиків). Плацентація вільна або колончаста.

Гінецей, що складається із однієї маточки, називається *простим*, якщо в квітці декілька маточок – *складний*.

У багатьох квіткових рослин гінецей вільний і зав'язь маточки не



зростається з прилеглими до неї частинами квітки. Така зав'язь – *верхня*, а квітка *підматочкова* (горох, жовтець). Є квітки, у яких гінецей зростається з квітколожом, оцвітиною, тичинками – *нижня зав'язь* та *надматочкова* квітка (яблуня, кавун, смородина). Є проміжні типи зав'язі – *напівнижня і середня*.



### Статеві типи квіток

Двостатеві – мають тичинки і маточки; якщо є лише тичинки – одностатеві тичинкові (чоловічі), лише маточки – одностатеві маточкові (жіночі). Одностатеві квітки мають близько 25 % квіткових рослин (огірок, кукурудза, береза, дуб).

Залежно від розміщення одностатевих квіток рослини бувають *одно-* (береза, ліщина, дуб, горіх, кукурудза), *дво-* (тополя, хміль, коноплі, ківі, обліпіха, актинідія, кропива) і *багатотомними* або полігамними, які мають квітками всіх типів (деякі види кленів, ясени, гречка, інжир, диня).

Розміщення частин квітки – *примітивне або ациклічне*: видовжене квітколоже, частини квітки розміщуються спіралью (магнолія);

*циклічне*: укорочені квітколоже, зближені частини квітки (зонтичні, глухокропивові);

*геміциклічне*: чашолистки і пелюстки розміщені циклічно, а тичинки і маточки – спіралью.

Нектарники – залози внутрішньої секреції – нектарники, що виділяють нектар, який приваблює запилювачів. Нектар містить цукри (глюкоза, сахароза), азотисті й ароматичні речовини, органічні к-ти, мінеральні солі, ферменти, стероїдні гормони тощо. Виникають із епідермальних або субепідермальних частин квітки. На пелюстках у вигляді невеликих заглиблень (медові ямки), прикритих валиком або язичком; у квіток із шпоркою – в шпорці; на квітколоже або в квітковій трубці. Виділення нектару відбувається шляхом дифузії крізь поверхню клітини або продири.



### Діаграма і формула квітки

*Діаграма* – проекція квітки на площину. Наверху схеми креслять коло – положення осі пагона; навпроти нього з нижнього боку діаграми у вигляді дуги зображують покривний

листок, з пазухи якого виходить квітка. Члени квітки зображують відповідними позначеннями: чашолистки – фігурними дужками, пелюстки – простими дужками, тичинки – за формою розрізу пиляків, гінецей – формою поперечного зрізу зав'язі. Якщо частини квітки зростаються, то їх з'єднують тоненькою лінією. На діаграмі зображують взаємне відносне розміщення членів квітки.

*Формула* квітки виражається за допомогою індексації її членів:

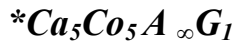
$P$  – проста оцвітина,  $K$  ( $Ca$ ) – чашечка,  $C$  ( $Co$ ) – віночок,  $A$  – тичинки,  $G$  – маточка. Кількість позначають цифрами, якщо їх кількість не перевищує 12, якщо їх більше –  $\infty$ . При зростанні їх членів їх вказують в дужках.

Якщо квітка має верхню зав'язь – риска ставиться під числом плодолистиків, якщо нижню – над числом плодолистиків. Актиноморфна



(правильна) квітка позначається знаком – \*, зигоморфна (неправильна) – ↑, асиметрична – П; двостатеві – , одностатеві чоловічі – , одностатеві жіночі.

Формула квітки вишні :



### Походження квітки:

*Псевдантова теорія* – австрійський вчений Р. Веттштейн (1901). – утворилася із сукупності одностатевих вітрозапильних чоловічих і жіночих стробілів вищих голонасінних рослин (гнетових), найпримітивнішими є родини вербові, березові, букові, одностатеві квіти яких зібрані в суцвіття.

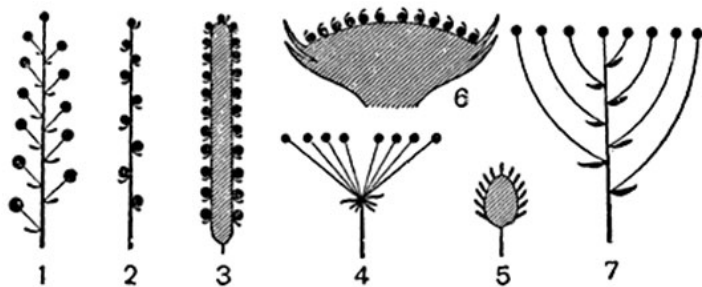
*Стробілярна (евантова)* – англійські ботаніки Н. Арбер та Д. Паркін (1907), німецький – Г. Галір (1912), американським Ч. Бессі (1915).

Квітка виникла з двостатєвого комахозапильного стробіла давніх голонасінних рослин класу бенетитових мезозойської ери – проантостробіла – двостатєвої шишки, на осі якої спіральнo розміщені покривні листки, мікроспорофіли і мегаспорофіли. Еволюція проантостробіла призвела до виникнення антостробіла – примітивної ентомофільної квітки. Згідно з теорією примітивними квітками є великі двостатєві квітки зі спіральним розташуванням їх елементів на видовженому квітколожі (магнолієві).

*Теломна теорія* – німецький вчений В. Ціммерман (1930), – всі основні органи вищих рослин та квітка покритонасінних рослин походить із теломів – циліндричних осьових органів вегетативного тіла первісних наземних вищих спорових рослин псилофітів. Основні частини квітки (тичинка й маточка) виникли із спороносних теломів, а вегетативні органи (корінь, стебло, листок) утворилися з вегетативних теломів.

*Суцвіття* – це група квіток, які розміщені на пагоні або системі пагонів. Біологічна роль суцвіть – збільшення ймовірності запилення порівняно із поодинокими квітками.

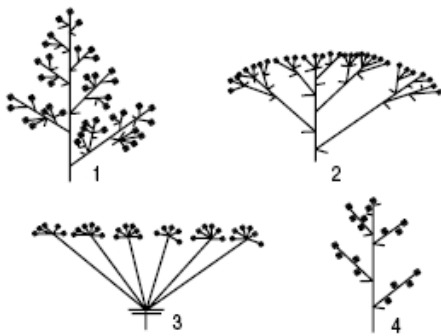
*Невизначені (ботричні)* – моноподіальне галузження



*Прості невідзначені (ботричні) суцвіття* мають головну вісь, які закінчуються поодинокими квітками:

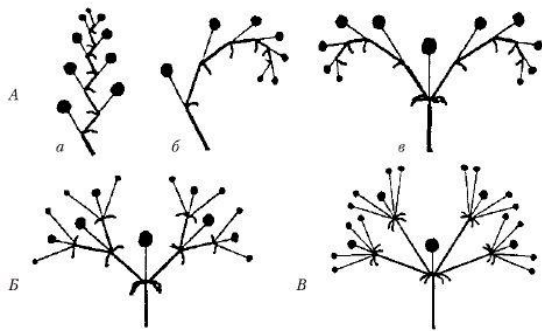
- китиця – суцвіття, на центральній осі якого розміщуються квітки з квітконіжками майже однакової довжини (конвалія, черемха);
- простий колос, на центральній осі якого розміщуються сидячі квітки (осока, подорожник);
- початок – на м'ясистій головній осі сидячі дрібні квітки (кукурудза, айр);
- щиток – на центральній осі розміщуються квітки на квітконіжках різної довжини так, що всі квітки розміщуються на одному рівні (груша, спірея);
- зонтик – суцвіття з укороченою віссю і квітками, які мають квітконіжки майже однієї довжини (цибуля, вишня);

- головка – суцвіття з булаво видно потовщеною віссю, на якій розміщені квітки з коротенькими квітконіжками (конюшина);
- кошик – суцвіття із розширеним квітколожем (соняшник, ромашка).



#### *Складні невизначені (ботричні) суцвіття*

- складний колос – на центральній осі розміщуються прості колоски (пшениця, жито);
- складний зонтик – на вкороченій осі розміщуються прості зонтики (морква, петрушка);
- волоть – на осі розміщуються прості суцвіття типу китиці або щитка (овес, рис).



#### *Визначені (цимозні) суцвіття*

Мають симподіальне галуження, перша верхівкова квітка завершує головну вісь і далі суцвіття розвивається за рахунок бічних осей першого, потім другого та наступних порядків.

- Монохазій (завійка – росичка, картопля; звивина – глідіолус, гравілат);
- Дихазій – вісь кожного порядку має

два відгалуження (зірочник, гвоздика);

- Плейохазій (несправжній зонтик) – суцвіття, на якому головна вісь закінчується квіткою, а під нею виникають декілька осей, що закінчуються квіткою (молочай).

### ***Пилляк, мікроспорогенез. Розвиток чоловічого гаметофіта***

Під епідермісом майбутнього пилляка з'являються чотири групи клітин з великими ядрами і густою цитоплазмою., з яких утворюються чотири мікроспорангії. Поділ і ріст клітин мікроспорангія супроводжуються їх наступною диференціацією периферійні клітини залишаються стерильними, а внутрішні дають початок первинним спорогенним клітинам. Із периферійних клітин утворюється стінка мікроспорангія, клітини якої диференціюються на три шари – зовнішній (ендотецій), середній і внутрішній (тапетум).

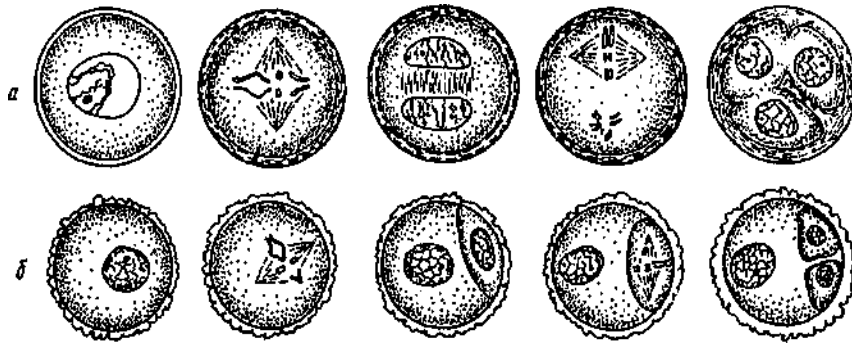
Клітини ендотеція прилягають до епідерми зсередини – фіброзний шар. Клітини середнього шару таблитчасті, тонкостінні, під час утворення мікроспор витягуються, а в багатьох рослин руйнуються.

Тапетум складається із 1-або багатьох таблитчастих одно-, дво- або багатоядерних клітин з густою цитоплазмою. Типи – секреторний або залозистий (гранулярний), та амебоїдний або периплазмоїдальний.

Одночасно відбувається мікроспорогенез: первинні спорогенні клітини в результаті мітотичного поділу перетворюються на мікроспороцити,

із яких в результаті мейозу утворюються тетради мікроспор. В кінці поділу формується спородерма – оболонка мікроспор.

Внаслідок редуційного поділу із мікроспори розвивається пилкок (чоловічий гаметофіт), який складається із двох клітин різного розміру: меншої генеративної, яка занурена в більшу вегетативну. Оболонка мікроспори диференціюється на інтину та екзину.



Під час проростання пилку вегетативна клітина тисне на інтину, і через аперттури (отвори в оболонці) розростається в пилкову трубку. Генеративна

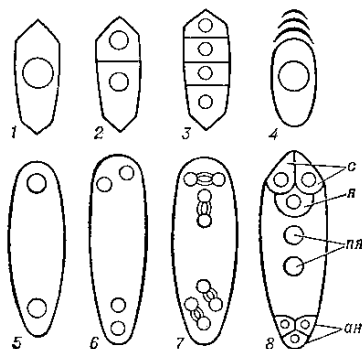
клітина рухається у пилкову трубку слідом за вегетативною, ділиться мітотично і утворюються дві чоловічі гамети – спермії.

#### **Будова насінного зачатка, мегаспорогенез. Розвиток жіночого гаметофіта.**

Насінний зачаток розміщений у зав'язі маточки, складається із *нуцелуса* (мегаспорангія) і *покриву* (інтигумента). На верхівці насінного зачатка краї інтигумента утворюють *пилковхід* (мікропіле). Нижня частина нас. зачатка, називається *насінною ніжкою*, а місце переходу насінного зачатку в насінну ніжку – *халазою*.

Нуцелус складається із спорогенної тканини і стінки, навколо нього розміщується два, рідше один інтигументи. Розрізняють бітегмальні насінні зачатки з двома інтигументами, унітегмальні – з одним інтигументом, у паразитичних видів – без інтигументів – голий (атегмальний). За розміщенням насінних зачатків – прикріплені перпендикулярно до плаценти, ба їхнє мікропіле знаходиться на одній осі з насінною ніжкою – прямий (ортотропний); насінні зачатки загнуті донизу так, що їхній пилко вхід повернутий до плаценти і розміщується поряд з насінною ніжкою, називається оберненими (анатропними).

Насінні зачатки бувають красинуцелярні (з масивним нуцелусом) і тенуінуцелярний (зі слабо розвиненим нуцелусом).



В нуцелусі формується одна диплоїдна материнська (археспоріальна) клітина мегаспор. В результаті редуційного поділу утворюється 4 гаплоїдні клітини, розміщені одна над іншою. Одна із них перетворюється в мегаспору. Жіночий гаметофіт – зародковий мішок. Із однадерної гаплоїдної мегаспори в результаті першого поділу утворюються два ядра, які розходяться до полюсів; внаслідок другого і третього поділів біля кожного з полюсів утворюється по чотири первинних

гаплоїдних ядра. Це восьми ядерна стадія розвитку жіночого гаметофіту.

Від кожного полюсу до ядра рухаються по одному ядру, які зливаються на екваторі – диплоїдне вторинне ядро центральної клітини зародкового мішка або, зближуючись не зливаються – дикаріон. Біля мікропілярного полюса – три клітини яйцевого апарату (яйцеклітина та дві синергіди). На протилежному хала зальному полюсі – три антиподи. Це моноспоричний тип жіночого гаметофіту.

Біспоричний зародковий мішок формується із двоядерної мегаспори. При цьому після першого поділу мейозу клітини перегородки з'являються, а після другого – ні, внаслідок чого формуються дві двоядерні клітини. Одна розвивається в жіночий гаметофіт. Для утворення восьми ядерного зародкового мішка двоядерна мегаспора двічі, а не тричі, ділиться мітозом.

Тетраспоричний зародковий мішок формується з чотири ядерної мегаспори. Утворюється чотириядерна мегаспора.

Типи запилення у квіткових.

**Запилення** – процес перенесення пилку з тичинки на приймочку маточки квітки.

*Самозапилення* – пилок переноситься в межах однієї квітки або однієї рослини, має три способи:

- автогамія – в межах однієї квітки;
- гейтоногамія – запилення пилом іншої квітки з цієї ж рослини;
- клейстогамія – запилення відбувається в закритих квітках, які під час цвітіння не відкриваються.

*Перехресне запилення (ксеногамія)* – пилок переноситься з однієї рослини на квітку іншої рослини.

Способи перенесення пилку – абіотичне (анемофілія, гідрофілія) та біотичне (ентомофілія, орнітофілія, хіроптерофілія).

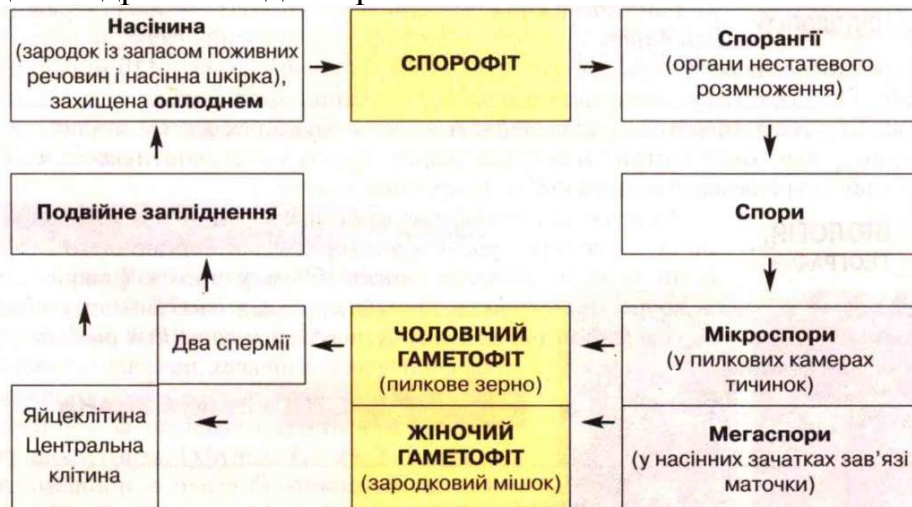
Перехресне запилення підвищує рівень гетерозиготності в популяції, а самозапилення сприяє гомозиготизації. Самозапилення фіксує в чистих лініях, які при цьому утворюються, сприятливі результати попереднього перехресного запилення. В цьому полягає позитивне значення чергувань в ряді поколінь самозапилення та перехресного запилення.

Пристаосування, що запобігають самозапиленню:

1. Одностатевість квіток і дводомність рослин.
2. Різночасне досягання тичинок і маточки (дихогамія) у формі протерандрії (малина, суниця) та протерогінії (яблуна, груша, слива).
3. Різностовпчатість (гетеростилія) (гречка, медунка, ріпак), при цьому пилок із довгих тичинок не може проростати на коротких стовпчиках, а коротких на коротких.
4. Самобезплідність (самонесумісність, аутостерильність) (жито, морква, буряк). У яблуні і груші пилок не проростає на квітках свого сорту (самонесумісність) – самоплідні сорти Малинівка, Астраханське біле, частково самоплідні – Ренет Семеренка, Кандиль Синап, Сари Синап, низька самоплідність – Аврора кримська, Обільноє, Евріка.

**Подвійне запліднення, відкрите в 1898 р. С.Г. Навашиним.**

1. Проростання пилкового зерна на приймочці маточки. Кінчик пилкової трубки – гаусторія, яка росте в нуцелус (порогамі). Рідше проникає через інші частини насінного зачатку (апорогамія – халазогамія через халату, мезогамія – між халазою і мікропіле).
2. Ядро вегетативної клітини рухається попереду генеративної у двоклітинного пилку, або попереду сперміїв – у триклітинного). Ядро вегетативної клітини досягає зародкового мішка і там руйнується. Коли пилкова трубка досягає зародкового мішка, вона виливає туди свій вміст.
3. Один спермій зливається із яйцеклітиною → диплоїдна зигота → зародок, а інший – з центральним ядром або центральною клітиною з триплоїдним ядром → ендосперм.



Ендосперм складається із великих паренхімних клітин з поживними речовинами. За способом розвитку виділяють:

1. Ядерний тип розвитку ендосперму – запізніле утворення перегородок між ядрами (макові, лаврові, розоцвіті, гречкові).
2. Клітинний – після кожного поділу ядра утворюються перегородки між клітинами (магнолієві, губоцвіті, дзвоникові, айстрові).
3. Базальний – після першого поділу центральної клітини утворюються дві клітини: мікромілярна (більша) і халазальна (менша). У мікромілярній частині ендосперма спочатку утворюється багато вільних ядер, а потім утворюються клітинні перетинки. в халазальній частині утворюється або дві клітини, або багато вільних ядер. Халазальна частина виконує функцію гаусторії – у одно сім'ядольних рослин.

**Перисперм** – зовнішня запасуюча, яка розвивається із нуцелуса (перцеві, німфейні, гвоздикові). У багатьох рослин насінина має ендосперм, оточений периспермом – чорний перець.

**Розвиток зародка.**

**Амфіміксис** – процес звичайного подвійного запилення, після якого зигота ділиться на двоклітинний *передзародок* (проембрію), потім внутрішня частина перетворюється на *зародок*, а зовнішня розвивається у *передвісок*.

Зародок складається із корінця, стебельця, сім'ядолей, листочків і брунечки. На стебельці є сім'ядольний вузол, гіпокотиль (частина стебла,

що розміщена нижче від сім'ядольного вузла), епикотиль (частина стебла між сім'ядолями і першими листками). На верхівці стебельця розміщена брунечка, з якої потім розвивається пагін першого порядку.

**Апоміксис** – утворення насіння без запліднення. При заплідненні всі клітини зародкового мішка диплоїдні, внаслідок не розщеплення хромосом, або зародковий мішок утворюється із диплоїдних клітин насінного зачатку. Диплоїдна яйцеклітина не редукованого жіночого гаметофіта може дати початок зародку – партеногенез. Розвиток зародка із інших диплоїдних клітин жіночого гаметофіта (синергід, антипод) – апогамія, а з інших диплоїдних клітин насінного зачатку (інтигументів, нуцелуса, тобто спорофіта) – апоспорією.

Насінина утворюється із насінного зачатка, який розрісся внаслідок амфіміксису або апоміксису.

Розміри: від кількох мм (обхідні, макові) до десятків см (пальмові). Форма: куляста, циліндрична, овальна; поверхня гладенька, шорстка, з шипами, волосками, сосочками.

Будова: *мікроніле* перетворюється на **сім'явхід**, **рубчик** утворюється в тому місці, де насінина відділилася від насінної ніжки, **насінна шкірка** із *інтигументів* насінного зачатка. **Зародок** за формою прямий, зігнутий, спіральний, підковоподібний тощо.

#### **Типи насіння:**

- Насінина без ендосперма і персперму – зародок займає всю порожнину зародкового мішка, а запасні поживні речовини відкладаються у сім'ядолях (бобові, гарбузов, розоцвіті, горіхові, букові тощо).
- Насінина з ендоспермом складається з насінної шкірки, ендосперму і зародку (одно сім'ядольні, макові, пасльонові, зонтичні).
- Насінина з периспермом ендосперм повністю витрачається на формування зародка, але одночасно клітини нуцелуса заповнюються поживними речовинами і утворюється перисперм (гвоздикові, лободові, німфейні).
- Насінина з ендоспермом і периспермом складається із зародка, ендосперма і перисперма (лотос, мускатний горіх).

Класифікація культур за вмістом поживних речовин в насінні:

Хлібні – злаки; білкові – бобові; олійні – соняшник, льон, арахіс; круп'яні – гречка, просо.

#### **Плід**

Зовнішня частина плоду утворена стінками зав'язі – **оплодень**. В ньому визначається зовнішній (*екзокарпій*), середній (*мезокарпій*) та внутрішній (*ендокарпій*) шари.

#### **Класифікація плодів**

- за типом гінецею (генетична класифікація): апокарпні та ценокарпні, супліддя;
- морфологічними ознаками (морфологічна класифікація): справжні і несправжні, сухі (розкривні і нерозкривні) та соковиті, розпадні, прості та складні і супліддя.



Справжні плоди утворені із зав'язі, якщо участь в утворенні беруть і інші частини квітки формуються несправжні плоди (яблуко, гарбузина).

### ***Сухі розкривні плоди***

*Листянка* – одногніздий багатонасінний плід, утворений апокарпним гінецеєм, при досяганні він розкривається по черевному шву (сокирки польові, ваточник сірійський).

*Біб* – простий апокарпний плід, утворений одним плодолистиком, розкривається по черевному і спинному швах (горох, квасоля, карагана).

*Коробочка* – багатонасінний плід, утворений кількома плодолистиками ценокарпного гінецея, розкривається різними способами: стулками (лілія, льон); зубчиками (зірочник); кришечкою (блекота), дірочками (мак). – гвоздикові, макові, мальвові, льонові, деякі пасльонові.

*Стручок* – багатонасінний плід, утворений двома плодолистиками паракарпного гінецея, края яких зростаються, посередині утворюється несправжня перетинка, по обидва боки від якої розміщуються насіння.

*Стручечок* – по типу стручка, але довжина дорівнює ширині (капустяні).

### ***Сухі нерозкривні плоди***

*Зернівка* – однонасінний плід, шкірка насінини зростається з оплоднем (злакові).

*Сім'янка* – однонасінний плід, в якого оплодень не зростається з шкіркою насінини (айстрові), має придатки (волоски, летючки, чубок).

*Горіх* – однонасінний плід з твердим дерев'янистим оплоднем (ліщина, дуб – жолудь).

*Горішок* – має менші розміри і менша твердість оплодня (гречка, липа, бук, граб).

*Крилатка* – плід, в якого оплодень має крилоподібний виріст (ясень).

### ***Сухі розпадні і членисті плоди***

Плоди, які розкриваються вздовж площини зростання плодолистиків або розламуються поперечними перетинками на окремі однонасінні частки після дозрівання. Їх кількість залежить від кількості плодолистиків.

*Двокрилатка* – розпадний плід з двома крилоподібними виростами (клени).

*Члениста коробочка* – по дозріванню розпадається на окремі гнізда (мальвові, молочайні).

*Двосім'янка* – складається з двох перикарпіїв (селерові).

*Чотиригорішок* – з двох плодолистиків, при дозріванні розпадається на чотири перикарпії (глухокропивні).

*Членистий стручок* – нерозкривний стручок, при дозріванні розпадається на окремі однонасінні членики (редька дика).

### ***Соковиті плоди***

*Ягода* – багатонасінний плід із соковитим оплоднем. Якщо ягода формується з верхньої зав'язі – справжня (томати, конвалія), несправжня ягода формується з нижньої зав'язі (чорна смородина, агрус, чорниця).

Ягодоподібні: гарбузина (гарбузові), цитрина або гесперидій чи померанець(рутові).

*Яблуко* – плід з знижньої зав'язі, має хрящуватий ендокарпій (яблуня, груша, горобина).

*Кістянка* – має тоненький плівчастий екзокарпій, м'ясистий мезокарпій та ендокарпій у вигляді кісточки (вишня, слива, абрикос).

### ***Збірні плоди***

Утворені кількома маточками однієї квітки. Плодолистки між собою не зростаються, тому виникає група плодів на одній плодоніжці. Серед них є сухі, соковиті, справжні і несправжні.

*Збірна листянка* – справжній плід, утворений апокарпним гінцеєм (орлики, півонії, калюжниця).

*Збірна сім'янка* – справжній плід (перстач, жовтець).

*Збірна ягодоподібна несправжня сім'янка* – комбінований плід, має утворену м'ясистим квітколожем соковиту основу і розміщені в ній сухі сім'янки (суниця).

*Збірна кістянка* – справжній складний плід (малина), утворений чисельними простими кістянками.

*Супліддя* – група плодів, утворена із суцвіття, яке теж буває сухе (буряк, кукурудза) і соковита (шовковиця, ананас).

### ***Розповсюдження плодів:***

*Анемохорія* – за допомогою вітру. Дрібні плоди у обхідних, крилоподібні вирости у кленів, волоски у айстрових.

*Зоохорія* – тваринами (молюски, дощові черв'яки, мурашки, рептилії), птахи – орнітохорія (соковитий мезокарпій, яскраве забарвлення, твердий ендокарпій – ягоди, кістянки, супліддя інжиру), тварини (причіпки лопуха, череди, чорнокореня).

*Гідрохорія* – водою (вільха, осока, пальми).

*Автохорія* – (гарбузові, бобові, фіалкові).

*Геокарпія* – закопування плодів в ґрунт (арахіс, ковила, цикламен).

*Антропокарпія*

## ***Лекція 5***

*Систематика Покритонасінних рослин. Теорії походження квітки. Клас Дводольні або Магноліопасиди. Загальна характеристика класу. Характеристика основних родин класу Дводольних. Підклас Магноліїди. Порядок Магнолієцвіті. Родини Магнолієві. Порядок Лататтєцвіті. Родина Лататтєві. Підклас Ренункуліди. Порядок Жовтецевоцвіті. Родини Жовтецеві, Барбарисові. Порядок Макоцвіті. Родина Макові.*

За філогенетичною системою Тахтаджяна (1987), відділ покритонасінних поділяють на два класи – двосім'ядольних та

односім'ядольних, які чітко відрізняються комплексом морфологічних і анатомічних ознак вегетативних та генеративних органів.

Клас двосім'ядольних становить вісім підкласів: магноліїди, ранункуліди, каріофіліди, гамамеліди, диленеїди, розиди, ламіїди й астероїди.

Клас односім'ядольні – на чотири підкласи: алісматиди, триурициди, ліліїди, арециди.

Різниця між представниками класів полягає в тому, що:

1. Зародок Дводольних має дві сім'ядолі, а в Однодольних – одну.
2. У Дводольних сім'ядолі латеральні (мають бічне розташування), в однодольних – термінальні (знаходяться на верхівці пагону).
3. Корінь Дводольних має діяльний камбій, коренева система складається із головного і бічних коренів, але можуть бути і додаткові корені. У Однодольних головний корінь частіше відмирає і діяльність камбію не спостерігається, а функціонують, як правило, додаткові корені.
4. У коренів Дводольних звичайно мало тяжів первинної деревини; у Однодольних вони частіше поліархний (тяжів первинної деревини багато).
5. Стебло Дводольних має одне коло провідних пучків, виділяється кра та серцевина; в Однодольних провідних пучків багато, вони розміщені без видимого порядку, а поїдл на кору та серцевину нечіткий.
6. У Дводольних провідні пучки відкриті, у них є камбій, завдяки цьому відбувається потовщення стебла. У Однодольних камбій відсутній і вторинного потовщення немає.
7. Листки різної будови: вони можуть мати піхву і прилистки, часто бувають розсіченими і складчастими, з можливим жилкуванням всіх чотирьох типів (лінійне, дугове, перисто- і пальчастосітчасте), але переважають останні два. У Однодольних листки частіше піхвові, без прилистків, або з одним прилистком, листки прості, цілокраї, з жилкуванням лінійним або дуговим, розсічені листки бувають лише у Пальм та Ароїдних.
8. Квітки частіше п'ятиколові або чотириколові, п'яти- або чотиричленні, тобто квітки мають два кола оцвітини, два або одне коло тичинок і одне коло плодолистиків. У Однодольних квітки часто п'ятиколові, тричленні.

Версії походження Однодольних:

1. У Однодольних дві сім'ядолі зростаються в одну.
2. Одна сім'ядоля перетворилася в щиток або епібласт.

Дослідники вважають, що сучасні Однонасінні походять від простіших груп Дводольних, можливо Магнолід. Деякі трактують Однодольних як поліфілетичного походження.

Клас Двосім'ядольні включає 8 підкласів, 429 родин, близько 10 000 родів і не менше 190000 видів. Це найбільший клас в усьому світі рослин.

### **Підклас Магноліїди**

Об'єднує групу порядків квіткових рослин, які мають низку досить архаїчних примітивних ознак:

- наявність ациклічних, геміциклічних, рідше циклічних квіток з яскравим забарвленням простої або подвійної оцвітини з численними тичинками, розташованими в центропетальній послідовності, а типовим є апокарпний гінецей;
- стиглий пилок дво-, триклітинний.

До цих порядків належать дерева, кущі або трави, безсудинні або з судинами з драбинчастими перфораціями.

До підкласу входять 16 порядків, з них 8 – дерева, кущі або деревоподібні ліани, решта – переважно трав'янисті рослини. В Україні відомі представники п'яти порядків, з яких три репрезентують рослини природної флори, а інші два – представлені інтродуцентами.

Вченими проаналізовані ознаки покритонасінних рослин, які є *примітивними*, до них належать: багаторічність; простий листок з спіральним розміщенням та сітчастим жилкуванням; квітка поодинокі, спіральне розміщення елементів квітки, кількість частин велика та невизначена, частини оцвітини вільні, квітки правильні, тичинки численні і вільні; маточки апокарпні з багатьма плодолистиків, зав'язь верхня, ентомофілія, квітки гермафродитні, рослини однодомні; насінних зачатків багато, вони з двома покривами; насіння з розвиненим ендоспермом, зародок невеликий, аточений ендоспермом, двосім'ядольний.

Ознаки складні, молоді: рослини дворічні або однорічні; трав'янисте розгалуджене, витке або чіпке стебло; листок складний, розміщення супротивне або кільчасте, опадаючий, лінійне жилкування; квітки в суцвіттях, циклічне розміщення частин квітки; кількість частин в колі невелика і визначена, квітки 3-, 4-, 5-членні, без оцвітини або з простою оцвітиною; частини оцвітні біля основи зростаються в трубку; квітка неправильна; тичинки нечисленні, гінецей ценокарпний з 2, 3, 4, 5 плодолистиків; зав'язь нижня, анемофілія, квітки одностатеві, дводомність рослин; насінних зачатків мало, вони з одним покривом; насіння без ендосперму, зародок з периспермом або без нього, односім'ядольний.

### Підклас Магноліїди *Magnoliidae*

Об'єднує групу порядків квіткових рослин, які мають низку досить архаїчних примітивних ознак: наявність ациклічних, геміциклічних, рідше циклічних квітолок з яскравим забарвленням простої або подвійної оцвітини з численними тичинками, апокарпний гінецей; стиглий пилок дво- або триклітинний. До цих порядків належать дерева, кущі або трави, безсудинні або з судинами, що мають драбигнчастими перфораціями.

До підкласу входять 16 порядків, з них вісім - дерева, кущі або деревоподібні ліани, решта – трав'янисті рослини.

До підкласу належать порядки Магнолієцвіті, Ілліцієцвіті, Лавроцвіті, Перцецвіті, Хвилівникоцвіті, Рафлезієвоцвіті, Лататтєцвіті, Кушироцвіті, Лотосоцвіті.

#### ***Порядок Магнолієцвіті.***

*Родини Магнолієві.* Деревя або кущі, листопадні або вічнозелені.



Магнолія великоквіткова



Ліріодендрон тюльпановий

Листки чергові, великі, з ефірними залозками у мезофілі. Квітки гермафродитні, правильні великі; оцвітина з 6-12 листочків, розміщеними спіралью або трьома колами, тичинки численні, маточок багато, зав'язь верхня; плід складається з листянок, зібраних у вигляді шишки, рідше ягодоподібні.

Відома з крейдяного періоду. Відомо 14 родів і близько 240 видів, поширених переважно в низьких широтах(субтропіки Східної Азії та Північної Америки). В Україні інтродуковані два роди – Магнолія і Ліріодендрон

#### ***Порядок Лататтєцвіті.***

Багаторічні, звичайно кореневищні водні або болотні трави з черговими цілісними листками з прилистками або без них. Квітни великі або невеликі, поодинокі, гермафродитні, спіралью циклічні. Оцвітина подвійна. Тичинки численні, Гінецей апокарпний з 2-35

плодолистиків. Плоди багато листянки або перехідного типу від багато листянка до багато горішка.

Родина Лататтеві – водні і болотні багаторічні рослини з добре розвиненими кореневищами. Листки на довгих черешках, шкірясті, цілісні, великі, плавають на поверхні води. Квітки поодинокі, великі, гермафродитні, ентомофільні і самозапильні; оцвітина подвійна, з нечітким поділом на чашечку і віночок; чашолистиків 3 – 6, пелюсток багато, вони поступово переходять у тичники, гінекей синкарпний, зав'язь нижня, напівнижня або верхня; плоди – губчасті синкарпні ягодоподібні багато листянки різної форми, величини і будови. Родина налічує 5 родів і близько 80 видів, поширених переважно в прісних водоймах.

Родина *Лататтеві* об'єднує дві підродини, які поширені в Україні: Лататтеві та Глечикові.

*Рід Латаття* – багаторічні водляні рослини, листки з півчастими ланцетними прилистками. Чашолистиків чотири (від трьох до п'яти). Пелюсток і тичинок багато, розміщені спіралью. Маточка одна, зав'язь багатогнізда, нижня або напівнижня. В Україні росте три види латаття: л. біле, л. сніжно-біле, л. дрібноквіткове.

*Рід Глечикові* – багаторічні водяні рослини. Квітки жовті. Чашечка з п'яти-шести чашолистиків, пелюстки численні, набагато дрібніші за чашолистки, товстуваті. Тичинок багато. Маточка з багатогніздною верхньою глечикоподібною зав'яззю і сидячою багатопроменевою приймочкою. В Україні зустрічається один вид – глечики жовті.

### ***Підклас Ренункуліди.***

Найчастіше трав'янисті рослини переважно з гермафродитними ациклічними або частково циклічними квітками з багатьма тичинками і маточками, насіння з недоспермом або без нього. Охоплюють чотири порядки, 12 родин та близько 3000 видів.

До підкласу належать порядки Жовтецевоцвіті, Півонієцвіті, Макоцвіті, які поширені в Україні.



**Родина Жовтецеві** – багаторічні трави, рідше кущі, ліани або однорічники. Листки чергові, рідше супротивні, здебільшого прості. Квітки актиноморфні, з ациклічним або геміциклічним розміщенням частин квітки на квітколожі; оцвітина з невизначеною або визначеною кількістю членів, проста або подвійна, п'ятичленна, з різними переходами від простої до подвійної; тичинок здебільшого багат, маточок кілька або багато, рідше одна; гінекей апокарпний; гінекей з одним або декількома насінними зачатками; плоди –



збірна листянка або сім'янка, рідше ягоди або коробочка.

Велика поза тропічна родина, що нараховує 66 родів і близько 2000 видів. Вважають, що родина знаходиться в процесі інтенсивного видоутворення. У складі є чимало отруйних і небезпечних для тварин і людини рослин, які містять алкалоїди, глікозиди тощо. Деякі відомі як лікарські (горицвіт, аконіт, чемерник тощо), деякі – декоративні (дельфіні, ломиніс, орлики, чорнушка).

**Родина Барбарисові** – об'єднує 14 родів і 650 видів, які ростуть переважно у помірній зоні північної півкулі – від Північної Африки, через Європу, Західну, Середню і Центральну Азію до Східної Азії, Північної та Південної Америки.

Гінецей складається з двох або рідше трьох плодолистиків. Тичинок 4+18, частіше 6. Рослини містять берберин. Серед родини зустрічаються дерева і трави. В Україні зустрічається барбарис звичайний, б. східний; магонія падуболиста; гімносперміум одеський.

**Порядок Макоцвіті** об'єднує багаторічні або однорічні трави, рідко напівчагарники, чагарники або невеликі деревця. Квітки поодинокі або зібрані в різноманітні суцвіття. Гермафродитні, актиноморфні, звичайно з подвійною оцвітиною, двочленні, рідше тричленні. Чашолистиків два, рідше три або чотири, найчастіше рано опадаючі. Пелюсток чотири, рідше шість (до 16), в двох колах, вільні, іноді пелюстки відсутні. Тичинки численні або їх 6-12, рідко лише чотири, вони вільні або об'єднані в пучки. Гінецей паракарпний з 2+20 карпел; зав'язь верхня, рідко напівнижня з численними насінними зачатками, рідше лише з кількома. Плоди – коробочки, часто стручковидні. Насіння дрібне, з маленьким зародком, біля основи багато м'ясистого ендосперму.



### **Родина Макові.**

Трави, рідше кущі або навіть деревця, звичайно з молочним соком. Квітки актиноморфні, поодинокі, чашолистиків два, що рано і легко опадають; пелюсток чотири; тичинок багато; маточка із 2-16 зрослих плодолистиків; зав'язь верхня із сидячою приймочкою; плід – коробочка. Родина об'єднує близько 24 родів і 250 видів, які поширені переважно в поза тропічних областях; у флоріф України налічується близько 27 видів. У складі родини відомі лікарські та олійні рослини (мак олійний), декоративні (мак східний, ешольція), бур'яни

(чистотіл, мак-самосійка), .

## Лекція 7

### Підклас Гамамеліди

#### Підклас Гамамеліди (*Hamamelididae*)

Дерева і чагарники, дуже рідко трави з черговими або рідше супротивними, простими або рідше перистими листками з прилистками чи без них. Квітки гермафродитні або ітчинкові і маточкові,ю циклічні, безпелюсткові чи взагалі без оцвітини. Гінецей апокарпний або частіше синкарпний.

Досить давня група деревних рослин, що походить скоріш за все від магнолієвих. Основним напрямом еволюції вважають перехід від ентомофілії до анемофілії. До цього класу належать 16 порядків, 22 родини. В Україні зростають в природі родини букових та березових.

#### Порядок *Hamamelidales*

#### Родина *Hamamelidaceae*



Дерева і кущі з черговими цілними, інколи лопатевими листками з прилистками. Характерні куцисті і зірочні волоски. Суцвіття головчасті, китице- або колосовидні. Квітки двостатеві або роздільностатеві, правильні, з простою або подвійною оцвітиною, інколи голі. Чашолистиків, пелюсток і тичинок 4-5, нерідко стамінодії такої ж кількості. Зав'язь ценокарпна, верхня. Плоди – коробочка. В листках знаходяться кристали оксалату кальція.

25 родів і близько 100 видів головним чином і субтропіках Сх. і Пд.-сх. Азії. На Кавказі – залізне дерево з рожевою дуже твердою деревиною. Американське амброве дерево із атлантичних штатів США, досягає висоти 45 м.

*Гамемеліс віргінський або чарівний горіх Hamamelis virginiana*

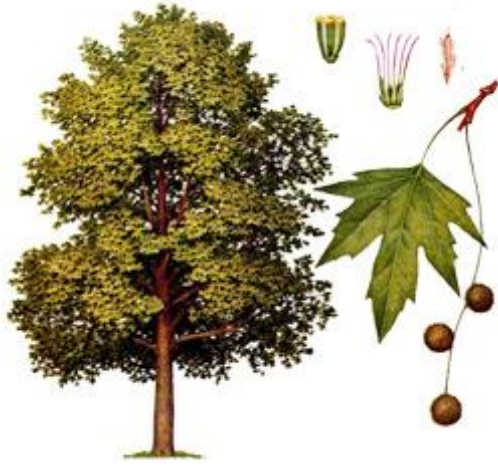
*Гамеміліс японський H. japonica*

#### Родина Платанові *Platanaceae*

Високі дерева з черговими пальчасто-лопатевими листками з крупними опадаючими прилистками. Суцвіття роздільностатеві головчасті, чоловічі і жіночі – на спільному квітконосі. Чашечка майже редукована із 3-4 чашолистиків. Пелюстки лише в чоловічих квітках, дрібні, звичайно в числі 3-4. Тичинок 3-4 (7), з щитковидним надзв'язником. В жіночих квітках 3-4 стамінодія. Гінецей апокарпний вільний, із 5-9 плодолистиків. Насінних зачатків 1-2, висячих,

ортотропних. Приймочки нисхідні, довгі. Плоди – горішки, оточені довгими волосками. Насіння без ендосперму.

Систематичне положення родини невстановлене, раніше об'єднували із кропивоцвітими, зараз – із розоцвітими.



#### *Рід Платан Platanus*

Поширений в Пн. Америці та Євразії. В культурі поширений платан гібридний, в озелененні міст Львів, Тбілісі, Берлін

*Платан східний* або чинар *Platanus orientales*

*П. західний P. occidentales*. Платан західний – дерево висотою до 50 м, походить із Пн. Америки.

*П. пальчастолистий P. digitifolia*, який походить із Середньої Азії. Деревина

легка, міцна; її використовують для виготовлення меблів. Денрева швидкозростаючі, доживають до 2000 років.

Використання: при дизентерії, укусах отруйних змій, діареї, кон'юнктивітах, декоративна рослина.

#### **Порядок Самшитові Buxales**

##### **Родина Самшитові Buxaceae**

Дерева, кущі, рідше трави з цілюкрайми вічнозеленими листками без прилистків. Відомо чотири роди і 80-90 видів, поширених переважно у тропічних та субтропічних областях обох півкуль, відсутні лише в Австралії. Квітки в пазушних головчастих суцвіттях; зверху маточкові, знизу тичинкові.; оцвітина чотирилиста, чашечковидна або редукована; тичинок багато або редуковані; зав'язь тригнізда, плід коробочка, що розкривається стулками.

*Самшит дрібнолистий Buxus microphylla* – безпечний, при захворюванні коронарних судин серця. Сировина – вся рослина. Декоративна рослина самшит вічнозелений використовують для живих парканів і фігурної стрижки.

#### **Порядок Букоцвіті Fagales**

Дерева, рідше чагарники або чагарнички. Листки чергові або кільчасті, перистонервові, прості, від цілих до пірчастолопатевих, з лінійними прилистками, які рано опадають. Квітки в дихазіях, дрібні, малопомітні, маточкові і тичинкові, інколи двостатеві. Плюска утворена видозміненими стерильними гілками суцвіття, кількість лопатей залежить від кількості квіток у суцвітті. Чашолистків шість, лускоподібні, більш-менш зрілі. Тичинок від 4 до 40, здебільшого 6-12. Гінецей синкарпний, з трьох плодолистків. Зав'язь нижня,



тригнізда. Плоди – однонасінні горіхи з твердим кам'янистим або шкірястим оплоднем, занурені повністю або частково в звичайно дерев'яниучу пліску.

Монотипний порядок з днією родиною, яка поділяється на п'ять підродин; його представники ростуть у тропіках, субтропіках і помірних областях обох півкуль.

### **Родина Букові *Fagaceae***

Однодомні дерева з простими цільними або лопатевими листками з прилистками. Квітки дрібні, непомітні, вітро-, рідше комахозапильні в сережковидних чи головчастих суцвіттях. Жіночі суцвіття тирсоїдні. Оцвітина проста із 4-7 листочків. Чоловічі квітки із 4-40 тичинок. Жіночі квітки голі. Маточка з 3-6 стовпчиків і 3-6 –гніздом зав'язю. Інтигументів 2. Лише 1 із 6-12 насінних зачатків зав'язі розвивається в насініну. Плід – горіх (або жолудь), плоди по 1-2 в плюскі. Насіння без ендосперму, з великим зародком.

6 родів і 500-550 видів в тропіках, субтропіках і помірному поясі.

#### **Рід Бук *Fagus***



Плюска покрита жорсткими щетинками, дрібніша, ніж у каштана, має 2 плода і відкривається 4 швами.

10 видів у помірно теплих і субтропічних районах Пн. Америки і Євразії. Важлива лісоутворююча порода. *Бук лісовий (східний) Fagus sylvatica*

#### **Рід Каштан *Castanea***



*Каштан їстівний Castanea sativa* – плюска покрита колючими голками, відкривається 4 швами, має 3 плода. Маточка із 6 стовпчиками і 6-гніздом зав'язю. 10-12 видів в тропіках. Листки прості, квітки дрібні, роздільностатеві. Утворює ліси в Середземномор'ї та на Зах. Кавказі. Суцвіття двостатеві, квіти запилюються вітром і жуками.

#### **Рід Дуб *Quercus***



Плюска покрита щетинками або гола, часто з сотами, обхвачує нижню частину єдиного плоду і не відкривається. Маточка із 3 стовпчиками і 3 –гніздом зав'язю. 350-400 видів, головним чином в тропічних і субтропічних районах Північної півкулі. Багато видів гібридизуються між собою.

*Дуб звичайний Q. robur* – найморозостійкий вид (-30°C), досягає висоти 20 м і більше, тривалість

життя – декілька сотень років, чутливий до забруднення повітря.

*Дуб червоний* походить із Пн. Америки.

*Дуб корковий* *Q. Suber* – вирощується на Кавказі та в Криму для отримання корку.

*Дуб монгольський* – корм дубового шовкопряду.

Використання: деревина, харчування (жолуді – сурогат кави), дубильні речовини

### **Порядок Березоцвіті *Betulales***

### **Родина Березові *Betulaceae***

В світовій флорі відомо близько 100 видів, 6 родів, в Україні – 12 видів і 3 роди. Листопадні дерева й кущі з простими, черговими листками поширені в поза тропічній області північної півкулі. Однодомні рослини, суцвіття одностатеві (дихазій), – чоловічі висячі, сережкоподібні, жіночі – короткі, бокові, головчасті, висячі або прямостоячі, шишкоподібні. Квітки дрібні, правильні або неправильні, часто голі. Тичинок 2-14, рідко одна. Зав'язь нижня. Плід – горіх, сім'янка або крилатка. За структурою вегетативних та генеративних органів березові споріднені з буковими.



**Рід *Betula*** 40 видів, поширені в листяних або хвойних лісах помірної і холодної частини Євразії та Пн. Америки, багато видів зустрічаються за полярним колом або утворюють верхню границю лісу в горах (криволісся Кавказу), є піонерською породою, висотою до 20-25 м. Біле забарвлення кори пов'язане із наявністю в клітинах кори порошковидної речовини – бетуліну.

Представники: *береза біла* *B. alba*, *береза карликова* *B. nana* – релікт льодовикового періоду.

*Береза бородавчаста* *B. pendula* – дерево висотою 10-20 м., поширена в Карпатах, Лісостепу, на Поліссі. В медицині використовують бруньки, листки, березовий дьоготь (з кори), вугілля, сік. Застосовують як сечогінний, жовчогінний, бактерицидний (туберкульозна бацила), активоване вугілля – при отруєннях, березовий сік – вітамінний засіб і для нормалізації обміну речовин (містять до 2 % цукру, кальцій, магній, залізо, дубильні речовини, яблучну кислоту та ароматичні речовини). Екстракт чаги – для симптоматичного лікування хворих із злоякісними пухлинами («Бефунгін»).

**Рід *Вільха* *Alnus*** 30 видів



*Вільха клейка або чорна* *Alnus glutinosa* – дерево заввишки до 30-35 м, поширена по всій Україні. Лікарська, деревинна, медоносна, танідоносна, фарбувальна, волокниста, декоративна, кормова рослина. В медицині і ветеринарії використовують жіночі суцвіття – «шишки», які містять танін, галову к-ту, флавоновий глікозид. Застосовують як в'яжучий засіб у разі ентероколітів, колітів, отруєнь солями важких металів та алкалоїдами, препарат «Альтан» – відновлювальний антимікробний протизапальний для лікування виразкової хвороби шлунка і дванадцятипалої кишки та опіках ( в тому числі променевих), піодермій, інфікованих стафілококом, гнійних ран.

*Вільха сіра* *A. incana* дерево висотою до 10 м. Рoste разом із ялинами, вербами, черемхою, виступає як тимчасова порода рахом із березою та осикою на вирубках.

**Рід Ліщина** *Corylus* 15 видів. Чоловіче суцвіття – прості сережки, квітки з приквітками, голі, тичинок 8. Жіночі суцвіття група дихазіїв на верхівці однорічного пагону. Квітка представлена маточкою, оцвіттина редукована до кількох зубчиків. Цвітіння відбувається коли пагін ще у вигляді бруньки. Вітрозапильна, цвітіння за два тижня до розпускання листків. Плід – горіх.

*Ліщина звичайна* *C. avellana*

*Л. деревовидна або ведмежий горіх* *C. colurna*

### **Порядок Горіхоцвіті Juglandales**

**Родина Горіхові Juglandaceae** однодомні дерева, зрідка кущі з черговими непарноперистими листками без прилистків. Листки і оцвіттина багата на ароматичні речовини. Чоловічі квітки в багатоквіткових сережко видних суцвіттях.

Є приквітки і при квітнички. Тичинок невизначена к-сть. Жіночі квітки зібрані вбагатоквіткові сережковидні суцвіття або одиночні. Оцвіттина чашечко видна із 4 листочків, при квітник і приквітничок зростаються із бокальчинаосьового походження і утворюють плюску. Зав'язь верхня із 2 плодолистиків, з 2 приймочками. Плід – горіх або кістянка. Насіння з крупним зародком. Сім'ядолі м'ясисті, глибоко лопатеві.

8 родів, 60 видів в помірно теплих і субтропічних районах Євразії і приатлантичної Пн. Америки.

### **Рід Горіх Jugland**

*Горіх волоський* *J. regia* крупне дерево з діаметром стебла до 1 м і більше. Ареал – Балкани, Закавказзя, Мала, Передня і Середня Азія. Цінна плодова культура , в 15-30 років врожай до 50 кг з дерева. Старші



дерева дають до 70 000 плодів в рік. Плід – кістянка. Зовнішній шар перикарпія соковитий, багатий на ароматичні речовини при визріванні розривається. Цінується за плоди та деревину. Лікарська рослина: має жирну олію, білки, ліпіди, вуглеводи, тіамін, рутин, аскорбінова кислота, тритерпеноїди, алкалоїди, хінони. Зрілі плоди – стероїди, вітаміни С, В, РР, каротин, дубильні речовини, хінони, жирна олія (40-81 %); ядра горіхів використовують як сечогінний, афродизіатичний, антитоксичний засіб, недозрілі плоди – для приготування варення, зрілі покращують роботу шлунку і печінки, антигельмінтна дія, харчовий продукт; сухі перегородки – при цукровому діабеті, захворюваннях щитовидної залози, колітах, захворюваннях судин. Існує багато сортів.

*Горіх чорний J. nigra*

*Горіх сірий J. cinerea*

*Пекан Carya illinoensis*

### **Підклас Каріофіліди**

#### **Порядок Гвоздикоцвіті Cariorhyllidae**

#### **Родина Кактусові Cactaceae**

Більшість ксерофітів, сильно спеціалізовані стоблові сукуленти з редукованими листками. Кактусові форми: кульовидні одно пагонові і розгалужені (від декількох міліметрів до 1,5 м), колосовидні, кущові з пагонами-кладодіями. У більшості найменша випаровувальної поверхні при найбільшому об'єму водозапасаючої паренхіми. Рідше зустрічаються несуккулентні дерева, кущі і дерев'яністі ліани з опадаючими в період посухи черговими, плоскими листками без прилистків. У сукулент них видів їх пластинки стають циліндричними, еквіфаціальними і швидко опадаючими або перетворюються в непомітну луску, а основа листка розростаються в горбики, які зливаються у вертикальні ребра (ребра жорсткості). Характерна особливість – формування видозмінених бічних пагонів – ареолів. Протягом декількох років апікальна меристема пазушної відкладає листові примордії, які розвиваються у вигляді видозмінених листків – колючок. У несуккулентних видів пазушний брахібласт радіально—симетричний і може утворювати листки.

Крім захисної функції колючки виконують функції розсіювання світла, конденсації і поглинають вологу із повітря.

Квітки часто зібрані в цимозні суцвіття, але частіше поодинокі на спеціалізованих ділянках пагонів – цефаліях. За рідким виключенням лвостатеві, актиноморфні або зигоморфні, майже завжди розвинена квіткова трубка. По зовнішньому краю трубки прикріплюються численні спіралью розміщені пелюстко видні листочки простої оцвітини, а до внутрішньої – численні тичинки. Гінецей із невизначеного з невеликою кількістю плодолистків. Одногнізда нижня зав'язь, стовпчик закінчується і лопатевою або головчастою приймочкою. Плоди – ягодоподібні (м'якоть із розрослої плодоніжки), ослизнюючі або розтріскуючі, висихаючі з вивітрюючими стінками.

Близько 2500 видів в 50-200 родів в степових угрупованнях Пд. і Ц. Америки з центрами різноманітності поблизу обох тропіків. Деякі види вторинно повернулися в ліс, ставши спеціалізованими епіфітами.

Господарське значення відносно невелике: живі огорожі (міртілокактус), дають легку нестійку деревину (піптантоцереус), деякі містять лікарські речовини (селеніцерус, лофофора), плоди використовують в їжу (фруктові сорти опунції), декоративні рослини.

### **Родина Гвоздикові *Cariophyllaceae***

У світовій флорі налічується 1750 видів, 70 родів, у флорі України – 210 видів і 35 родів. Життєві форми – однорічні та багаторічні трави, рідше півкущі. Листки супротивні, прідкор чергові, прості, цілісні, ланцетні або лінійно-ланцетні. Суцвіття – дихазій, часом квітки поодинокі (кукіль). Оцвітина подвійна, чашолистків 5, вільні, у деяких видів пелюстки коротші за чашолистки або їх немає. Тичинок 10 у двох колах або 5-4 в одному, рідко 3-2, часом 1. Маточка одна з 2-5 стовпчиками, зав'язь верхня. Плід коробочка, горішок, зрідка – ягода.

Представники гвоздикових кормового значення не мають, отруйні – кукіль звичайний, який містить до 6 % глікозидів типу сапонінів, які з воджлгою утворюють стійку піну. Особливо токсичне насіння для людини і тварин; остудник голий і мильнянка лікарська містять багато сапонінів та отруйні для тварин; зірочник злаковидний отруйний для коней, ВРХ й свиней; зірки садові також отруйні.

Лікарські рослини: коронація зозуляча (стафілококовий сепсис у дітей), мильнянка лікарська, остудник голий, зірочник середній (при катаракті), віскарія звичайна (нирки і сечовий міхур).

*Мильнянка лікарська (Saponaria officinalis L.)* – багаторічна



кореневищна рослина заввишки 30-60 см. Зростає на луках, лісових галявинах, по всій Україні крім Полинового Степу. Лікарська, отруйна, харчова, технічна, декоративна та бур'янова рослина. Культивують. В медицині використовують кореневища, в якій до 21 % сапонінів. – Мають відхаркувальну, жовчогінну, бактерицидну та фунгіцидну дію, збуджують секреторну активність верхньої дихальних шляхів і травного каналу. У тварин викликає тимпанію.

### **Родина Щирицеві *Amarantaceae***

Багаторічні або однорічні трави, інколи кущі і навіть невеликі вічнозелені дерева або стеблові сукуленти з атиповими полі камбіальними потовщеними осьових органів. Листки чергові або супротивні, прості, без прилистків. Квітки у верхівкових або пазушних, часто відкритих складних суцвіттях різного вигляду, які складаються із дихазій. Актиноморфні, одночидвостатеві. Приквітки часто зближені із квітками, шкірясті, часто яскраво забарвлені. Оцвітина проста із 3-5 шкіряних, вільних, злегка зрослих листочків, які можуть бути редукованими. Тичинок 5 (1-4), зрідка більше,

біля основи зростаються біля основи. Маточка із 2-3, зрідка 5 плодолистиків. Зав'язь одно гнізда з базальним насінним зачатком, стовпчик короткий з лопатевою приймочкою. Відбувається перехід від ентомофілії до анемофілії. Плід – горіх, часто із шкірястим оплоднем (мішечок), рідко – ягода або шкіряста коробочка. В поширенні плодів беруть участь складні прищіпки, в які перетворюються бічні квітки або групи квіток.

Близько 65 родів до 900 видів; широко поширені у всіх кліматичних зонах, переважно в більш сухих субтропічних та тропічних областях Африки і Америки. Світлолюбні, переважно на багатих на азот ґрунтах, часто рудеральні рослини та злісні бур'яни. Центр різноманіття видів роду *Amaranthus* на заході США і в Мексиці. (*A. retroflexus*, *A. albus*, *A. blitoides*).

Дві підродини: амарантові і гомфренові відрізняються будовою тичинок.

Декоративні амарантові: целозія срібляста, амарант хвостатий, амарант печальний, гомфрена шаровидна.

Круп'яна культура – щириця *A. hypochondriacus*.

### ***Родина Лободові Chenopodiaceae***

У світовій флорі нараховується близько 1500 видів, 102 родини; в Україні – 90 видів, 19 родів. Однорічні та багаторічні трави, чагарники, напівчагарники, ліани, рідко дерева (саксаул). Поширені на всіх континентах, але переважно в районах з посушливим кліматом (пустелі) й на засолених місцях. По всій Україні – лобода, лутига, на узбережжях морів – содник, солонець, на прирічкових пісках від Степу до Полісся – курай.

Стебло часто членисте, сукулент не, листки чергові, рідко супротивні, цілісні, часто сукулентні або редуковані. Квітки непоказні, зібрані в дрібні цимозні суцвіття (клубочки), які утворюють волоті. Квітки з простою чашечковидною оцвітиною, зелені, двостатеві, полігамні або одностатеві, правильні або часом неправильні. Чашолистиків 5-3-2-1 або немає. Маточка 1, зав'язь верхня, у буряка напівнижня. Плід однонасінний горіхоподібний, оточений залишками чашечки.

Представники: буряк культурний культивують в різновидностях – цукровий, кормовий і столовий; шпинат городній, віниччя справжнє (кохія) – декоративна, лікарська, технічна.

Лікарські: буряк звичайний, лобода амброзієвидна, л. козяча, л. смердюча, лутига садова, л. лежача.

Кормові види: буряк звичайний, лобода біла, віниччя сланке, петросимонія супротивнолиста, лутига сива, л. блискуча, л. татарська.

*Буряк столовий (Beta vulgaris L. var. esculenta)* – дворічна коренеплідна рослина, походить із диких форм (Крим і Степ, Закавказзя, європейське побережжя Середземномор'я і Чорного моря). Дві форми – столовий буряк листовий (мангольд) і столовий буряк коренеплідний.

Листковий буряк вирощували в Ассирії, Вірменії, Вавілонії за 1500-200 р. до н.е., коренеплідні – за 500-800 р. до н.е., в Україні – з X – IX ст.

Коренеплоди буряка столового містять білки(до 2 % на а.с.р.), цукор (до 25 % – глюкоза, сахароза), жири, пектини (до 2 %), целюлозу, солі калію,

магнію, заліза, кобальту, міді, цинку, марганцю, йоду, фосфору, аскорбінової кислоти (до 18 мг/100 г), вітаміни В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, Р, РР, фолієву кислоту, каротиноїди, бетаїн (до 0,3 %), алкалоїдоподібну речовину – бетанін, барвні речовини – антоціани тощо.

Тому вживання буряку запобігає розвитку дисбактеріозу, протидіють передчасному старінню, виведенню важких металів, уповільнює жирову інфільтрацію печінки, усуває анемію і стимулює ріст дітей, свіжим соком буряка лікують нежить (томпони у ніздрі), ангіну (у вигляді полоскань). Не можна вживати буряки із молочними продуктами (утворюється оксалат кальцію – утворення піску і каменів), при споживанні соку чи сирих буряків в слині збільшується вміст NO<sub>2</sub>. У тютюновому димі містяться вторинні аміни, які з нітратами утворюють речовини, які викликають рак легенів у курців. Подібні явища спостерігаються при одночасному вживанні сирого буряка чи його соку та анальгін, амідопіріну, тетрацикліну, теофедрину тощо.

Із цукрового буряка виготовляють ліки: антисклерин та проставіт.

Відомі випадки отруєння свиней вареними або запареними буряками, підгнившою буряковою гичкою, можна отруїти доброякісною гичкою (25-30 кг на голодну тварину).

Мангольд, листовий буряк (*Beta vulgaris L. var. cicla*) – продовольча та лікарська рослина. В їжу – листові пластинки і черешок, які містять багато каротину, вітамінів В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>9</sub>, С, РР, Р, а також мікроелементи тощо. Корисний при цукровому діабеті, поліпшує стан серцево-судинної системи, знижує артеріальний тиск, сприяє кровотворенню, позитивно діє на лімфатичну систему, нормалізує роботу печінки, сприяє росту дітей, підвищує опірність організму зокрема при променевій хворобі. Подрібнений корінь – гарний засіб при облісінні.

## Лекція 8

*Порядок Каперцевоцвіті, родина Капустяні. Порядок Вербоцвіті. Родина Вербові. Порядок Вересоцвіті, родина Вересові. Порядок Первоцвіті, родина Первоцвіті. Порядок Мальвоцвіті, родина Липові, Мальвові. Порядок Молочаєцвіті, родина Молочайні. Підклас Розиди. Порядок Розоцвіті, родина Розові. Порядок Губоцвіті, родина Глухокропивні. Порядок Вириницевоцвіті. Родина Вириницеві. Порядок Дзвоникоцвіті. Родина Дзвоникові. Порядок Айстроцвіті. Родина Айстрові,*

### **Порядок Каперцевоцвіті**

#### **Родина Капустяні *Brassicaceae***

В світовій флорі налічується близько 3000 видів, понад 350 родів, у флорі України – 229 видів, 65 родів. Однорічні та багаторічні трави, рідко напівкущі та кущі. Поширені головним чином у північній півкулі, особливо в Середземномор'ї та в Зах. і Середній Азії.



Листки прості, чергові, цілісні або перистолопатові, роздільні або розсічені, без прилистків. Квітки правильні, роздільнопелюсткові, зібрані в китиці. Оцвітина подвійна, чотиричленна. Тичинок 6 у двох колах, з них зовнішні – короткі, чотири внутрішні – довгі. Андроцей двочленний. Маточка одна із двох плодолистиків, зав'язь верхня. Плід стручок, стручечок, рідко горішок. Характерною особливістю представників є накопичення жирної олії (особливо в насінні), нерідко з глікозидами.



**\*Ca<sub>4</sub> Co<sub>2+2</sub> F<sub>4+2</sub> G<sub>(2)</sub>**

Продовольчі – капуста білоголова, к. червоноголова, к. брюссельська, к. савойська, к. кольрабі, редька чорна, р. біла, редиска, хрін звичайний, бруква, гірчиця сарепська, настурція лікарська, катран серцелистий, к. татарський, к. морський.

Кормові – ріпак озимий, суріпиця озима, редька олійна, – НБС ім. М.М. Гришка НАН; капуста кормова, бруква, вайда фарбувальна.

Олійні – гірчиця сарептська, г. чорна, г. біла, ярий ріпак, вайда фарбувальна, хрінниця посівна, рижій посівний.

Майже всі представники отруйні для коней і ВРХ, оскільки містять глікозиди (подразнення травного каналу гірчичними оліями і набряк легень). Особливо отруйні: *гірчиця польова* (*Brassica campestris*), *г. сарептська* (*B. juncea*), *г. чорна* (*B. nigra*), *водяний крес* (*Roripa sylvestris*), *кудрявець Софії* (*Descurainia sophia*), *хрінниця пронизаноліста* (*Lepidium perfoliatum*), *суріпиця звичайна* (*Barbarea vulgaris*). Особливо небезпечне згодовування вагітним тваринам. При згодовуванні хрінницею смердючою м'ясо набуває неприємного запаху, молоко корів набуває неприємного присмаку.

Лікарські рослини: *Грицики* (*Capsela bursa-pastoris*) – однорічна або дворічна рослина заввишки 10-50 см. В медицині – трава, яка містить вітаміни В2, С, D, К, каротин, холін, ацетилхолін, тир амін, сапоніни, глікозид диосмін, алкалоїд бурсин, смоли, фітонциди, органічні кислоти. Використовують у разі маткових кровотеч і циститів.

*Гикавка сіра* (*Berteroa incana*) однорічна рослина заввишки 20-40 см. Росте на сухих схилах, вздовж доріг і на полях по всій Україні. Трава гикавки містить алкалоїди, глікозид синігрин, солі фосфору, магнію, натрію. – при сильній гикавці, мігрені, головного болю, ентероколіті, проносі.

Гірчиця біла, г. сарептська, г. чорна – однорічні культури, культивуються.

Для лікування використовують насіння гірчиць, яке містить глікозид синігрин, жирну олію (до 47 %), фермент тирозин. Синігрин в теплій воді під дією тирозин розщеплюється ефірну олію, глюкозу і сульфат калію.

Із насіння пресуванням добувають жирну олію, із макухи перегонкою водяної парою – гірничу ефірну олію, а із знежиреної макухи – гірничий порошок.

Препарати із гірчиць мають бактерицидну і відхаркувальну дії, стимулюють діяльність серцево-судинної системи і органів травного каналу., збуджує апетит. Ванни і гірничники посилюють кровообіг, поглиблюють дихання, полегшують відхаркування.

*Сурпича звичайна (Barbarea vulgaris)* дворічна рослина заввишки 40-60 см. Насіння отруйне для ВРХ, коней птиці і призводить до смерті.

*Талабан польовий (Thlaspi arvense)* – однорічна рослина заввишки 20-50 см. Бур'янова, харчова, вітамінна, лікарська, отруйна, жирно- та ефіроолійна культура. В медицині використовують надземні органи: насіння містить 33 % жирної невисихаючої олії., вітамін С (до 500 мг/100 г), гірничу олію (0,84-1,04 %), тіоглікозид синегрін (1,4 %), лецитин, синігрозид, тирозин, алілізотіоціонат, тиамін тощо. Фармакологічна дія: кровоспинна, сечогінна, відхаркувальна, потогінна, в'язуча, антимікробна, протизапальна, ранозагоювальна, тонізуюча, стимулююча, загальнозміцнююча. Рослина отруйна для тварин в свіжому вигляді і в силосі.

Кудрявець Софії (*Descurainia sophia*) однорічний рудеральний бур'ян заввишки 15-80 см, поширений по всій Україні. В медицині і ветеринарії використовують насіння.

### **Порядок Вербоцвіті Salicales.**

#### **Родина Вербові Salicaceae**

В світовій флорі налічується близько 340 видів, 3 роди, у флорі України – 38 видів, 2 роди. Деревя, кущі і кущики, поширені по всій земній кулі, головним чином у помірних областях пн.. півкулі. Листки чергові, прості, цілісні або лопатеві, на зиму опадають. Квітки одностатеві в густих прямостоячих (верби) або висячих (тополя) одностатевих сережках. Са редукована, Со – відсутня. У більшості видів роду Тополя і деяких видів роду Верба – анемофілія, у більшості видів верб – ентомофілія. Тичинок у тополі 3-60, у верби звичайної – 2, 3, або 5 (12). Маточка 1, зав'язь верхня, сидяча. Плід – дво- чотиристулкова коробочка. Насіння численне, з пучками волосків, анемохорні, розлітаються далеко, але схожість швидко губить.

Значення: деревинні, танідоносні, плетивні, волокнисті, фарбувальні, медоносні, лікарські, декоративні, фітомеліоративні і кормові рослини.

Кора верби білої (*Salix alba*) , в. ламкої (*S. fragilis*) в. козячої (*S. Cargea*) містить дубильні речовини (12 %), глікозид силіцид (5-7 %), флавоноїди, смоли, вітамін С.

Дія: протигарячкова, протизапальна, потогінна, в'яжуча, антисептична, болетамувальна, ранозагоювальна (особливо проти опіків), протиглисна і протиревматична. Попелом із кори верби, змішаним із міцним оцтом – виводять бородавки та мозолі, оперізує лишай. Цвіт верби разом із соком або настій кори використовують як протизаплідний засіб.

Ветеринарія: жарознижуючий, в'яжучий, кровоспинний, жовчогінний і сечогінний засіб.

Дублення шкір – в. козяча та в. сиза – дрібні шкіри на печатки та саф'ян, шкіра набуває запаху кори.

#### ***Рід Тополя Populus 40 видів***

*Тополя чорна (осока) Populus nigra* – дерево заввишки 15-25 м. Листки широко яйцеподібні, трикутні, зверху темно-зелені, блискучі, черешки сплюснуті, майже дорівнюють довжині пластинки. Росте у долинах і заплавах річок, по берегах стариць та озер, по вулицях міст і сіл. Лікарська, деревинна, медоносна, танідоносна, фарбувальна, ефіроолійна, волокниста, декоративна, фіто меліоративна і кормова рослина.

Листки і бруньки тополі чорної – протизапальна, антимікробна, болезаспокійлива, жарознижувальна, кровоспинна дія. При ревматоїдному поліартриті, циститі, хронічному уретриті, простатиті, геморої, для лікування ран і опіків, регулюють сперматорею та менструації. В озелененні, стійкий до посухи і засолення ґрунтів.

Тополя гібридна та біла досягають 40 м заввишки і декілька метрів в обхваті. Тополя бальзамічна або срібляста із Пн. Америки з приємно пахнучими листками, тополя пірамідальна в Україні, Криму, Кавказу. Осика

#### ***Порядок Вересові Ericales***

#### ***Родина Вересові Ericaceae***

Напівкущі, кущі або кущики, зрідка дерева з черговими, зрідка супротивними цільними вічнозеленими листками без прилистків. Квітки двостатеві, актиноморфні, оцвітина подвійна, 5- (4-7) членні. Чашечка зрослолиста, частол залишається біля плодів. Віночок спайно- рідше роздільнопелюстковий. Диск. Тичинок частіше 10 двома колами. Зав'язь верхня або нижня із 5 (4-10) плодолистиків. Плід – ягода, кістянка або коробочка. Насіння дрібне з ендоспермом. Звичайна мікориза.

Понад 80 родів і 2500 видів у всіх зонах, в тропіках – в горах. На кислих ґрунтах утворюють чисті зарості. Серед них більшість видів

хамерофіти: субтропічні види – кущі і невисокі дерева (суничне дерево в Криму). Зустрічаються на кислих ґрунтах і при достатній вологості повітря (чорниця в Карпатах, рододендрони на Кавказі, журавлина на сфагнових болотах Європи).

Плодові культури: журавлина, чорниця, брусниця.

Декоративні: рододендрон понтійський, жовтий, азалії і камелії

### ***Порядок Первоцвіті Primulales***

#### ***Родина Первоцвіті Primulaceae***

800 видів, 30 родів в помірних і субтропічних районах, часто в горах, незначна к-сть в тропіках. Багаторічні і однорічні трави з черговими простими або супротивними чи мутовчастими листками без прилистків, нерідко подушко видні або розеточні трави. Квітки двостатеві, правильні в зонтиках, китице видних або волотевидних суцвіттях. Оцвітина подвійна, частіше 5-членна. Чашечка зросло листа, часто залишається після відцвітання. Віночок спайнопелюстковий, з трубкою і відгином. Тичинок 5, інколи 5 стамінодій. Зав'язь верхня, 1- гнізда. Плід коробочка, що розкриривається зубчиками або стулками. Нерідко гетеростилія.

Цикламен персидський, ц. Кузнєцова;

### ***Порядок Мальвоцвіті Malvales***

#### ***Родина Липові Tiliaceae***

Дерева, кущі, зрідка трави з черговими простими цільними або лопатевими листками з опадаючими прилистками. Квітки двостатеві, правильні, білі або жовті, середніх розмірів, часто в багатоквіткових суцвіттях. Оцвітина 4-5-членний. Чашечка роздільно листа. Віночок роздільнопелюстковий. Тичинок багато або з'єднані в 5-10 пучків, інколи стамінодії. Гінецей ценокарпний із різної кількості плодолистиків. Зав'язь верхня, 2- або багатогнізда. Плід коробочка або горіховидний. Насіння з ендоспермом.

400 видів, 45 родів майже завжди в тропіках і субтропіках. В помірній зоні лише рід Липа. – високі дерева, основні лісоутворюючі породи, прекрасний медонос.

Рід Джут – трава або напівкущ – волокнисті рослини для виготовлення мішків, мотузки, сітки. – в долині Ганга і сх.. Індії.

#### ***Родина Мальвові Malvaceae***

У світовій флорі налічується 1570 видів, 90 родів, в Україні – 36 видів, 11 родів. Трави, кущі, дерева з черговими простими цілісними, часом лопатевими листками з пальчастим жилкуванням. Поширені на всіх континентах, переважно в тропіках Південної Америки, Пд. Китаю, Індії, в горах тропічної Африки.

Квітки циклічні, полісиметричні, двостатеві, 5-членні. Оцвітина подвійна, чашечка з піддашшям. Тичинок багато, зрослі в трубочку.

Плід – коробочка, при дозріванні розпадається на перикарпії, часом ягода або листянка.

Волокнисті рослини: бавовник, канатник, джут, кенаф.

Декоративні: гібіск, мальва, шток-роза, хатьма, абутилон (кімнатний клен).

Кормові: сіда гермафродитна (волокниста та нектароносна), кільчаста, кучерява, Мелюка, непомітна.

Лікарська: мальва вирізана (калачики), бамія.

*Алтея лікарська (Althea officinalis)* – багаторічна трав'яниста рослина заввишки 50-200 см. Культивують. Використовують корені, квіток і листків – відкашлювальний, протизапальний та обволікаючий засоби.

### ***Родина Баобабові***

200 видів та 30 родів. Великі рослини з пальчасто-розсіченими або роздільними листками.

Бальза, сейба (бавовнові дерева), дур'ян (плоди, які в кімнаті мають задушливий запах, що відчувається за кілометр).

### ***Порядок Молочаєцвіті Euphorbiales***

### ***Родина Молочайні Euphorbiaceae***

У світовій флорі налічується близько 7500 видів, 290 родів, у флорі України – 63 видів, 6 родів. Кущі, дерева, рідше трави, часто з молочним соком, поширені в тропічних і субтропічних областях, а трав'янисті види – у помірних і навіть холодних. В Африці – деякі види є листовими сукулентами і зовнішнім виглядом нагадують кактуси. Листки чергові, іноді супротивні або кільчасті, прості, рідко складні з перистим або пальчастим жилкуванням, з прилистками, що перетворюються в залозки або колючки.

Квітки правильні, одностатеві, рослини однодомні або дводомні, оцвітина подвійна (часто без віночка), п'ятичленна, рідко 3- або 4-

членна, вільна. Тичинок 5 або багато, часом одна, вільні або зрослися. Маточка одна, стовпчиків 3-6, зав'язь на довгій ніжці, плід регма (особлива коробочка, яка відкривається на гнізда, які з силою відокремлюються одне від одного, викидаючи насіння). Серед них отруйні рослини. Каучуконоси: Гевея бразильська, рицина звичайна, молочай олійний.



*Рицина звичайна (Ricinus communis)* – на батьківщині в тропічній Африці – дерева, в Україні – однорічні рослини заввишки 80-400 см. В медицині – рицинова олія, Насіння містить 40-50 % невисихаючої жирної олії (касторова олія), а також отруйна речовина білкової



природи – рицин., в усіх органах – алкалоїд рицинін. Касторка – легкий послаблюючий засіб, використовують для підсилення скорочення матки під час пологів, при запальних процесах травного каналу. Після тривалого використання втрачається апетит. У разі отруєнь тварин прогноз несприятливий. Високодекоративна рослина.

Молочай чиновий – як олійна культура, м. строкатий – декоративна рослина.

### **Підклас Розиди**

**Порядок Розоцвіті *Rosales***

**Родина Розові *Rosaceae***

Рослини різних життєвих форм – вічнозелені і листопадні дерева, кущі, кущики, напівкущики, багаторічні і однорічні трави. Листки чергові або, дуже рідко, супротивні, прості або складні з прилистками вільними або прирослими до черешка, зрідка без прилистків. Квітки поодинокі або зібрані у суцвіття різних типів, зазвичай ентомофільні. Актиноморфні, циклічні, двостатеві, часто з добре розвинутим гіпантієм – плоским, увігнутим або бокаловидним. Оцвітина подвійна, зрідка віночок редукований. Чашолистиків і пелюсток по 5, зрідка 3,4,6,8. Чашечка часто з підчашям, яке утворює зовнішнє коло чашолистиків. Тичинок в 2-4 рази більше, ніж пелюсток, рідше стільки ж або 2-1. Гінецей апокарпний або синкарпний, число плодолистиків невизначено або строго фіксоване, інколи 1 (монокарпний гінекей). Стилодії вільні або зрослі. Зав'язь верхня або нижня. Плоди дуже різноманітні: багато листянки, гемисинкарпна багатолістівка, багатогорішок, кістянка, яблуко, дуже рідко – коробочка. Насіння без ендосперма або з його залишками.

В світовій флорі не менше 3000 видів і 100 родів переважно в північній півкулі. Для деяких характерний значний поліморфізм внаслідок гібридизації і широкого поширення апоміксиса, утворюють складні в таксономічному відношенні комплекси (Таволгові, Розові, Сливові, Яблуневі).

За будовою плодів і квітки поділяють на 4 підродини:

**Підродина Таволгові (*Spiraeoideae*)** – гінекей апокарпний, звичайно із 2-5 плодолистиків, гіпантій чашовидний; плід багатолістянка або коробочка.

Рід Таволга – близько 100 видів, кущі з простими листками без прилистків. Квітки білі або рожеві в волоте-, щитко- або зонтиковидних суцвіттях. Поширені в Пн. півкулі, на південь від Гімалаїв і Мексики. Культивують як декоративні.

Рід Горобинник – 10 видів в Азії і Пн. Америці. Кущі. Листки непарноперисті із продовгувато-еліптичних сегментів. Квітки з 40-50 тичинками в великих тичинках. Розводять в садах і парках декоративну.

\*♀♂  $Ca_5 Co_5 A_{\infty} G_5$

**Підродина *Rosoideae*** – Гінецей апокарпний із декількох або багатьох плодолистиків або маломірний, плід – багато горішок або багатокістянка.

Рід Рубус – 250 видів, особливо в помірному кліматі Пн. півкулі. Кущі, кущики і багаторічні трави. Плід – багатокістянка.

$$*\text{♀♂ Ca (5) Co 5 A}_\infty\text{G}_\infty$$

Представники: Малина, ожина, костяниця, перстач, дюшенея індійська, парило, родовик, гравілат, шипшина (плід багато горішок, оточений шкірясто-м'ясистим і забарвленим бокалом – цинерарій).

**Підродина Maloideae** – гінецей синкарпний із 2-5 плодолистиків, зав'язь нижня. Плід яблуко з більш-менш соковитим чи борошністим перикарпієм.

$$*\text{♀♂ Ca 5 Co (5) A}_\infty\text{G (5)}$$

Представники:

Рід Яблуня – 35 видів в Пн. півкулі. Деревя, рідше – кущі. Квітки в зонтиковидних суцвіттях, з білими, рожевими чи пурпуровими пелюстками. Зав'язь і плоди синкарпні, в кожному гнізді по 2 насінини. Сучасні сорти мають гібридне походження, об'єднані в вид яблуня домашня, я. сливолиста (райські яблучка), я. лісова, я. східна, я. ягідна, я. Недзвенського;

Рід Груша – понад 50 видів в Євразії, в плодах кам'янисті клітини в перикарпії. Груша звичайна, її сорти та гібриди культивують по всій земній кулі.

Рід Горобина – понад 100 видів в Пн. півкулі. Деревя, кущі з простими або складними листками в щитковидних суцвіттях, тичинок 15-25, плодолистиків 2-5, частіше 3. Плоди – борошністі яблука білого, жовтого або чорного забарвлення. Г. звичайна, г. домашня

Рід Глід – до 200 видів в помірному кліматі Пн. півкулі. Деревя або кущі, часто з видозміненими в колючки пазушні пагони. Плід – яблуко з 1-5 кістянками. Декоративні та плодові.

**Підродина Prunoideae** – гіпантій чашовидний або трубчато-дзвоникови. Гінецей мономерний, із двох насінних зачатків розвивається один. Плід – кістянка з дерев'янистим внутрішнім і соковитими або шкірястими шарами оплодня.

$$*\text{♀♂ Ca 5 Co (5) A}_\infty\text{G}_1$$

Представники:

рід Слива – 35 видів в Пн. півкулі (слива домашня, алича культурна, терен);

р. Вишня – 140 видів в Пн. півкулі. Кущі або деревя Квітки в зонтиковидних або китицевидних суцвіттях. Перикарпій соковитий, кісточка кульовидна або яйцевидна (вишня звичайна, черешня, в. степова, в. магалепська);

р. Черемха – 100 видів (ч. звичайна – плоди їстівні, сухі перемалюють на борошно, ч. Маака – декоративна);

р. Мигдаль – 40 видів від Середземномор'я до Ц. Китаю. М. звичайний – цінна горіхоплідна культура, м. низький або бобівник;

р. Абрикос – 8-10 видів від Дагестана до Далекого Сходу. Дерева або кущі. Кістянка опушена. Кісточка сплюснена з боків, гладенька або сітчаста, з відділяючою або не відділяючою м'якоттю. А. звичайний.

р. Персик – до 6 видів в теплих районах Азії. Дерева. Плід – соковита кістянка, нерозкривний перикарпій, ззовні опушений. Кісточка велика, глибоко звивисто-бороздчаста, зрідка гладенька. П. звичайний – в дикому стані невідомий.

До порядку *Бобоцвіми Fabales* належать родини:

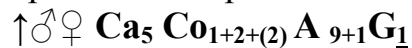
**Мімозові (Mimosaceae)** – 40 родів та 2000 видів в тропіках ті субтропіках, відіграє особливу роль в саванах і саванових лісах. Представники: акація білувата або срібляста, мімоза стидлива, альбіція;

**Цезальнієві (Caesalpinziaceae)** – дерева, кущі, ліани з черговими перистими, зрідка простими листками. 150 родів та 2200 видів в тропіках і субтропіках. Представники: касія, тамариндове дерево, цезальпінія, церцис, гледичія звичайна;

**Бобові (Fabaceae)** – трави, кущі або дерева з черговими перистими або трійчастими, зрідка пальчастими листками з прилистками. Квітки двостатеві, зигоморфні, з подвійною оцвіткою. Чашечка зросло листа, 5-4-зубчаста, інколи двогуба. Віночок складається із 5 пелюсток, дві із яких зростаються між собою (човник), дві вільні – весельце, та одна – парус. Тичинок частіше всього 10, із яких 9 зростаються тичинковими нитками, інколи зростаються всі 10 тичинок, рідко всі вільні. Гінецей апокарпний із 1 плодолистика. Зав'язь верхня, 1-гнізда, насінні зачатки із 2 інтигуменами вздовж черевного шва. Плід – біб. Насіння часто із твердою насінневою шкіркою. Рубчик крупний.

400 родів та 9000 видів по всій земній кулі. За к-стю видів знаходиться на 3-му, а за кількістю родів – на 4-му місці серед квіткових рослин.

Найбільший рід – Астрагал – 1500 видів, у флорі колишнього СРСР – найбільший рід – понад 800 видів. Є деревовидні ліани (гліцинія), дерева (*Robinia pseudoacacia*) з Пн. Америки, кущі (*Caragana arborescens*). Квітка пристосована для запилення перетинчастокрилих.



На місці кінцевого листка розвивається вусик у вики, чини та гороху. Трійчасті листки характерні для конюшини, люцерни та квасолі. Коренева система глибока – у верблюжої колючки вона сягає до 20 м. В коренях багато склеренхімних елементів. Азотфіксація. Плід – біб різного розміру і форми: багатонасінні, розкриваються двома стулками; нерозкривні чітко видні; однонасінні. У деяких видів (мукун) вкриті «зудячими волосками». Насіння у деяких видів яскраво забарвлені (абрус).

Харчові: горох (7000 р. до н.е.), соя, квасоля, арахіс, сочевиця, урд, маш.

Кормові: конюшина, люцерна, люпини, еспарцети, буркун, горошок запашний

**Порядок Миртоцвіми Myrtales**

До нього належать родини Плакунові, Гранатові, Онагрові, Водяногоріхові

**Родина Онагрові *Myrtaceae*** нараховується 21 рід та 640 видів, поширені переважно в західних областях Пн. та Пд. Америки. Трави або напівкущики, кущі з супротивними, інколи черговими цілісними листками без прилистків або з рано опадаючими прилистками. Квітки двостатеві, актиноморфні, рідше зигоморфні в суцвіттях колосовидних або китицях. Оцвітина подвійна, 4-членна. Чашечка зрослолиста, віночок зрослопелюстковий. Гіпантій. Часто диск. Тимчинок звичайно 8 або 4. Зав'язь нижня із 4 зрослих плодолистиків. Плоди різних типів. Насіння без ендосперма.

В помірній зоні Євразії зустрічається іван-чай (кіпрей) – висока рослина з яскравими рожевими квітками, рослини – експлеренти (займають нові території). Листки – замітник чаю.

Ослинник – плід – коробочка, віночок лимонно-жовтий.

Фуксія – плоди ягодоподібні. Батьківщина – Пд. Америка.

**Родина Водяногоріхові *Trapaeeae***

1 рід та 25 видів, у воді майже всієї земної кулі.

Однорічні рослини довжиною 60-120 см, цвіте в травні червні. Плоди горіхи з коронкою або без неї.

**Порядок Геранієцвіті *Geraniales***

**Родина Льонові *Linaceae***

Трави, напівкущі, кущики або дерева з черговими, зрідка супротивними простими цілними литкам, звичайно з прилистками. Квітки двостатеві, правильні, частіше 5-членні з подвійною оцвітиною. . Пелюстки з нігтиком. Диск відсутній або у вигляді кільця. Тичинок 10, при основі зрослі, в двох колах. Гінецей синкарпний із 5 або меншої кількості плодолистиків. Зав'язь верхня, 5-гнізда. Столпчик часто ділиться на 3 стилодія. Плід – локуліцидна малонасінна коробочка або 1-насінна кістянка. Насіння майже без ендоспермаацентація, часто із ослизняючою епідермою, інколи з арилусом або пристосування до анемохорії. Інколи гетеростилія.

25 родів та 500 видів в тропічни, субтропічних і помірних зонах обох півкуль.

Рід Льон – 200 видів трав, кущів і напівкущиків з жовтими, білими, фіолетовими, рожевими квітками. Льон культурний (волокнисті – довгунець і олійні сорти – кудряш).

**Родина Геранієві *Geraniaceae***

Трави або напівкущики, зрідка дерева з черговими (зрідка супротивними) пальчато- або перисто-роздільними листкам з прилистками. Квітки двостатеві, правильні або злегка зигоморфні, з подвійною оцвітиною в цимозних суцвіттях. Чашолистиків і пелюсток по 5. Тичинок 10 двома колами, біля основи зростаються. Гінецей синкарпний із 3-5 плодолистиків. Зав'язь верхня. Плід розпадається на 1-насінні перикарпії з відстаючою колонкою, рідше коробочка. Насіння без ендосперма, звичайно опушення із залозистих волосків.

11 родів і близько 800 видів в помірних і субтропічних областях., особливо сухих районах.

Рід Герань – 375 видів

Пеларгонія

**Порядок Аралієцвіті** належать

**Родина Аралієві** (женьшень, шефлера, плющ звичайний, елеутерокок) .

**Родина Селерові *Apiaceae* *Umbelliferae*.**



Багаторічні або однорічні трави, зрідка напівкущики, кущі і невисокі дерева. Стебла нерідко порожнисті, часто із добре вираженими тяжами коленхіми. Характерні секреторні вмістилища. Листки чергові прості, але звичайно сильно розчленовані (тричі-чотиріперисті), зрідка цілісні цільнокрайні; нерідко добре розвинена розширена або подовжена піхва.

Квітки дуже дрібні в складних зонтиках, зрідка в простих зонтиках або головках, зрідка поодинокі через редукцію суцвіть. Біля основи складного зонтика обгортка . Квітки 5-членні, звичайно двостатеві, зрідка одностатеві, рослини однодомні або, зрідка дводомні. В типі квітки актиноморфні або часто зовнішні зигоморфні за рахунок периферійних листків. Чашечка у вигляді 5 добре розвинутих зубчиків, пелюстки з коротким нігтиком, широким відгином або взагалі непомітні. Квіти строго протерандричні. Тичинок 5. Гінецей синкарпний із 2 плодолистиків, з напівнижньою зав'яззю, верхівка якої перетворена в 2 нектарника – стилоподії. В зав'язі закладається по 4 насінні зачатки, але розвивається лише два з них. Плід – в типі вислоплодник, який розпадається на 2 сухих 1-насінних мерикарпії. Поширенні плодів – балісти, анемохорія, гідрохорія, зоохорія, більшість – поліхори.

До 400 родів і 3500 видів поширені майже по всій земній кулі. Особливо в помірно теплих і субтропічних областях Пн. півкулі.

Рід Синьоголовник, Аніс, Борщівник, Фенхель, Буги́ла (купирь), Морква, Яглиця (снить), Петрушка, Кмин, Кріп, Пастернак, Любисток.

**Порядок Жостероцвіті *Rhamnales***

**Родина Жостерові *Rhamnaceae***

Кущі або дерева, частіше невисокі, інколи ліани з супротивними або черговими простими цільними листками з прилистками. Квітки дрібні, правильні, зеленуваті в цимозних суцвіттях. Оцвітина 5-4 членна. Чашолистки із внутрішнім кілем. Пелюстки дрібні у вигляді ковпачків, які повністю покривають тичинки. У багатьох гіпантій. Тичинок 5 (4), гінекей синкарпний із 3 плодолистиків. Зав'язь верхня, середня або нижня. Плід – кістянка, ягода, або сухий нерозкритий або розпадається на перикарпії. Насіння з крупним зародком і небагато ендоспермом. Листки часто з пальчасто-нервовим жилкуванням.

6 родів і 90 видів в помірних, субтропічних і тропічних областях.



Крушина ломка, Держи-дерево, зізіфус (китайський фінік), цукеркове дерево.

### **Родина Виноградні *Vitaceae***

Ліани або лазячі рослини, зрідка кушки чи деревця із сукулентними стеблами, черговими простими або складними листками з прилистками. Часто є вусики, які протистоять листочкам. Квітки дрібні, двостатеві або різностатеві, зеленуваті, в складних суцвіттях. Оцвітина 5-, зрідка 4-членена. Чашечка зрослопелюсткова, дрібна, часто зростаються у вигляді ковпачка, який опадає. Диск. Тичинок 3 (4), які стоять навпроти пелюсток. Гінецей синкарпний із 2 плодолистиків. Зав'язь верхня. Плід ягода. Насіння з ендоспермом і твердою насінною шкіркою.

Понад 10 родів і 700 видів в тропіках і субтропіках. Виноград культурний – вина, сортів близько 500, дикий виноград (пн. Америка).

### **Порядок Губоцвіті**

#### **Родина Глухокропівні *Lamiaceae***

Трави, напівкущі, зрідка кущі з супротивними цільними, часто зубчастими, пильчастими або лопатевими листками без прилистків. Стебла чотиригранні. Квітки двостатеві, зигоморфні, зрідка майже правильні, часто в тирсоїдних суцвіттях із подвійних завійок. Оцвітина 5-членна. Чашечка зрослолиста, лопатева, зубчаста або двогуба. Віночок, як правило, 2-губий, з 3-лопатевою нижньою губою та 2-лопатневою верхньою. Тичинок 4, із них 2 довші, а 2 коротші, зрідка їх лише 2. Плід чотири горішок, розпадається на 4 ерема або з м'ясистим оплоднем, утворений двома плодолистиками (прасіум). Насіння без ендосперма. Характерні ароматичні речовини: спирти, феноли, альдегіди, кетони тощо. Ентомофілія.

200 родів і 3200 (3500) видів у всіх зонах земної кулі, особливо численні в Середземномор'ї, небагато в холодних областях. В Україні – 172 види, 40 родів.

Рід Шавлія – 2 тичинки

М'яти – квітки майже актиноморфні.

Значення: сировина для парфумерної промисловості – розмарин, лаванда, монарда. Із васильків отримують евгенол і камфору, з яких отримують ванілін.

Лікарські – пустирник,

Медоноси – меліса, материнка, шавлія лікарська.

Пряно-смакові – базилик

### **Порядок Пасльоноцвіті**

#### **Родина Пасльонові *Solanaceae***

Кущі, трави, ліани, зрідка дерева з черговими цільними або розсіченими листками без прилистків. Квітки двостатеві, правильні, зрідка злегка зигоморфні, в цимозних тирсоїдних суцвіттях або монохазіях, інколи поодинокі. Оцвітина 5-членна. Чашечка зрослолиста, залишається при плодах. Віночок зрослопелюстковий з короткою або довгою



трубкою і 5-лопатеvim відгином. Диск. Тичинок 5 або менше. Зав'язь верхня із 2 плодолистиків. Насінних зачатків багато. Стовпчик із 2-лопатевою приймочкою. Плід – ягода або коробочка. Насіння з ендоспермом. Алкалоїди.

85 родів і 2300 видів в тропіках, субтропіках, особливо в Америці (близько 40 родів – ендемічні). Порівняно небагато родів – в помірних областях.

Представники :

Рід паслін – 1500 видів (60 % всієї родини) – трави, кущі, дерева. Паслін чорний, п. солодко-гіркий;

Блекота

Картопля, томати, баклажани, червоний перець, фізаліс звичайний, тютюн, махорка, тютюн запашний

### ***Порядок Дзвоникоцвіті***

#### ***Родина Дзвоникові***

Трави або напівкущі, зрідка дерев'янисті рослини з черговими простими цільними листками без прилистків. Квітки двостатеві, актиноморфні або зигоморфні, поодинокі або в суцвіттях різного типу. Оцвітина 5-членна. Чашечка зрослолиста. Віночок зрослопелюстковий, дзвоникovidний, з більш-менш довгою трубкою і 5 зубцями або лопавстями. Часто диск. Тичинок 5, прикріплені до трубки віночка. Пиляки інколи зростаються. Зав'язь нижня. Плід коробочка, ягода. Насіння з ендоспермом. Молочники. Інулін.

701 родів і 2000 видів в помірних і субтропічних областях, в тропіках, в основному в горах.

Рід Дзвоники

Лобелія

### ***Порядок Айстроцвіті***

#### ***Родина Айстрові Asteraceae***

У світовій флорі – 20 000 видів і близько 1000 родів, в Україні – 695 видів і 121 рід. Найчисленніша за видовим складом родина. Багаторічні та однорічні трави, напівкущі, рідше кущі, ліани, невисокі дерева з простими або слабо розгалуженими стеблами. Поширені по всіх континентах, всіх кліматичних зонах.

Листки чергові, рідше супротивні чи кільчасті, цілісні або різного ступеня розчленування, часто редуковані, без прилистків. Суцвіття кошики або головки, оточені обгорткою. Чашечка дуже редукована, видозмінена, у багатьох видів перетворилася на чубок – папус (поширення вітром). Віночок зрослопелюстковий.

Основний тип – ***трубчастий***, 5-зубчастий, з 5 тичинками, у яких зростаються пиляки в трубочку, крізь яку проростає стовпчик маточки із двороздільною приймочкою. Зав'язь нижня, плід сім'янка.

Справжньоязичкові – неправильні, 5-зубчасті, двостатеві (кульбаба);

Несправжньоязичкові – неправильні, по краю віночка три зубчика, часто одностатеві жіночі (крайові квітки кошика соняшника);

Лійкоподібні – неправильні, стерильні (крайові квітки волошки синьої).

Чотири типи квіток утворюють чотири основні типи кошиків:

1. У центрі кошика трубчасті квітки, по краю – несправжньоязичкові (кошик соняшника);
2. Усі квітки в кошику тільки справжньоязичкові (кошик кульбаби);
3. Центральні квітки кошика трубчасті, а крайові лійкоподібні (кошик волошки синьої);
4. Центральні квітки трубчасті, а крайових немає (кошик ромашки без язичкової або хамоміли запашної).

Плід – сім'янка. Насіння без ендосперму. Нерідко в рослинах молочники. Поширений апоміксис.

Триби складноцвітих:

1. Соняшникові – листки супротивні, крайові квітки несправжньоязичкові, серединні трубчасті. Папус у вигляді плівок, щетинок – Америка – соняшник, череда.
2. Ромашкові – листки чергові, крайові пелюстки несправжньоязичкові, серединні – трубчасті. Папус редукований. – Середземномор'я і Пд. Африка. – полин, ромашки, деревій.
3. Чортополохові – листки чергові, у багатьох видів колючі. Крайові і серединні квітки трубчасті. Папус у вигляді чубчика. Євразія. (Середземномор'я, С. та Передня Азія). – чортополохи, будяки, волошки.
4. Мутазієві – листки чергові, усі квітки або лише крайові – 2-губі. Папус у вигляді чубчика. – південна півкуля.
5. Цикорієві – листки чергові, всі квітки язичкові, жовті. Папус у вигляді чубчика. Молочники – помірні райони Пн. півкулі. – кульбаба, нечуйвітер.

Представники:

- Олійні – соняшник однорічний, мадія посівна;
- Кормові – топінамбур, топі соняшник, левзея сафлоровидна, сильфій пролнیزанолистий;
- Овочева цикорій однорічний, латук, салат, артишок
- Каучуконоси – кок-сагиз, тау-сагиз, гваюла
- Декоративні рослини – айстра, жоржина, агератум, волошка, гайлардія, гербера, головатень, ехінацея, золотушник, кореопсис, королиця, космея, майорці, маруна, нагідки, повняки, стокротки, соняшник, хризантема, чорнобривці тощо.
- Інсектицидні роман однокошиковий, маруна (далматська ромашка), полин гіркий, пижмо звичайне, тархун, полин лимонний, деревій звичайний,

## Лекція 9

*Характеристика основних представників класу Однодольних або Лілієпсици. Підклас Алісматиди. Клас Односім'ядольні. Порядок Частухоцвіті. Родина Частухові. Порядок Водокрасові. Родина Водокрасові. Порядок Рдестові. Родина Рдестові. Порядок Лілієцвіті. Родина Лілійні, Агавові. Амарилісові, Діоскорейні.*

*Клас Односім'ядольні.*

- Наявна одна сім'ядоля, яка виконує функцію всмоктування, інколи зародок взагалі недиференційований.
- Головний корінь недовговічний, коренева система представлена додатковими коренями – мичкувата.
- Судинні пучки закритого типу і розкидані (*атактостела*). Камбій не утворюється і вторинне потовщення стебла якщо і відбувається, то іншим, ніж у дводольних шляхом. Тому вважають, що серед однодольних немає справжніх деревних рослин, а лише деревоподібні.
- Підземні органи представлені кореневищами, бульбами, цибулинами, бульбоцибулинами тощо.
- Бічні пагони звичайно із одним перед листком, оберненим спинної сторони до осі пагону.
- Листкорозміщення чергове, часто дворядне.
- Листки цільні і цілюкрайні, з дуго нервовим та паралельно нервовим жилкуванням, як правило із широкою основою. Часто добре розвинена піхва.
- Прилистки відсутні.
- Квітки 3-членні. Оцвітину інколи сильно редукована або відсутня.
- Оболонка пилкових зерен часто 1-борозда або однопорова.

До однодольних належить близько  $\frac{1}{4}$  всіх видів покритонасінних: родини тонконогові, осокові, пальми, лілійні, орхідеї тощо. Вони мають значну роль у рослинному покриві, особливо в аридних умовах (савани, степи, прерії).

Вчені розглядають однодольних як групу монофілетичного походження, яка відділилася від стародавніх дводольних типу магнолієвих. Інші вчені вважають, що це група поліфілетичного походження.

### ***Порядок Частухоцвіті Alismatales***

***Родина Частухові Alismataceae*** – Багаторічні або однорічні водні або земноводні трави. Квітки в китице видних або волотевидних суцвіттах, актиноморфні, двостатеві (зрідка одностатеві або полігамні), зазвичай з подвійною оцвітинуою. Чашечка із 3 чашолистиків, пелюсток 3, інколи вони відсутні. Тичинок 6, 3 або багато. Гінецей апокарпний, маточок багато, 6, 3, розміщені на квітколожі циклічно або спіралью, інколи біля основи зростаються. В кожній маточці один насінний зачаток. Плід – багато орішок. Насіння без ендосперму.

13 родів і 100 видів; два роди поширені по всій планеті, інші переважно в Пн. півкулі, особливо в Пн. Америці.



**Під Частиху (*Alisma*)** багаторічник з прикореневою розеткою листків і дрібними двостатевими квітками. Тичинок 6 (3+3), маточки чисельні, зжаті з боків, з тонкими стилодіями. Плід – циклічний багатогорішок. 10 видів, 6 із них в Європі.

*A. plantago-aquatica* частуха подорожникові.

**Під Стрілолист (*Sagittaria*)** до 20 видів, переважно в Америці. В Україні – стрілолист звичайний *Sagittaria sagittifolia* – багаторічник з вираженою

гетерофілією: підводні листки лінійні, тасьмо видні, плаваючі – довго черешкові з овальною або яйцевидною пластинкою, стріловидною біля основи; повітряні – трилопатеві з серцевидно-трикутною або списовидною пластинкою. Квітки одностатеві, з розрослим квітколожем, в нижній частині суцвіття – маточкові, у верхній – тичинкові. Пелюстки білі з малиновим нігтиком. Тичинок і маточок багато. Плід багатогорішок.



### **Порядок Водокрасові *Hydrocharitales***

**Родина Водокрасові *Hydrocharitaceae*** – багаторічні або однорічні трави з черговими, супротивними, мутовчастими або розеточними листками, прикріплені до ґрунту, плаваючі на поверхні або в товщі води. Квітки дрібні, непомітні або, навпаки, крупні, яскраві, частіше одностатеві, зрідка двостатеві; з подвійною оцвітиною, одиночні або в цимозних суцвіттях, що мають покривало. Оцвітина подвійна, чашолистків 3, пелюсток 3 (зрідка проста оцвітина із 2 листочків). Тичинок 3-6 або декілька 3-6-членних кіл, зрідка лише 2; часто тичинки редуковані до стамінодіїв. Гінецей із (2)3-6 (5) плодолистків, паракарпний. Зав'язь нижня, з неповними перегородками. Стилодії зростаються в стовпчик. Плоди багатонасінні, ягодоподібні. Насіння з ендоспермом гелобіального типу. Рослини спеціалізовані у зв'язку із водним способом життя. Ксилема редукована.

До 15 родів і 100 видів в тропіках, субтропіках і областях помірного клімату.



Морські рослини поширені в Індійському, Атлантичному і Тихому океані.

**Елодея канадська *Elodea canadensis***, батьківщина – Пн. Америка, в Старому світі – лише жіночі екземпляри, тому плоди не утворює – «водяна чума».

**Валіснерія спіральна *Vallisneria spiralis*** – має тонкі горизонтальні кореневища і м'які стрічковидні листки.



### Порядок Рдестові *Potamogetonales*

**Родина Рдестові *Potamogetonaceae*** – Багаторічні, зрідка однорічні водні рослини, прикріплені до ґрунту, з горизонтальними симподіальними кореневищами. Листки чергові, лише верхні супротивні або зближені по 3 в мутовку, або занурені в воду, плаваючі. Занурені листки сидячі, плаваючі – черешкові. Квітки дрібні, переважно анемофільні, в колосках (інколи всього із 2 квіток), 4-членні. Тичинок 4, гінецей апокарпний із 4 плодолистиків. Плід – чотиригорішок. Насіння з ендоспермом, гемобіального типу.

2 роди, близько 100 видів в солонуватих і прісних водоймах. Космополіти.

**Рід *Potamogeton*** близько 100 видів. Багаторічники. Листки різної форми, або всі підводні, або підводні і плаваючі. Суцвіття – колоски із чисельних зближених або розставлених квіток. Вітрозапильні або лежать на поверхні води – гідрофілія. Плодики із дерев'янистим оплоднем ковтають водо плаваючі птахи. Основні агенти поширення – водні течії і птахи.

*Potamogeton perfoliatus* рдест пронизанолистий

*Potamogeton natans* рдест плаваючий



### Порядок Лілієцвіті. *Liliales*

**Родина Лілійні *Liliaceae*** Переважно багаторічні трави з черговими, часто прикореневими цілнокрайніми, рідко пильчастими листками. Квітки двостатеві, правильні, в суцвіттях різного типу, інколи поодинокі. Оцвітина в двох колах, 3-членна, віночко-рідше чашечко видна, вільно-або більш-менш зросло листа. Тичинок 6 в двох колах. Зав'язь верхня, 3-гнізда, з численними насінними зачатками з 2 інтигументами. Плід коробочка, яка відкривається по гніздах або перегородках, або ягода. Насіння з ендоспермом, інколи – арилус. Характерні кореневища, цибулини і бульби. Нектар виділяється на листочках оцвітини.

220 родів і 3500 видів по всій кулі.

Велика і широко поширена родина, є лісові види і роди – купена конвалія, вороняче око; степи і пустелі – цибулі і тюльпани; високогірні луки – лілії та сині підсніжники (*Scilla*).

У тюльпанів і лілій  $*P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$

Конвалія і купена  $*P_{(3+3)} A_{3+3} G_{(3)}$

**Рід *Алоє*** або столітник – південноафриканське флористичне царство

Підродини:

1. ***Асфodelеві*** – кореневище, часто з потовщеними коренями. Листки частіше всього прикореневі. Суцвіття багатоквіткові конічні. Плід – коробочка, що розкривається по гніздах. – *алоє, еремуруси, гемерокаліс*.

2. ***Власне лілійні*** – цибулина або бульбоцибулина. Квітки в китице видних або зонтиковидних суцвіттях або одиночні. Коробочка, що розкривається по гніздах. *Лілія, тюльпани*.

3. **Сцилові** – цибулина із плівчастими лусками. Листки розеточні. *Сині підсніжники або проліски, гіацинти*.

4. **Цибулинні** – цибулина або кореневище. Суцвіття зонтикоподібне при основі з покривалом. Коробочка, що розкривається по гніздах. Рід Цибуля нараховує до 300 видів. Різноманіття видів в Середземномор'ї, на Кавказі, в Середній Азії, переважно в сухих районах.

30 родів і 550 видів, у флорі України – 44 види і 2 роди. Багато ендеміків у Чилі і Перу. Родина поділяється на три триби: *Agapantheae*, *Allieae* і *Gilliesieae*. Багато видів культивують як овочеві, лікарські, фітонцидні та декоративні рослини.

**Рід Цибуля** нараховує 400 видів. Стебло безлисте – стрілка, що несе на верхівці суцвіття зонтик, листки прикореневі. Квітки двостатеві, правильні, часом неправильні, оцвітина проста, віночковидна, вільно листа або більш-менш зросла. Тичинок 6 або 3, маточка 1 з простим стовпчиком, плід коробочка. Багато видів культивують як овочеві, лікарські, фітонцидні та декоративні рослини.

*Цибуля городня (Allium cepa)* – цінна дворічна овочева і лікарська рослина. Батьківщина – Передня Азія. В медицині використовують цибулини, які містять фітонциди, вітаміни В<sub>1</sub> (60 мг/100 г), В<sub>2</sub> (50 мг/100 г), С (30 мг/100 г), каротин, азотисті речовини (до 25 %), різні цукри (глюкоза, фруктоза, мальтоза – до 11%), полісахариди – інулін, фітин, кверцетин та його глікозиди; жири, ферменти, калій, фосфор, сірку, йод; ефірну олію, яка подразнює слизові оболонки очей і носа. Основна складова ефірної олії – дисульфід. Листки містять ефірну олію, цукри, вітаміни В<sub>2</sub> та С, каротин, органічні кислоти, фітонциди.

Препарати проявляють фітонцидну, бактерицидну, протистозидну, сокогінну, жовчогінну, проти склеротичну та гіпотензивну дії. Вони стимулюють діяльність серця, утворення сперми, збуджують статевий потяг, прискорюють менструації, сприяють розчиненню піску і дрібних каменів у нирках. Свіжим соком та кашкою з потертої цибулини лікують рани, опіки, обмороження і прикладають до абсцесів, щоб прискорити їх визрівання.

*Цибуля посівна або часник Allium sativum* – цінна харчова і лікарська культура. Батьківщина – Середня Азія. В цибулинах – фітонциди (легкі і нелегкі фракції), ефірна олія (до 2%), що складається із сірчистих сполук (діалілдисульфід); є фітостерини, ферменти, глюкозиди (алін, аліцин); калій, магній, натрій, йод, кремній, сірка, фосфор, вітаміни С та D, групи В тощо.

Препарати виявляють бактерицидну, протистозидну, фунгіцидну, спазмолітичну щодо судин дію, розріджують кров, знижують кров'яний тиск, нормалізують обмін речовин, сприяють виведенню з організму холестерину, пригнічують процеси бродіння і гниття в кишківнику, поліпшують рухову і секреторну функцію шлунка, кишечника та діяльність серця та печінки, пригнічують лактацію, а також збуджують діяльність статевих залоз, мають глистогінні та знеболювальні властивості і заспокійливо діють на кишківник.

В медицині використовують у разі хвороб органів дихання (запалення і туберкульоз легень), атеросклерозу, неврозу серця (подібно до дії

наперстянки і строфанту), Ю гіпертензії, гіпоацидного гастриту, дизентерії, трихомонадного вагініту, диспепсії кольок, діабету, лямбліозу жовчних шляхів і кишківника, для профілактики і лікування хронічного отруєння свинцем.

5. **Спаржові** – кореневища, цибулини і бульби відсутні. Плід – ягода – конвалія, купена, вороняче око, майник. Для спаржі (холодок) – філокладії, а листок редукований до лусок.

6. **Сасапарилові** – виткі і лазячі куці з сітчасто-нервовими листками, часто дуже колючі. Квітки дрібні, роздільностатеві, в нечисленних суцвіттях. Плід – ягода.

**Родина Агавові Agavaceae** Багаторічні трави з численними лінійними, часто м'ясистими цільнокарйніми або колюче пильчастими прикореневими листками, зрідка деревовидні форми. Квітки двостатеві, правильні, в великих і густих суцвіттях, колосах або волотях. Оцвітина подвійна, 3-членна, віночковидна, вільно- або більш-менш зросло листа. Тичинок 6, в 2 колах. Тичиночні нитки прикріплені до нижньої частини оцвітчини. Зав'язь верхня або нижня, 3-гнізда. Плід багатонасінна коробочка, яка відкривається по гніздах, або ягода. Насіння з ендоспермом. Цибулини і бульби відсутні. Алкалоїди відсутні. Хромосом ( $2n$ ) – 18-20 або 30.

18 родів і 560 видів в тропіках і субтропіках, в основному в сухих областях.

Рід *Агава* – 250 видів переважно в Мексиці. Рослини монокарпіки. Із соку готують мексиканський напій – пульке.

Рід *Драцена* – в Африці і на прилеглих островах. Драконове дерево.

Рід *Юкка* невисокі дерева.

**Родина Амарилісові Ammaryllidaceae.** Багаторічні трави з бульбами або цибулинами і лінійними розеточними листками. Квітки двостатеві, в цимозних, часто зонтиковидних суцвіттях. Оцвітина подвійна, 3-членна, віночковидна, вільно- або зрослолиста, Тичинок 6 в двох колах. Тичинкові нитки вільні або зрослі. Часто – привічник тичиночного походження. Зав'язь нижня, 3-гнізда, стовпчик з 3-роздільною приймочкою.

$*P_{3+3} A_{3+3} G_{-1}$

Плід коробочка. Насіння з ендоспермом. Характерні різні алкалоїди, головним чином і цибулинах.

65 родів і 860 видів, головним чином в тропіках і субтропіках Пд. півкулі, деякі види – в помірно теплих зонах. У флорі України – 12 видів, 4 роди в дикому стані і 26 – походять із Пд. Африки.

Схожі з лілійними, від яких відрізняються нижньою зав'яззю.

Справжні підсніжники *Galanthus*, Нарцис *Narcissus*, Амариліс *Amarillis*, Евхаріс, клівія, кринум, гіпеаструм – кімнатні і оранжерейні рослини

**Родина Діоскорейні Dioscoreaceae.** Виткі або лазячі, часто здерев'янілі рослини з черговими або супротивними широкими, нерідко серцевидними

листочками з пальчастонервовим жилкуванням і бульбами. Квітки переважно одностатеві, актиноморфні, дрібні, малопомітні в китицях, колосках і волотях. Оцвітина подвійна, 3-членні, чашечко видні, звичайно зросло листі при основі. Тичинок 6 в двох колах. Інколи внутрішні перетворені в стамінодії або відсутні. Тичинкові нитки вільні або зростаються в колонку. Зав'язь нижня, 3-гнізда. Плід коробочка. Часто зустрічаються пазушні бульби (гіпертрофовані бруньки).

10 родів і 650 видів, в основному в тропіках і субтропіках. Три види – на Кавказі і на Далекому Сході.

Рід Діоскорея – 600 видів, часто культивують – ямс (*Dioscorea batatas*), діоскорея їстівна (*D. esculenta*).

**Порядок Осокоцвіті. Родина Осокові. Порядок Тонконогоцвіті. Родина Тонконогові. Порядок Півникоцвіті. Родина Півникові. Порядок. Родина**

### ***Порядок Осокоцвіті Cyperales***

#### ***Родина Осокові Cyperaceae***

У світовій флорі нараховується близько 4000 видів, що об'єднані у 95 родів., у флорі України – 141 вид, 17 родів. Багаторічні, рідше однорічні трав'янисті рослини з довгими або короткими кореневищами, ростуть переважно у вологих місцях, поширені по всьому світу, особливо в помірних і холодних областях. Стебла тригранні, виповнені, часто облиствені. Листки – трирядні, подібні до листків злаків, переважно із замкненими піхвами і без язичка. Квітки дуже дрібні, вітрозапильні, рідко комахозапильні, зібрані у колоски, які утворюють складні суцвіття, рідко квітки поодинокі, одностатеві (рід Осока), двостатеві (рід пухівка, комиш та інші роди флори України). Оцвітина із щетинок (пухівка, комиш) або відсутня (осока). Тичинок 3 (2), маточка з одним стовпчиком і 2+3 приймочками, зав'язь верхня, плід – горішок. У осок плід знаходиться у спеціальному утворенні – мішечку.

До **роду Смикавець (*Cyperus*)** належать *смикавець їстівний, чуфа (*Cyperus esculentus*)* – цінна харчова, олійна, косметична та лікарська рослина з їстівними підземними бульбами, що містять 10-36 % олії.

*Папірус нільський (*Cyperus papyrus*)* із серцевини якого давні єгиптяни виробляли папірус, що впродовж багатьох віків заміняв папір, його кореневища їстівні, за смаком нагадують мигдаль.

Як кімнатну декоративну рослину *Cyperus alternifolius* вирощують з Мадагаскару.

Рід Пухівка нашої флори – шкідливі рослинні, при поїданні тваринами їх шлунок забивається волосками.

**Рід Осока (*Carex*)** – мають кормове та лікарське значення: осока парвська – багаторічна трав'яниста рослина заввишки 20-50 см, зростає в широколистяних лісах Правобережного і Західного Лісостепу. В медицині використовують траву, яка містить алкалоїди бревиколін, бревикарин, гарман та інші – допоміжний засіб при пологах.

*Осока колхідська* – росте у піщаних степах, на схилах, незадернованих пісках по всій Україні крім Карпат. Використовуються кореневища, які містять сапонін, аспарагін, смоли, слиз, гіркоти, сліди ефірної олії, дубильні та інші речовини. – відхаркувальну, послаблюючу, антисептичну, кровоочисну, болетамувальну та подразливу дії. Подібне використання мають *осока піщана* і *осока шершава* (при сифілісі, золотухи і ревматизму).

### ***Порядок Тонконогові Glumiflorae***

#### ***Родина Тонконогові Poaceae Gramineae***

Багаторічні або однорічні трави, інколи з здерев'янілими надземними пагонами і навіть деревоподібні, звичайно з порожнистими в міжвузлях стеблами, інтеркалярною меристемою і черговими 2-рядно розміщеними лінійними листками, як правило із незамкненими піхвами і язичком та вушками в місці переходу піхви і листову пластинку. У бамбуків листок має листову пластинку і черешок.

Квітки дрібні двостатеві (одностатеві – кукурудза – рослини однодомні) в одноквіткових або багатоквіткових колосках, зібраних у складні суцвіття. Колоски злаків зібрані у різні складні суцвіття: волоть (овес, тонконіг, костер), складний колос (жито, пшениця), султан (тимофіївка, лисохвіст), пальчасті (міскантус, свинорий, елевсина). Квітка має нижню квіткову луску (часто з остюком) і верхню, дві маленькі плівочки (лодикули), які облягають зава'язь і сприяють розкриванню квітки. У злаків оцвітину складають верхня квітова луска, яка утворена при зростанні двох лусок, і дві лодикули. Тичинок 3, рідшу 2-1 (пахуча трава), часом 6, у бамбуків – 6-30. Маточка із 3 плодолистків, у деяких 2-1, дво-трироздільна, волохата. Зав'язь верхня з 1 насінним зачатком, з інтигументом. Приймочок 2, перистих, сидячих. Плід – зернівка, в квіткових і колоскових лусках, зрідка кістянка або ягодоподібні (у бамбуків). Насіння з ендоспермом.

Близько 700 родів і 8000 видів по всій земній кулі, особливо на відкритих просторах, часто домінують в рослинних угрупованнях. Одна із найбільших родин покритонасінних рослин, за кількістю видів займають 4-е, а за кількістю родів – 2-е місце.

Морфологія: стебла галузяться в нижній частині, під землею або над поверхнею. Тут знаходяться зближені міжвузля – зона куціння. Залежно від напрямку росту пагонів, ступеню зближення вузлів, характеру відновлення розрізняють кореневищні, нещільнокореневищні, кореневищно-кущові, щільно кущові, щільно дерновинні тощо.

#### **Підродини:**

1. *Тонконогові* – більшість злаків помірних широт з 1квітковими і багатоквітковими колосками: тонконіг, вівсяниця, ковила, тимофіївка – фестукоїдні злаки, об'єднують 250 родів. Однорічні та багаторічні трави. Колоски мають дві луски, багатоквіткові або одно квіткові, суцвіття – складний колос або волоть. Сюди належать хлібні або круп'яні культури: пшениця, жито, ячмінь, овес ; та кормових культур – тонконіг, костриця, пирій, очерет, тимофіївка та інші.



2. *Полевичкові* – 3 жилки на колоскових лусках, квіткові лусочки не прилягають щільно до зернівки. 105 родів, з яких багато заходять в помірні широти. – свинорий.

3. *Просові* – однорічні та багаторічні трави. Колоски 1-квіткові, нижніх квіткових лусок 2. Остей не буває. Суцвіття волоть, султан, початок (кукурудза, рис, сорго, просо, цукрова тростина). Близько 100 родів, головним чином в тропіках і субтропіках – плоскуха.

4. *Соргові* – розміщення колосків парами: один сидячий двостатевий, інший на ніжці, чоловічий або стерильний. Будова колоска як у просових, але затвердівають при плодах зовнішні луски колоска. 95 родів в теплих широтах. Бородач.

5. *Бамбукові* – здерев'янілі часто дуже високі стебла, до 30 м висотою, нерідко галузяться в верхній частині. У деяких представників плід не зернівка, а кістянка або ягода. 100 родів та 600 видів. Кореневищні здерев'янілі рослини заввишки 3-40 м, колоски однобагатоквіткові., квітки двостатеві, тичинок 6 (3+3), часом 20-30, маточка одна, стовпчиків 2 (3), плід зернівка, часом ягода. Більшість видів монокарпіки. Використовують як будівельний матеріал та для виготовлення дрібних виробів.

Значення: Злаки, додані до бобових пришвидшують підсихання сіна, поліпшують гігієнічні якості корму. Багато дикорослих видів введені в культуру, створені високопродуктивні сорти: стоколос безостий, костриця лучна, тимофіївка лучна, грястиця збірна, райграс високий, пажитниця багаторічна, пирій сизий, сорго звичайне, суданська трава, могар, пайза, чумиза.

Створено пшенично-житній гібрид – тритікале – цінна високоврожайна харчова і кормова культура з високим вмістом білка.

Об'єкти світового землеробства – пшениця, жито, рис, кукурудза, ячмінь, сорго, овес, цукрова тростина.

### ***Порядок Ситникоцвіті Juncales***

#### ***Родина Ситникові Juncaceae***

Дерновинні багаторічні або однорічні трави з при піднятими короткими кореневищами або з кореневищами довгими, горизонтальними. Стебла прямі циліндричні з прикореневими листками. Стеблові листки інколи сильно редуковані. Квітки дрібні, двостатеві, зібрані у волотевидні, головчасті або колосовидні суцвіття. Оцвітина непомітна, зеленувата або коричнева із дрібних плівчастих лусок

$$*P_{3+3} A_{3(3+3)} G_{(3)}$$

Насінні зачатки численні, стовпчиків і приймочок 3. Приймочки довгі. Плід – 3-гнізда коробочка. Насіння інколи зростається, мають хвостовидний придаток., поширюються мурашками (ожика), набухають разом із насінною шкіркою, ослизнюються і прилипають до оперення птахів, до тварин, колес (ситник).

9 родів і близько 400 видів на всіх континентах, в тропіках переважно в горах. В помірних широтах Півн. Півкулі 2 роди – ситник (*Juncus*) і ожика (*Luzula*). Представники роду ситників – рослини прибережних місцезростань, вологих глинистих ґрунтів, заболочений луків, в аридних областях – солончаків, засолених ґрунтів, а також побережжя морів.

### ***Порядок Півникоцвіті Iridales***

***Родина Півников Iridaceae*** У світовій флорі нараховується близько 1500 видів, понад 70 родів, у флорі України – 28 видів, 4 роди. Багаторічні трави, дуже рідко напівкущі з підземними кореневищами, бульбоцибулинами або цибулинами. Поширені майже по всьому світу, за винятком полярних областей, переважно у Пд. Африці, Тропічні Америці, Середземномор'ї.

Листки дворядно налягають один на одного, переважно вузько лінійні або мечеподібні. Квітки у верхіткових цимозних суцвіттях (рід Півники), рідко поодинокі (рід Крокус), двостатеві, правильні або неправильні. Оцвітина віночкоподібна, знизу зростається в довгу трубку, складається із двох кіл однакових або дуже відмінних. Тичинок 3, маточка одна із 3-лопатеvim стовпчиком (схожим на пелюстки), зав'язь нижня, плід – коробочка.

Представники: високо декоративні – півники, косарики (гладіолуси), шафран, іридодиктїум, косифїум, тритонія, юнона.

*Півники болотні* – багаторічна трав'яниста рослина з світло-рудим м'ясистим кореневищем, стебла заввишки 0,5- 1,54 м, квітки яскраво-жовті. Ростуть на болотах та берегах річок майже по всій Україні крім гірського Криму. Кореневища містять ефірну олію (до 0,09 %), вихід якої збільшується при зберіганні. Ефірна олія півників – тверда біла кристалічна речовина кислої реакції, найбільш цінним її складником є кетон ірон, яки й надає запаху фіалок, а також бензальдегід, лигналоол та гераніол, крім того є дубильні речовини, глікозид іридин, органічні кислоти, слиз, віск, смолу фурфурол тощо. Як лікарський засіб під назвою «фіалковий корінь» використовують як сечогінний та відхаркувальний засіб. В основному використовують і парфумерії як фіксатор, входить до складу дорогих лосьйонів для догляду за шкірою.

*Шафран посівний* – багаторічна трав'яниста рослина, висотою 10-30 см, бульбоцибулина – 3-4 см діаметром. Листки з'являються одночасно із квітками восени. Оцвітина 4-5 см заввишки, частки бузкові, біля зіву і по жилках – пурпурні, зів пурпурний або білий. Розмножується лише дочірніми бульбоцибулинами. Батьківщина – ймовірно Близький Схід. – жовтогарячі приймочки маточки використовували як харчовий барвник і лікарський засіб. Містять камедь, глюкозу, жирну олію, близько 1 % ефірної олії і два глікозидна (кровин і пікрокроцин).

Рід Гладіолуси – квітки зигоморфні – крупний рід, більшість представників зосереджено в Пд. Африці.

## Лекція 10.

*Основи фітогеографії Фітогеографія та її роль у вирішенні практичних завдань. Поняття про флору. Географічний розподіл видів на Землі і в Україні. Вчення про ареал. Типи ареалів, їх формування. Розміри і протяжність ареалів. Ареали культурних рослин. Флористичні царства і зони рослинності Землі. Основні етапи розвитку флори і рослинного покриву в минулому.*

*Фітогеографія – наука, яка вивчає закономірності поширення видів, родів та інших таксонів, а також рослинних угруповань на земній кулі. Розселення рослин має свою історію, тому виділяють сучасну та історичну фітогеографію:*

- Перша вивчає теперішні умови і закономірності поширення рослин на Землі;
- Друга – їх розселення у зв'язку із роз'єднанням материків, гороутворенням, вулканічними вибухами та іншими природними явищами, які мали місце протягом тривалого історичного минулого.

Сучасне географічне поширення рослин обумовлено значною мірою господарською діяльністю людини. Є чимало видів рослин, які збагатили флору країни завдяки акліматизації і натуралізації рослин з інших регіонів Землі.

Флора – сукупність видів, що ростуть на певній ділянці території. За обсягом вона може охоплювати якусь адміністративну одиницю (країну, область) або

Природно-географічну територію (континент, зону, регіон, гірську систему). Наприклад, флора Європи, флора України, Карпат. У вимірі часу виділяють флору сучасну і історичну або викопну флору.

Флора України. Територія неоднорідна за набором фізико-географічних факторів, як і давнє минуле зумовили сучасну різноманітність. В Україні росте понад 25 000 видів вищих і нижчих рослин, із них

*морських водоростей* – понад 700 видів (бурі, червоні, діатомові, зелені, синьо-зелені),

*континентальних водоростей* понад 3300 видів (зелених до 1700, діатомових – понад 500, евгленові, золотисті, жовто-зелені, червоні).

Гриби і слизовики – 15000 видів, з них хітридіоміцетів – 70, оомікотів – 200, зигомікотів – 250, аскоміцетів – 6000, решта видів – бази дійні і дейтероікоти.

Лишайники – понад 1000 видів.

Вищі рослини – 6000 видів, серед них 1061 вид мохоподібних, 5000 видів судинних рослин, що належать до плауноподібних (9), хвощеподібних (10), папоротеподібних (22) і покритонасінних (4429), з яких односім'ядольних – 830, двосім'ядольних – 3599 видів. Серед покритонасінних найбільшу к-сть видів: айстрові – 700 видів;

Бобові – 300;

Тонконогові – 350 видів.

У флорі України 522 видів, що культивується, 800 видів, які використовуються в народній та офіційній медицині, 200 харчових, 300 – жиро олійних, 150 – вітамінних, 100 – танідних, 400 – ефіроолійних і понад 1000 медоносів. Є перспективні види для введення в культуру.

*Географічний розподіл видів на Землі й в Україні.* На планеті 350 000 видів рослин, їх розміщення нерівномірне: багато в тропіках і субтропіках, менше в помірних і мало в аридних і арктичних областях. Найбільше в Індонезії – 45 000, Бразилії – 40 000 видів (мангри, дощові тропічні ліси в долині Амазонки, епіфіти з родини бромелієвих, близько 4500 видів орхідей), на Кубі – 5785, Гавайські о-ви – 1729.

За межами тропіків к-сть зменшується в зв'язку із погіршенням кліматичного та водного режимів. У флорі Середземномор'я – 8000, Мексики – 7000, Каліфорнії – 6000, Кавказу – 6000, Румунії – 3500, Німеччині – 2667, Польщі – 2300, Молдови – 1762, бідна флора пустель Сахари (1200) і Гобі (1004), Гренландії – 404.

Флора України нерівномірно розподіляється по регіонах: Приазовський і Причорноморський регіон, ПБК. – 2400, з яких 52 % середземноморського походження. Карпати – 2100, з яких 833 – високо гірських.

У Степах – 80% території розорано, природна первинна рослинність збереглася в заповідних територіях та на землях, непридатних для окультурення. Понад 1800 видів. В Херсонській області збереглося 1500 аборигенних видів. – висока насиченість дерновинними видами (типчак, ковила), ефемери та ефемероїди. В Пд. Лівобережжі – 77 видів рідкісних і ендемічних видів.

#### ***Головні типи рослинності України:***

1. Сланики та високогірні луки.
2. Темнохвойні та широколистяно-хвойні ліси.
3. Соснові та широколистяно-соснові ліси.
4. Широколистяні ліси.
5. Ксерофітні рідколісся та зарості геміксерофітних чагарників.
6. Степи.
7. Болота.
8. Рослинність заплав.
9. Позазаплавні луки.
10. Приморська літоральна рослинність.

***Вчення про ареал.*** За певних умов окремі види займають величезні території або акваторії океанів, інші – вузько локалізовані – острови, гірські області, долини рік. Територія, на якій розселений певний вид – **ареал**. Розрізняють ареали роду, виду, підвиду чи рослинного угруповання.

#### ***Типи ареалів, їх формування.***

*Суцільні (замкнуті) ареали* – вид займає цілісну територію – сосна кримська, бук кримський, ковила українська, рододендрон карпатський.

*Дез'юнктивні або розірвані* – елементи яких розірвані і дуже віддалені між собою або займають ділянки суші на різних континентах чи окремих островах. Відстань перешкоджає перенесенню діаспор від одного до іншого.

Якщо на периферії ареалу є невеликі острівні ділянки і між ними відбувається обмін діаспорами – *фрагментарні* (осока зігнута).

*Космополітні ареали* – види дуже поширені на всіх або на більшості континентах. *Рослини* – *космополіти* (водорості, мохи, папороті, очерет, сальвінія), *антропогенні* – кропива дводомна, лобода біла, осот городній, мокриця, злинка канадська.

*Ендемічні ареали* – види покривають обмежену територію Земної кулі і в інших місцях не зустрічаються, бувають загальні (евкаліпт), вузько локальні (рододендрон карпатський).

*Палеоендеміки* – види, які в далекі часи були дуже поширені, а потім під впливом екологічних умов скоро тили ареали (гінкго, секвойя).

*Неоендеміки* – види, які відокремилися в недалекому минулому від материнського виду і відрізняються незначними ознаками.

*Реліктові ареали* – види яких у минулому були дуже поширеними, а потім вимерли на значній території. *Кліматичні релікти* (секвойя, ніпа, агатіс), *топографічні* (голонасінник одеський), *едафічні релікти* (від ґрунтів).

*Вікарні ареали або заміщаючі* займають близькі види, ареали яких не пересікаються (в лісах Європи – конвалія весняна; гори Закавказзя – к. закавказька, на Далекому Сході – к. маньчжурська, в Пн. Америці – конвалія американська).

**Ареали культивованих рослин. Центри (осередки) походження культурних рослин** — географічні центри генетичного різноманіття культурних рослин. Можуть бути первинними (район споконвічного зростання диких форм і одомашнення) та вторинними (в результаті подальшого поширення культурних та напівкультурних рослин і подальшої селекції).

Питання про те, коли і де людина «винайшла» сільське господарство, викликає безліч суперечок, хоча дослідники зазвичай погоджуються, що сталося це 12-10 тис. років тому десь у межах великого регіону, який отримав у археологів назву «Родючий півмісяць». На карті він виглядає дійсно як півмісяць, який охоплював пониззя Нілу, землі Леванту та Месопотамії. На цій території навесні випадає доволі багато (щодо навколишніх дуже посушливих регіонів) опадів, а ґрунти характеризуються високою родючістю. Родючий півмісяць пов'язує райони стародавнього Єгипту та Месопотамії, і тому його справедливо вважають колискою людської цивілізації.



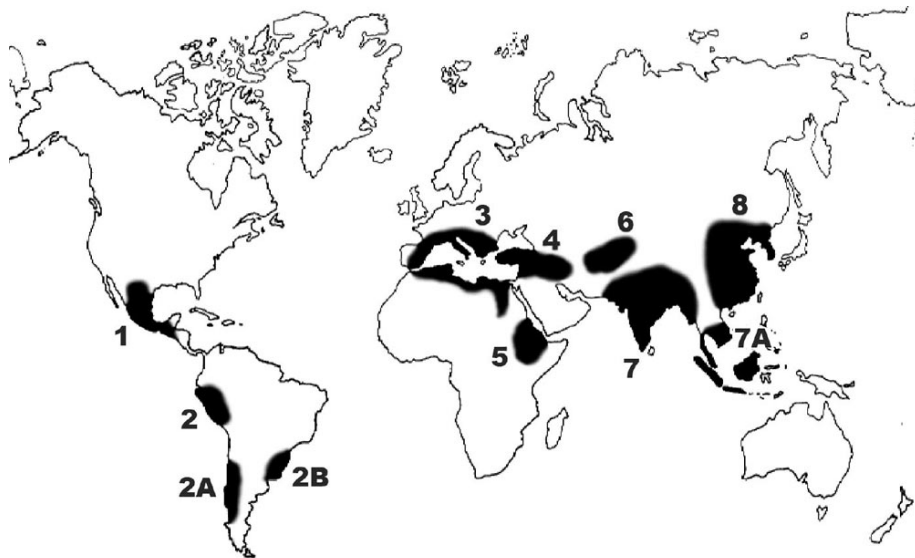


Рис. Центри походження культурних рослин: 1. Центральнаамериканський, 2. Південноамериканський, 3. Середземноморський, 4. Передньоазіатський, 5. Абісинський, 6. Середньоазіатський, 7. Індостанський, 7А. Південно-Східноазіатський, 8. Східноазіатський.

Багато дослідників, в тому числі П. М. Жуковський, Є. М. Синська, А. І. Купцов, продовжуючи роботи Вавилова, внесли в ці уявлення свої корективи. Так, тропічну Індію й Індокитай з Індонезією розглядають як два самостійних центри, а Південно-Західноазіатський центр поділений на Середньоазіатський та Передньоазіатський, основою Східноазіатського центру вважають басейн Хуанхе, а не Янцзи, куди китайці як народ-хлібороб проникли пізніше.

Встановлені також центри древнього землеробства в Західному Судані і на Новій Гвінеї. Плодові культури (у тому числі ягідні і горіхоплідні), маючи більш великі ареали поширення, виходять далеко за межі центрів походження, більш узгоджуючись з уявленнями Декандоля. Причина цього полягає в переважно лісовому походженні (а не передгірному як для овочевих і польових культур), а також в особливостях селекції. Виділено нові центри: Австралійський, Північноамериканський, Європейсько-Сибірський.

Деякі рослини введені в минулому у культуру з поза цих основних центрів, але число таких рослин невелике. Якщо раніше вважалося, що основні осередки давніх землеробських культур — широкі долини Тигру, Євфрату, Гангу, Нілу й інших великих річок, то Вавилов показав, що майже всі культурні рослини з'явилися в гірських районах тропіків, субтропіків і помірного поясу. Основні географічні центри початкового введення в культуру більшості оброблюваних рослин пов'язані не тільки з флористичним багатством, а й з найдавнішими цивілізаціями.

Встановлено, що умови, в яких відбувалася еволюція і селекція культури, накладають вимоги до умов її зростання. Перш за все це вологість, тривалість дня, температура та тривалість вегетації.

Під впливом застосування агротехнічних заходів у процесі вирощування багато видів змінили свій природний ареал. – кукурудза – нагір'я Пд. Америки, Анди – картопля – тепер ареал охоплює величезні простори.

Поширення культурних рослин пов'язане із акліматизацією – пристосування рослин до росту і розвитку в нових для них умовах (Мічурін – перспективна є акліматизація за допомогою насіння). Натуралізація – процес приживаємості багаторічної рослини в новому районі, який близький до батьківщини. Інтродукція – процес перенесення

Китайський центр охоплює гірські області центрального та західного Китаю з прилеглими до них низинними районами. Основа цього вогнища – області помірного поясу по річці Хуанхе. Характеризується порівняно високим температурним режимом, дуже великим ступенем зволоження, помірним вегетаційним періодом. – просо, гаолян, гречка, перила, капуста; цибулі трубчаста, запашна; види яблуні та груші, абрикоса, персика, вишні, сливи; хурма, рамі, шовковиця, лавр камфорний, апельсин, мандарин, чай, бамбуки.

Індійський (Індостанський) центр охоплює півострів Індостан, виключаючи північно-західні штати Індії, а також Бірму та індійський штат Ассам. Характеризується досить високим зволоженням і високими температурами, а також тривалою вегетацією. Зазнав деякий вплив Індо-малайського центру (рис, цукровий очерет, цитрусові). – пшениця сферозерна, ямс, баклажан, огірок, люфа, лимон, померанець, цукрова тростина, кунжут, бавовник деревоподібний, кенаф, нут, чорний перець.

Індо-Малайська центр доповнює Індійський осередок походження культурних рослин, включаючи весь Малайський архіпелаг, Філіппіни та Індокитай. Дуже високі вологість і температура, цілорічна вегетація. Зазнав деякого впливу з боку Китайського і Індостанського центрів. – банан, помпельмус, кокос, імбир, мускатний горіх, гвоздичне дерево, хлібне дерева, манільська пенька тощо.

Середньоазіатський центр включає північно-західну частину Індії (Пенджаб), північну частину Пакистану, Афганістан, Таджикистан, Узбекистан і Західний Тянь-Шань. Дуже низьке зволоження (часто ґрунтовими водами), досить високі температури з сильними добовими і сезонними коливаннями, помірна тривалість вегетації (сезон дощів). Даний центр випробував дуже сильний вплив з боку Китайського і Передньоазіатського. Так, майже для всіх плодових культур, що походять звідси, він є вторинним. – карликова пшениця, горох,

сочевиця, боби, чина, гірчиця, олійний льон, опійний мак, діні, морква, ріпа, цибуля ріпчаста, часник, шпинат, фісташки, абрикос, мигдаль, столовий виноград, волоський горіх, яблуна, тай-сагиз тощо.

**Кавказ** – пшениця, жито, груша, мушмула, вишня, черешня, алича, айва, виноград тощо

Передньоазіатський центр зосереджений в Передній Азії, включаючи внутрішню Малу Азію, все Закавказзя, Іран і гірський Туркменістан. Дуже низьке зволоження, високі температури (на відміну від Середньоазіатського і середземноморського центрів рідкісні негативні температури), тривалі посушливі періоди. Зазнав впливу Середземноморського і Середньоазіатського центру. Практично неможливо визначити межі цих трьох центрів, оскільки вони дуже перекриваються.

Введення в культуру диких хлібних злаків і становлення землеробства відбувалося незалежно в різних районах західної частини Родючого півмісяця 10500-10000 років тому. Про те, як йшов розвиток сільського господарства в східних районах, відомостей майже не було. Недавні спільні дослідження німецьких та іранських археологів нарешті заповнили існуючий пробіл. Проведені ними в іранських горах Загрос розкопки дозволили отримати дуже детальну картину введення в культуру диких видів пшениці. Сталося це 9800 років тому, дещо пізніше, ніж у західних районах «півмісяця».<sup>[2]</sup>

– тверда пшениця, східна пшениця, синя люцерна, персидська конюшина, віка посівна, диня канталупа, каротинові морква, капуста, цибуля –порей, аніс, ані зета.

**Середземномор'я** Середземноморський центр — Балкани, Греція, Італія і велика частина середземноморського узбережжя. Характеризується не дуже тривалим вегетаційним періодом (особливо північні його частини), достатнім зволоженням і помірними температурами. Зазнав впливу з боку Передньоазіатського центру. – тверда пшениця, візантійський овес, крупно насінні боби, льон, люпини (синій, білий, волосистий, жовтий), олива, буряк, чуфа, лаванда тощо.

**Ефіопія** (Абісінія, Еритрея) Абісинський центр — автономний світовий осередок культурних рослин в околицях ефіопського нагір'я: Ефіопія, південно-східний Судан, Еритрея. Іноді його розширюють на всю тропічну Африку на південь від Сахари, але це досить спірно з причини гірського клімату Ефіопії, який створив умови для первинного дуже давнього проникнення землеробства в навколишні тропічні регіони. Характеризується цілорічної вегетацією, дуже високими температурами і недостатнім зволоженням (у тому числі ґрунтовими водами). – тверда пшениця, англійський і польський плівчастий ячмінь, теф, кава, рицина.

**Африка** (Судан, Нігерія, Пд. Африка) – кавун, рицина, сорго, фінікова пальма, розова герань.

**Пд. Мексика і Ц. Америка** Включає переважно схід сучасних США. Висока вологість, помірні температури, достатня тривалість вегетації. Зазнав впливу Центральноамериканського осередку (а з часу відкриття Америки і євразійських). – кукурудза, квасоля, гарбузи, батат, перець стручковий, бавовник, махорка, авокадо, динне дерево, сизаль, фізаліс, цифомандра, гваюла.

**Пд. Америка** Південноамериканський (Перуано-Еквадор-Болівійський) центр охоплює гірські області і плоскогір'я Колумбії, Еквадору, Перу, Болівії. Досить високі температури, недостатнє зволоження. Зазнав деякий вплив Центральноамериканського центру (причому взаємно). – картопля, томат, гарбуз великий, мускатний, перуанський бавовник, тютюн, хінне дерево, каучукове дерево, какао, арахіс, ананас, фейхоа.

**Австралія** Включає Австралійський континент і Нову Зеландію. Недостатнє зволоження, високі температури, цілорічна вегетація. Утворився в Новітній час. – евкаліпт, акації, ківі, новозеландський шпинат, унабі (вторинний центр).

**Євразія** Включає великі території помірного поясу Євразії. На більшій частині має порівняно добре зволоження, нетривалий період вегетації і невисокі температури. Визначною ознакою регіону можна назвати також тривалий період з мінусовими температурами і стійким сніговим покривом. Зазнав сильного впливу Середземноморського і Передньоазіатського центрів. – кормові культури (злаки, осоки, бобові), льон-довгунець, актинідія, амурський виноград, сибірська яблуня, хміль.

*Флористичні царства і зони рослинності Землі.*

**Рослинність** – сукупність фітоценозів на певній території, які взаємодіють між собою і навколишнім середовищем. – це закономірне поєднання видів, що формується протягом тривалого часу.

*Рослинність* – складна біогеоценологічна система, яка розвивається і живе за своїми законами, що проявляється в морфологічних, біотичних та інших ознаках фітоценозу. Для них характерні – *видовий склад, ярусність, покриття, рясність, життєвість, аспективність, сталість виду, відновлення, мозаїчність, комплексність, розміщення тощо.*

*Типи рослинності:*

Для більшості Європейських країн є збереження природних біоценозів на території, що складає 60-70 % загальної площі. В Україні рівень розораності сягає 50-70 %. – фрагментарність, що призводить до збіднення генофонду і генофонду країни та біосфери в цілому – до погіршення складу біорізноманіття.

*Вологі тропічні ліси* – А. Гумбольдт назвав гілеями – Пд. Америка, деякі області ВІндії, Індокитаю, п-ову Малакка, на Зондських о-вах і в зах. Районах екваторіальної Африки; у вологих тропіках з к-стю опадів 3000-4000 і більше (до 10 000) мм. Посушливих періодів немає. Денні температури не вище 33-35 ° С, нічні 22-23° С. Відносна вологість повітря 92-96 %. Багато видів; на 1га – не менше 200-300 видів деревних порід. Деревна високорослі, з гладенькою корою. Загальна к-сть листків менша, ніж у помірній зоні. Будова листків відрізняється: ксероморфна – верхні, нерідко орієнтовані паралельно променям світла. Ярусність. Багато ліан. Пальми нечисленні але дуже високі, бамбуки, папороті; епіфіти (орхідні). Основний фактор конкуренції – світло.

Цвітіння рослин масове, але малопомітне, бо цвітуть лише дахи рослин. Запилення медовими птахами (колібри). Поверхня ґрунту покрита відмерлими рештками і нижчими рослинами. Вміст CO<sub>2</sub> в 10 разів вище, ніж в лісі помірної зони. В приокеанській зоні особлива рослинність мангрова із кущів і низкорослих дерев, які затоплюються океаном – ходульні і повітряні корені.

*Лаврові ліси* – Канарські о-ви, Флорида, Португалія, Чілі, пд.. частина Китаю, Японія, Нова Зеландія, – вічнозелені дерева, з голими вертикально зорієнтованими листками – араукарія, кипариси, лавр камфарний, рододендрони, секвойя, болотний кипарис, туї тощо.

*Жорстколисті ліси* на висоті 400-600 м – зах і пд.. побережжя Малої Азії, на побережжі Балкан, ПБ Криму – рідколісся, сезонний дефіцит вологи. – кущикові зарості ксероморфного типу – карликовий дуб, мирт, лавр, олеандр, дика маслина, яловець, суничне дерево, пінія, ліванський кедр, евкаліпти.

*Листопадні тропічні ліси* сезонне випадання опадів, чергування вологого і посушливого. Характерний листопад. Тип лісів ентомофільний. Часто переходить в савани – тропічний і субтропічний лісостеп..

*Степ* – ксероморфний трав'янистий покрив, з прогалинами, на яких навесні ростуть ефемери. Опадів мало. Ковили.

*Пустелі* покриті рослинністю лише навесні. Кількість опадів 100-200 мм. Найбільші пустелі – Сахара, Гобі, Аравійська пустеля. Такла-Макан, Атакама.

*Літнозелені листяні ліси* – Зах. Європа, Пн. Америка, середня полоса гірські райони Криму, Кавказу, Середньої Азії– в помірних і субтропічних широтах – періодичний листопад – зимова температура. Листопадні дерева, підлісок із вічнозелених кущів (лавровишня, рододендрони), ліани (хміль, плющ, дикий виноград, актинідія, лимонник),

*Зимовозелені хвойні ліси* – помірні широти пн.. півкулі – однорідний видовий склад – сосна, ялина, модрина, . Тип лісів анемофільний.

*Тундри і альпійська рослинність*. Вегетаційний період 2 місяці, середня річна температура нижче 0°С.– мохи, лишайники, трави, карликові кущі і дерева, злаки, жовтеці, перстачі.



*Лісова рослинність* – збереглася в Карпатах, на Поліссі, в Криму, менше – в Лісостепу. Високопродуктивні – ялинові ліси Карпат, соснові ліси Полісся та пн. Лісостепу; меншу питому вагу мають листяні ліси – дубові, букові, найменша – частка вільхових, березових, грабових, ясеневих, переважно мішаних лісів.

*Лучна рослинність* – рівнинні і високого орні луки та пасовища.

*Болотна рослинність* – 4 млн. га – відкриті і лісопокритими болотами (низові болота з багатим та різноманітним рослинним покривом; перехідні болота – помірне водно-болотне живлення, збіднений флористичний склад; верхові – з бідним водно-мінеральним живленням, бідним флористичним складом і низькою продуктивністю).

*Галофільна рослинність* – 1 млн. га в Степовій і Лісостеповій зонах з високим засоленням ґрунту карбонатними, сульфатними, хлоридними та іншими сполуками.

Водна рослинність – для морських і прісних континентальних водойм. – специфічна бентосна і планктонна рослинність мікрофітів і макрофітів.

Широтна зональність та вертикальна поясність рослинності України.

Широтна зональність пов'язана із великою територією (із заходу на схід – 1200 км, з півночі на південь – 900 км), кліматичною неоднорідністю регіонів. З півночі на південь – зони Полісся, Лісостеп, Степ. – лімітується кліматичними умовами. Вертикальна зональність пов'язана із гірськими системами Карпат і Криму, де виділяють гірські і передгірні райони, лімітується орографічними умовами (висотою над рівнем моря – на кожні 100 м – знижується середньорічна температура на 0,55 °, рослинність змінюється знизу вгору).

### **Флористичні області**

I. Голарктична область – Європа, Азія (без Індостану і Індокитаю), Пн. Америка, Пн. Африка, всю Арктику, помірні і субтропічні області – потімки третинної флори – пальми, теплолюбні хвойні, які вимерли, невелика кількість збереглася в Америці (секвойї) та в Китаї (гінкго).

Клімат став холоднішим, спостерігалися гороутворення, лісова рослинність поступалася трав'янистим видам, наступ льодовика. На більшій частині Голарктики утворилися тундри, степи, пустелі.

В сучасній флорі Голарктики – переважання хвойних, березових, букових, горіхових, вербових, жовтецевих, розових, маренових, капустяних, селерових, айстрових, ооскових, тонконогових тощо. Відсутні тропічні родини кактусові, перцеві, анонові.

II. Палеотропічна область – тропічна Америка, субтропічна Пд. Африка до капської провінції, тропічну Аравію, Індостан, Індокитай, Індонезія, Філіпіни, Полінезія, Пн. Австралія.

Тропічні вічнозелені ліса, менше – листопадні тропічні ліси, тропічні савани. Хар-ні родини Перцеві, пальмові (винна пальма, олійна, кава, фікуси, кола, баобаби, дикі види кавунів в Калахарі), Пд. Африка (африканське жито, пеларгонії, гладіолуси, алоє, сорго, вельвічія, теф,

фінікова пальма), в Новій Зеландії – лаврові, протейні, новозеландський бук, вічнозелені кущі із родин айстрові, маренові, миртові, деревовидні папороті.

III. Неотропічна область – середня і південна тропічна Америка – вологі тропічні ліси (більша частина Бразилії), пустелі (Мексика, Перу, Бразилія, Чилі), Аргентина, Уругвай. кактусові, бромелієві, настурцієві, пасльонові (томат, тютюн, картопля, перець) хінне дерево, ананас, арахіс, гарбуз, соняшник, теоброма, бавовник, антиринум. Степи (пампи) – злаки.

IV. Австралійська область – всю Австралію і частину Тасманію – рівнина – флора на  $\frac{3}{4}$  – ендеміки, що пов'язано із дотретичним відділенням Австралії від одного материка.

486 видів акацій, 342 види евкаліптів.

V. Капська область – Капська провінція Пд. – Африканської республіки. – сухий субтропічний клімат – 12 тис. видів, переважають багаторічні трав'янисті рослини менше вічнозелені кущі. Верескові, протейні, айзові, амарилісові.

VI. Антарктична область – пд.. частина , Вогняну Землю і о-ви Антарктики переважно лишайники, болотна рослинність і зарості низьких кущів

### Лекція 11.

*Основи фітоценології (геоботаніка). Поняття про фітоценоз, біоценоз, біогеоценоз, екосистему, агрофітоценоз. Флористичний склад і структура фітоценозу. Якісні і кількісні співвідношення між видами у фітоценозах. Роль видів у життєдіяльності фітоценозу. Едифікатори і домінанти. Популяції. Вікові та ценотичні властивості. Ценопопуляції. Життєві форми рослин та їх роль у фітоценозах. Рясність. Покриття. Зімкнутість крони. Структура фітоценозів. Ярусність. Підземна і надземна ярусність. Екологія фітоценозів. Динаміка рослинності. Типи рослинності. Зональність рослинності. Охорона природи.*

Геоботаніка або фітоценологія – наука про рослинні угруповання, що складають рослинний покрив.

Рослинне угруповання (**фітоценоз**) – система взаємодіючих, диференційованих по екологічних нішах, часто конкуруючих один з одним видів. Розрізняють: у. бур'янове (сукупність бур'янів конкретного агроценозу); у. рослинне аридне (фітоценози жаркого і сухого клімату).

Розрізняють типи фітоценозів:

– бідомінантні – у формуванні яких визначальними є два види – едифікатор і співедифікатор;

- відкриті – доступні для проникнення до них нових видів із-за його меж;

- вторинні – ті, що з'явилися на місці вже існуючих колись фітоценозів, або замінили ті, що зникли в результаті біотичних і абіотичних факторів.
- ендемічні – утворені ендемічними видами;
- культурні – свідомо створені людиною з докорінною зміною природних угідь, їх стан розвитку регулюється господарською діяльністю людини.
- агрофітоценози

Розрізняють типи рослинності:

- лісова рослинність;
- лучна рослинність;
- болотна рослинність;
- галофільна рослинність;
- водна рослинність.

**Екосистема** — це сукупність організмів різних видів, які взаємодіють між собою і з фізичним середовищем існування, завдяки чому виникає потік енергії, який створює певну трофічну структуру (тобто ланцюги живлення) і забезпечує колообіг .

У 1940 році російський еколог В.М. Сукачов запропонував поняття «**біогеоценоз**»: певна територія з більш-менш однорідними умовами існування, населена взаємопов'язаними популяціями різних видів, об'єднаними між собою та з фізичним середовищем існування колообігом речовин і потоком енергії. Основою будь-якого біогеоценозу є фотосинтезуючі організми.

Отже, поняття екосистема та біогеоценоз хоча досить близькі, але не тотожні. Біогеоценоз, на відміну від екосистеми, є конкретнішим, територіальним поняттям, бо він займає обмежену ділянку з однорідними умовами існування із певним рослинним угрупованням - фітоценозом. Термін «екосистема» стосується будь-якої сукупності організмів різних видів, пов'язаних між собою трофічно, які не обов'язково займають ділянку з однорідними умовами існування. Наприклад, в океанах є екосистема такого типу (мал. 124): фітопланктон (ціанобактерії, водорості) виїдають дрібних тварин (зоопланктон), які, в свою чергу, є джерелом живлення багатьох видів риб; останні є здобиччю хижаків.

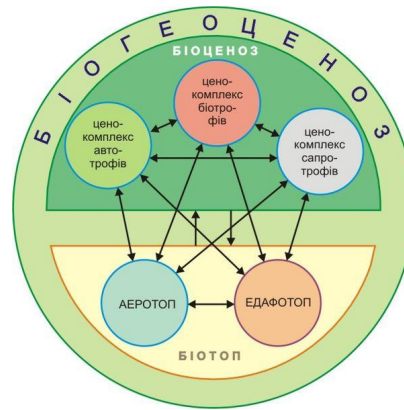
**Склад біогеоценозу**

**Живі компоненти біогеоценозу, що утворюють біоценоз.**

I. Ценокомплекс автотрофів - з цепопопуляцій рослин та інших живих істот фото- і хемосинтетиків, утворювачів первинної біологічної продукції з елементів косного середовища:

1. фототрофів - зелені вищі і нижчі рослини і деякі види жгутикових;

## 2. хемотрофів - бесхлорофільні хемотрофні бактерії.



**Структура біогеоценозу.** Оскільки біогеоценоз - це сукупність популяцій різних видів, які взаємодіють із фізичним середовищем існування, в ньому виділяють біотичну (сукупність взаємопов'язаних живих організмів — біоценоз) та абіотичну (умови фізичного середовища існування) частини.

До складу *абіотичної частини* входять такі компоненти:

- неорганічні сполуки (вуглекислий газ, кисень, азот, вода, сірководень тощо), які включаються у біогенну (тобто за участю живих істот) міграцію речовини;
- органічні сполуки (залишки організмів чи продукти їхньої життєдіяльності), які зв'язують між собою абіотичну та біотичну частини біогеоценозу;
- кліматичний режим, або мікроклімат (середньорічна температура, вологість, рельєф місцевості тощо), який визначає умови існування організмів.

*Біотичну частину* біогеоценозу складають різні екологічні групи популяцій організмів, поєднані між собою трофічними та просторовими зв'язками:

- продуценти (від лат. продуцентіс — той, що виробляє, створює) — популяції автотрофних організмів, здатних синтезувати органічні сполуки з неорганічних (автотрофні прокаріоти, водорості, рослинні джгутикові, вищі рослини);
- консументи (від лат. консумо — споживаю) — популяції гетеротрофних організмів, які споживають інші організми або мертву органічну речовину (фітофаги, хижаки, паразити, сапротрофи);
- редуценти (від лат. редуцентіс - той, що повертає, відновлює) - популяції організмів, які живляться органічною речовиною залишків чи продуктів життєдіяльності організмів, розкладаючи її до неорганічних сполук (бактерії, гриби, тварини - копрофаги, некрофаги, детритофаги тощо).

Властивості біогеоценозів. Становлення певного біогеоценозу - це процес, у ході якого живі організми різних видів адаптуються один до одного, а також до умов фізичного середовища існування. Під час розвитку біогеоценозу ускладнюється його структура, формуються такі властивості, як цілісність, стійкість, здатність до самовідтворення та саморегуляції.

Поняття "біогеоценоз" та "екосистема" до деякої міри однозначні, але вони не завжди збігаються за обсягом. Екосистема - широке поняття, екосистема не пов'язана з обмеженої ділянки земної поверхні. Це поняття застосовується до всіх стабільним систем живих і неживих компонентів, де відбувається зовнішній та внутрішній кругообіг речовин і енергії. Так, до екосистемам відносяться крапля води з мікроорганізмами, акваріум, горщик з квітами, аеротенк, біофільтр, космічний корабель. Біогеоценозами ж вони не можуть бути. Екосистема може включати і кілька біогеоценозів (наприклад, біогеоценози округи, провінції, зони, ґрунтово-кліматичної області, пояси, материка, океану та біосфери в цілому). Таким чином, не кожен екосистему можна вважати біогеоценозом, тоді як всякий біогеоценоз є екологічної системою. Масштаби екосистем різні: мікросистеми (наприклад, болотна купина, дерево, покритий мохом камінь або пень, горщик з квіткою і т.п.), мезоекосистеми (озеро, болото, піщана дюна, ліс, луг і т.п.), макроекосистеми (континент, океан і т.п.). Отже, існує своєрідна ієрархія макро-, мезо-і мікросистем різних порядків.

Ознаки фітоценозу:

1. Видовий склад, до якого входять різноманітність видів та співвідношення чисельності або біомаси всіх вхідних до нього популяцій. Залежно від участі видів у рослинних угрупованнях розрізняють:

- *домінантні види* – види, які беруть більшу участь у фітоценозах (сфагнум на сфагнових болотах);
- *співдомінантні* види – беруть меншу участь у формуванні фітоценозів.

Види рослин, які є основними середовище утворювачами, визначають природу угруповання – *едифікатори* або будівники фітоценозів. Види, роль яких менша – *співедифікатори*. (у соснових і березових лісах едифікатори сосна і береза, а в сосново-березових вони співедифікатори). Види, які завжди трапляються в росл. угрупованні – *асектатори* (у дібровах – груша лісова). Угруповання, в яких переважає один вид – монодомінантні, два – бідомінантні, три і більше – полідомінантні.

Розрізняють бідні і багаті видами біогеоценози. У полярних крижаних пустелях і тундрах при крайньому дефіциті тепла, в безводних жарких пустелях, сильно забруднених стічними водами водоймах біоценози вкрай бідні видами, оскільки лише деякі з них можуть адаптуватися до таких несприятливих умов. У тих же біотопах, де умови абіотичного середовища близькі до оптимальних, навпаки, виникають надзвичайно багаті видами співтовариства (загальне число видів живих організмів в таких екосистемах складає від декількох сотень до багатьох тисяч). Прикладами можуть служити вологі тропічні ліси, складні діброви, заплавні луки тощо. Видовий склад молодих біоценозів, тих, які тільки-но формуються (напр., молоді посадки сосни), зазвичай бідніший, ніж зрілих, що склалися давно.

Роль видів у фітоценозах:

*Фітоценотипи* – міра і характер впливу на склад і будову фітоценозу. Розрізняють видові і популяційні фітоценотипи.

За Л.Г. Роменським розрізняють видові фітоценотипи:

А) віоленти (силовики) – види, що енергійно захоплюють нову територію, утримують її та пригнічують інші види (дуб черешчатий, амброзія, соняшник);

Б) пацієнти (виносливці) – види, які не відзначаються особливою енергією життєдіяльності, але дуже витривалі, завдяки чому створюють свій простір (очерет звичайний);

В) експлеренти або виповнюючі рослини – види, які здатні дуже швидко розростатися у проміжках між віолентами і патфієнтами (ефемери навесні).

**Ярусність** – почленування фітоценозу просторово на відокремлені яруси. Причиною є зростання на одній території та різна екологічна вимогливість: рослини, що вимогливі до світла ростуть у першому ярусі, а тіньовитривалі – у нижніх. Ярусність буває надземна і підземна.

Дерева – перший ярус (сосна), другий – дуб, третій – кущі, четвертий – трави, п'ятий – мохи.

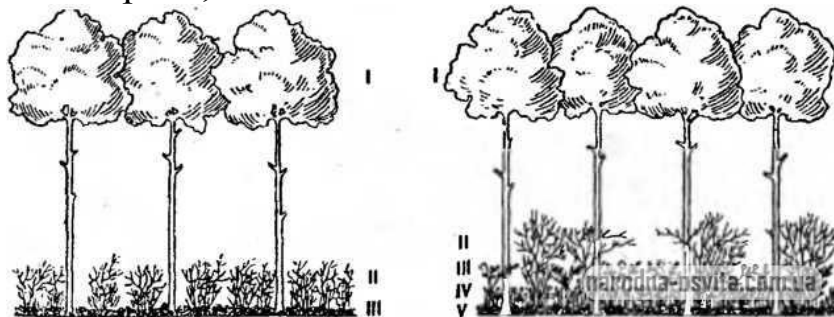
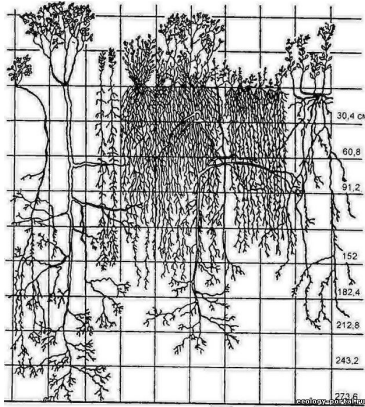


Рис. Схема структурної організації одно-, дво- і триярусного рослинного угруповання



Вертикальні межі біогеоценоза, як і горизонтальні, визначаються з розміщення живої рослинної біомаси фітоценозу у просторі: **верхня межа** визначається максимальною висотою надземних органів рослин – фототрофів над поверхнею ґрунту, **нижня** – максимальною глибиною проникнення кореневої системи в ґрунт.



Крім надземної ярусності, існує підземна ярусність. Вона визначається глибиною проникнення коренів рослин і ступенем насиченості їх уґрунті. Глибоко проникають у ґрунт корені і кореневі системи у рослин степів і пустель, у деревних рослин аридних областей, рослини ж лук, агрофітоценозів, мають звичайно приповерхневі або неглибокі кореневі системи. Тому в різних фітоценозах різна й підземна ярусність. Вона може бути одно-, дво-, три-, чотириярусною (рис. 6). У лісових фітоценозах виділяється від чотирьох до семи підземних ярусів: перший ярус утворюють корені і кореневища папоротей та дрібних квіткових рослин, другий – трав'янистих рослин, третій – кущиків і напівкущиків, четвертий – кущів та підросту деревних порід, п'ятий – корені останніх. За екстремальних умов існування, наприклад на болотах, корені рослин не проникають глибоко. Так, у болотної форми сосни звичайної (*Pinus sylvestris*) вони рідко досягають глибини 1 м і навпаки, у дерев сосни звичайної, яка росте на дюнних горбах, коренева система заглиблюється на 15 м і більше, щоб забезпечити рослину необхідною кількістю вологи.

Отже, в будь-якому рослинному угрупованні існує підземна і надземна ярусність (рис. 6), що пояснюється існуванням двох сфер живлення — ґрунтової і повітряної, елементи мінерального живлення яких знаходяться в розсіяному стані, рослина, щоб

**Покриття** – розростаючись своїми вегетативними органами, рослини покривають певні ділянки поверхні. Величина горизонтальної проекції, створена надземними органами рослин – покриття. Рослини, що буйно розвиваються, мають більший ступінь покриття, ніж види, що перебувають у пригніченому стані. **Проективне покриття** — в геоботаніці — показник, що визначає відносну площу проекції окремих видів або їх груп, ярусів і т. д. фітоценозу на поверхню ґрунту. Проективне покриття є одним з основних показників ярусності в фітоценології. Розрізняють загальне проективне покриття (покриття всього ярусу) і часткове проективне покриття (покриття окремих

видів). Також виділяють *істинне проективне покриття*, тобто відносну площу основ рослин (цей показник застосовують тільки для визначення задернованості).

Покриття буває справжнім (утворене основами зрізаних стебел і стовбурів рослин) і проективним (утворене сукупністю гілок, листків, суцвіть, плодів, насіння тощо). Покриття загальне, утворене декількома компонентами. Часткове може бути покриття виду.

**Рясність** взаємодія абіотичних і біотичних факторів всередині фітоценозу позначається на біол. особливостях його компонентів, тому одні види беруть значну участь в угрупованнях, інші – пригнічене. Участь виду у рослинному угрупованні визначає його рясність. Чим більша насиченість особин одного виду в фітоценозі, тим вища його рясність. Рясність особини в фітоценозі вища, ніж виду. Визначається ваговим, об'ємним, окомірно за шкалою Друде.

**Аспективність** – зовнішній вигляд фітоценозу, його барвистість, яка змінюється протягом зміни фенологічних фаз. Аспективність буває хронологічною (виникає періодично під впливом погодних умов) і фенологічною (від фаз розвитку). **Фенологічна зміна** аспекту зумовлена проходженням фенологічних фаз розвитку домінантними видами чи групами їх. Така зміна аспекту фітоценозів повторюється з року в рік.

**Хронологічна зміна** аспекту спостерігається лише в окремі роки, її може спричинити періодичність плодоношення, зміна погодних умов, розлив річок, поява у фітоценозі нових груп рослин.

Аспекти бувають сталі і несталі. **Сталими, або постійними** називають аспекти, які повторюються у фітоценозах щороку. Такі аспекти властиві для багаторічних фітоценозів – лісових, степових, болотних, лучних тощо. **Несталі, або нестійкі** аспекти – це аспекти, які в окремі роки не повторюються внаслідок випадання із фітоценозу деяких видів. Прикладом можуть служити степові фітоценози, з яких у посушливі роки випадають групи однорічних трав, або болотні фітоценози зі складу яких через періодичне підсихання випадають сфагнові мохи або пухівка піхвова. Види, які створюють загальний аспект фітоценозу протягом вегетаційного періоду, називають **аспектними видами**.

**Сталість виду** – визначається ступенем трапляння виду на різних ділянках даного фітоценозу (тонконіг бульбастий трапляється на всіх 12 ділянках, люцерна синя – на 8, грицики звичайні – на 10). Види, які трапляються на більшості досліджуваних ділянках – константні, що зустрічаються на 25 % ділянках – другорядні, менше 25 – випадкові. При вивченні рослинності к-сть досліджених ділянок має бути не менше 20 для кожної асоціації.

**Життєвість виду.** Кожне рослинне угруповання хар-ся різноманітністю умов існування, тому одні добре ростуть і розвиваються, інші можуть не утворювати насіння і плодів. Ж-сть залежить від стійкості протит хвороб і шкідників, наявності захисних пристосувань, здатності співіснувати з іншими організмами, насінної репродукції тощо.

Типи життєвості:

3 бали – вид проходить повний цикл розвитку;

2 – вид за цих умов лише вегетує;

1 – вид слабо вегетує або лише досягає стадії проростків, а потім відмирає.

Визначається повнота і регулярність проходження рослинами великого життєвого циклу, темпи розвитку особин, потужності розвитку дорослих особин, насіннева продуктивність, віковий склад популяції, чисельність та біологічна продуктивність популяції.

В онтогенезі рослин виділяють 4 періоди:

Латентний – насіння в стані спокою;

Віргинільний період – від проростання до утворення перших генеративних органів (етапи проростків, ювенільних, іматурних і дорослих вегетативних рослин);

Генеративний – від першого до останнього цвітіння (молоді, середньовікові, старі генеративні рослини);

Синільний період – (субсенільний і сенільний етапи).

**Розміщення виду** – поодинокі, групами, дифузно, злино, мікроценозами.

Для кожного біогеоценозу характерна послідовна зміна одних угруповань організмів іншими — *сукцесія*, внаслідок чого формуються нові біоценози, що найбільшою мірою відповідають умовам даного середовища. За походженням сукцесії поділяють на ***первинні і вторинні***.

***Первинні сукцесії*** - це поява і розвиток рослинних угруповань у місцевіснуваннях, де рослинності раніше не було (оселення лишайників на скельних породах або вищих рослин на піщаних узбережжях тощо). Вони відбуваються в декілька етапів:

- виникнення ділянок земної поверхні, незайнятої рослинністю;
- заселення цієї ділянки певними видами рослин;
- загострення конкретних взаємозв'язків між різними видами, внаслідок чого одні витискають інші;
- перетворення організмами середовища існування, зростання видового різноманіття, поступова стабілізація його умов і міжвидових взаємозв'язків.

Широко відомим прикладом первинної сукцесії є заселення застиглої лави після виверження вулкана або схилу після сходу лавини, що знищила весь профіль ґрунту. Зараз подібні явища рідкі, але кожна ділянка суші в якийсь час пройшла через первинну сукцесію.

Первинні сукцесії розвиваються паралельно із ґрунтоутворенням під впливом постійного потрапляння ззовні насіння, відмирання нестійких до екстремальних умов сіянців і лише з певного часу — під впливом міжвидової конкуренції.

**Вторинні сукцесії** - це відновлення природної рослинності після певних порушень, наприклад, відновлення лісів після пожеж.

Систематика фітоценозів

Природна рослинність утворена численними фітоценозами, які поділяють на систематичні категорії:

асоціація (сосна звичайна – чорниця - плеуроцій Шребера),

група асоціацій (сосняк зеленомоховий),

формація (сосновий ліс з сосною звичайною),

група формацій (сосна звичайна, кримська, гірська – соснові ліси),

клас формацій – за типом життєвих форм (клас формацій хвойних лісів),

тип рослинності (тип лісової рослинності об'єднує хвойні і листяні ліси).



**Життєві форми рослин та їх роль у фітоценозах.**

Основоположник – О. Гумбольдт (1806) – поділив на 16 форм. **Александр фон Гумбольдт** (нім. *Friedrich Wilhelm Heinrich Alexander von Humboldt*, 14 вересня 1769, Берлін — 6 травня 1859, Берлін) – німецький вчений-енциклопедист, фізик, метеоролог, географ, ботанік, зоолог, мандрівни. Основоположник географії рослин.

Наукові інтереси Гумбольдта були надзвичайно різноманітними. Своїм основним завданням він вважав «збагнення природи як цілого й збір свідчень про взаємодію природних сил». За широту наукових інтересів сучасники називали його Аристотелем XIX століття. Виходячи із загальних принципів і застосовуючи порівняльний метод, він створив такі наукові дисципліни, як фізична географія, ландшафтознавство, екологічна географія рослин. Приділяв велику увагу вивченню клімату, розробив метод ізотерм, склав карту їхнього розподілу і фактично дав

обґрунтування кліматології як науки. Детально описав континентальний і приморський клімат.

Термін «життєва форма» введена датським вченим Е. Вармінгом – засновник екології рослин. Теофраст виділив трави, кущі, дерева.

**Життєва форма (біоморфа)** - це зовнішній вигляд (габітус) рослин, що сформувався історично під впливом екологічних факторів і спадково закріпився.

Розроблено таку класифікацію рослин за життєвими формами:

1) *дерева* - багаторічні рослини з надземними частинами, що дерев'яніють, яскраво вираженим одним стовбуром заввишки не нижче 2 м;

2) *чагарники (кущі)* - багаторічні рослини з надземними частинами, що дерев'яніють. На відміну від дерев не мають яскраво вираженого одного стовбура; гілкування починається від самої землі, тому утворюється кілька рівноцінних стовбурів (наприклад, бузок, барбарис, таволга);

3) *напівчагарники (напівкущі)* - багаторічні рослини заввишки більше 1 м із здерев'янілими нижніми та трав'янистими верхніми пагонами, які щорічно відмирають (наприклад, деякі види ефедри, астрагалу та ін.);

4) *чагарнички (кущички)* схожі на чагарники, але низькорослі - не вищі за 50 см (наприклад, журавлина та ін.);

5) *напівчагарнички (напівкущички)* схожі на чагарнички, але відрізняються від них тим, що в них дерев'яніють тільки нижні частини пагонів, верхні частини щорічно відмирають (наприклад, деякі види роду полин та ін.);

6) *ліани* - рослини, які не здатні підтримувати вертикальний напрям свого стебла без інших рослин або штучних опор; ліани поділяють на:

– виткі, стебла яких обвиваються навколо іншої рослини або штучної опори (наприклад, хміль, березка польова, деякі сорти квасолі та ін.);

– лазячі, стебла яких піднімаються вгору за допомогою додаткових коренів (плющ), вусиків (виноград), гачків (підмаренник);

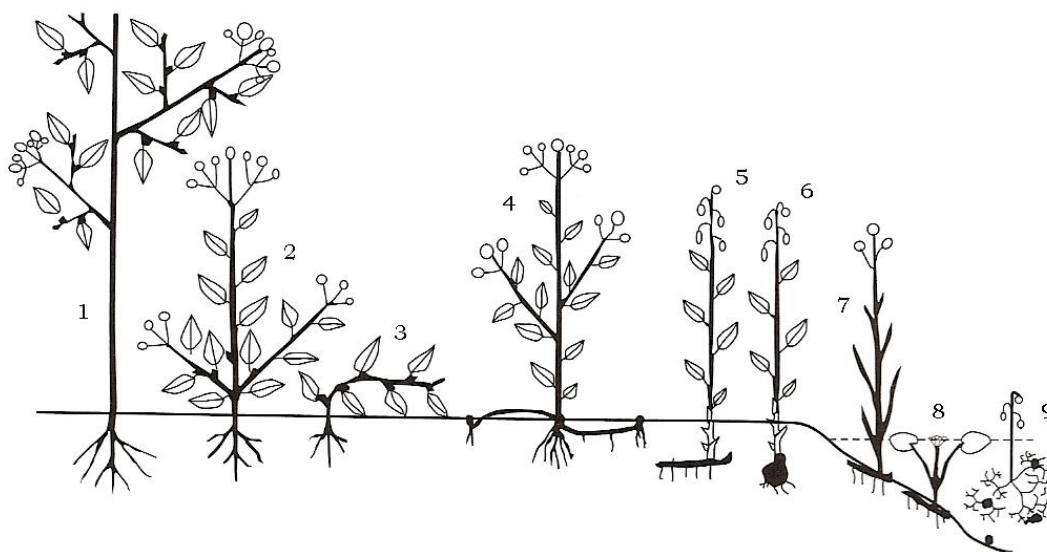
7) *сукуленти* (від лат. succulentus - соковитий) - багаторічні рослини із соковитими стеблами й листками, що містять запас води; залежно від того, де нагромаджується вода, розрізняють:

- листові - алое, молодило, очиток, агава та ін.;

- стеблові - молочаї, опунції та ін.;

8) *трави* - рослини із соковитими, зеленими й повністю не здерев'янілими пагонами; їхні надземні частини щорічно відмирають.

**За Раункієром (1934)** – пристосування рослин до перенесення несприятливого періоду року – холодного або сухого. – розташування бруньок відновлення на рослині відносно рівня субстрату і снігового покриву.



Класифікація життєвих форм рослин (за Раункієром):  
 1. *Фанерофіти* 2-3. *Хамефіти* 4. *Гемікриптофіти* 5-9. *Криптофіти* 5-6  
*Геофіти* 7-*Гелофіти* 8-9-*Гідрофіти*

*Фанерофіти* – бруньки зимують або переносять посушливий період «відкрито», високо над поверхнею ґрунту (дерева, чагарникові, дерев'яністі ліани, епіфіти). Бруньки вкриті лусками.

*Хамерофіти* – бруньки розташовані майже на рівні ґрунту або на 20-30 см вище нього (чагарнички, напівчагарнички, сланкі рослини). Крім бруньок захищаються шаром снігу.

*Гемікриптофіти* – трав'янисті рослини, в яких бруньки відновлення знаходяться на рівні ґрунту або трохи занурені в нього, але найчастіше – в лісову підстилку та опад.

*Криптофіти* – геофіти, у яких бруньки знаходяться в ґрунті на деякій глибині (кореневищні, бульбові, цибулинні), або гідрофіти – під водою.

*Терофіти* – однорічники, які зимують в стані насіння в ґрунті або на ньому.

### Екологія рослин

Екологія рослин – наука про взаємозв'язок рослин з навколишнім середовищем та одних видів з іншими. Елементи середовища, що є необхідними для розвитку рослин, називаються екологічними факторами життя рослин, їх сукупність створює екологічне середовище рослин.

Основні екологічні фактори:

**I. Кліматичні фактори** – повітря, вода, світло, вітер, тепло, космічне випромінювання, радіоактивність, опади, домішки повітря, кисень, вуглекислий газ, сонячна радіація тощо.



**Повітря** – фізичні властивості (запиленість, ультрафіолетові промені), хімічні властивості (78,% азоту, 21 – кисню, 0,1 – водню, 0,03 %м CO<sub>2</sub>)

**Вітер** – пряма дія деформація крон, обламування гілок, вітровали, прапороподібна форма крони, подушковидні чагарники, транспірація, суховії, вітрозапильні рослини, анемофілія.

**Світло** – рослини переважно використовують розсіяне світло, на жовто-червоний спектр припадає 90-60 % активних для фотосинтезу променів. Екологічні групи за відношенням до світла:

1. світлолюбні – *морфологічний світлоєкологізм* (сповільнений ріст пагонів, низькорослість, компактність пагонів, листки дрібні, лінійно-ланцетні, згорнуті або зібрані в складки)
  - Анатомічний світлоєкологізм – листки тверді, шкірясті, інтенсивно забарвлені, клітини великі, дорзовентральні, колючки.
1. Тіньолілюбні рослини –
  - Морфологічний тіньєкологізм – інтенсивний ріст, всихання і відмирання нижніх гілок, листки широкі, ніжні.
  - Анатомічна тіньєкологізм – одношаровий епідерміс, без кутикули, продихи у верхньому і нижньому епідермісу. Мезофіл недиференційований. Клітини великі, з незначним числом хлоропластів.
2. Тіньовитривалі рослини розвиваються при повному освітленні але без шкоди витримують затінення.

*Фотоперіодизм:*

1. Рослини довгого дня (деревій, жито, овес, цикорій)
2. Рослини короткого дня (гречка посівна, соняшник однорічний)
3. Рослини нейтральні до тривалості дня – кульбаба лікарська, стокротки багаторічні

**Тепло** – оптимальна температура фотосинтезу для томатів і цукрових буряків +20 °С. Рослини, що розвиваються при широких амплітудах температур – евритермні, вузьких – стенотермні.

Оптимальні, максимальні та мінімальні температури

**Вода:** Гідрофіти (валіснерія, водорості); гігрофіти (на болотах та заболочених місцях); мезофіти (ефемери – однорічні; ефемероїди – багаторічні); ксерофіти, сукуленти (стеблові і листові), психрофіти

**II. Едафічні фактори** - сукупність фізичних і хімічних властивостей ґрунтів, здатних впливати на живі організми, в першу чергу на рослини. До цих факторів відносять: механічний склад ґрунту, повітропроникність ґрунту, кислотність ґрунту, хімічний склад ґрунту.

До складу ґрунту входять чотири важливих структурних компоненти:

1. **мінеральна основа** (зазвичай 50-60% загального складу ґрунту),
2. **органічна речовина** (до 10%),
3. **повітря** (15-20%),
4. **вода** (25-35%).

**Мінеральний скелет ґрунту** - це неорганічний компонент, який утворився з материнської породи в результаті її вивітрювання. Мінеральні фрагменти, що утворюють речовина ґрунтового скелета, різні: від валунів і каміння до піщаних крупинок і найдрібніших частинок глини.

**Органічна речовина ґрунту** утворюється при розкладанні мертвих організмів, їх частин (наприклад, опалого листя), екскретів й фекалій. Органічні залишки які не повністю розклалися називаються **підстилкою**, а кінцевий продукт розкладання - аморфна речовина, в якій неможливо розпізнати початковий матеріал, - отримав назву **гумусу**.

**Едафічні фактори** – (від грецьк. едафос – ґрунт, земля) фактори – це ґрунтові умови, що впливають на життя і поширення живих організмів. Як відомо, живі організми існують не лише в ґрунті, а й у місцях, де його ще немає: скелі, дюни, терикони, кар'єри. Тому під едафічним фактором уявляється значно ширше коло умов, ніж ґрунт. становлення ґрунту відбувається завдяки взаємодії організмів, материнської породи, сонячного випромінювання і опадів. В екології ґрунтом називають ту частину земної кори, яка зайнята рослинами. В цьому розумінні до ґрунту належить одночасно і скеля, вкрита лишайником, і намул водозбірників.

Едафічний фактор, на відміну від інших, має своєрідний характер. По-перше, він не лише впливає на організми, але одночасно служить середовищем існування для багатьох видів мікробів, рослин і тварин, тобто належить до факторів, які формують середовище. По-друге, ґрунт є продуктом динамічної взаємодії між гірською породою, кліматом і органічним світом, а сьогодні також і з людським суспільством. Таким чином, ґрунтові організми разом з абіотичними факторами створюють своє середовище проживання. І нарешті, по-третє, едафічний фактор межує з абіотичними і біотичними факторами.

Сукупна дія факторів структуроутворення нерозривно пов'язана з природними умовами ґрунтоутворення. Ґрунт має трифазну структуру, оскільки складається із твердих частинок, води і повітря. З екологічної точки зору в ґрунті розрізняють мінеральну й органічну частини, водний розчин, ґрунтове повітря і ґрунтовий світ мікробів, рослин і тварин. Органічна частина ґрунту формується за рахунок продуктів гуміфікації і неповного розкладу рослинних і тваринних решток. Від характеру ґрунту і наявності в ньому органічної речовини значною мірою залежить його родючість, багатство рослинного покриву і продуктивність. Гранулометричний склад ґрунтів характеризується розмаїттям компонентів і поділяється таким чином: 1) крупнозернисті піски (0,2-2 мм); 2) мілкозернисті піски (0,2-20 мк); 3) суглинки (2-20

мк); А) мінеральні колоїди (в основному глина) – менше 2 мк. Компоненти крупніші 2 мм являють собою гравій. Структура ґрунту визначається її агрегованістю і поділяється на дрібнозернисту і грудкувату. Ґрунти з грудкуватою структурою, на відміну від дрібнозернистої, добре доступні для води і добре постачаються повітрям. Від складу і структури ґрунту залежить розміщення і життєдіяльність живих організмів. Наприклад, черв'яки більше поширені в суглинистих і супіщаних ґрунтах, ніж в пісках чи гравії.

Циркуляція повітря певною мірою залежить від пористості ґрунту. Щільна, слабо пориста земля утруднює вертикальне пересування комах, чутливих до температури і вологості. Нестача кисню в щільних ґрунтах стає обмежуючим фактором. Наприклад, на глибині 15 см вчені виявили 1,1% вуглекислого газу, а на глибині 70 см – 9,4%. Тому комахи і черв'яки, які не витримують високої концентрації вуглекислого газу, живуть у верхніх шарах ґрунту або в підстилці, а ті, які переносять вищі концентрації, розташовуються в нижніх шарах ґрунту (наприклад, терміти). В добре аерованих ґрунтах виявлено вдвоє більшу чисельність, ніж у анаеробних, і в 35 разів більшу біомасу ґрунтових організмів.

Залежно від вмісту найдрібніших частинок (<0,01 мм) ґрунти за механічним складом поділяють (на прикладі підзолистих, за Скуф'їним, 1986) на пухкі піщані (0-5%), зв'язані піщані (5-10%), супіщані (10-20%), суглинисті легкі (20-30%), суглинисті середні (30-40%), суглинисті тяжкі (40-50%), глинисті легкі (50-65%), глинисті середні (65-80%), глинисті тяжкі (>80%). На цю класифікацію впливає генетичний тип ґрунтів, зокрема вміст у них гумусу. Наприклад, при наявності в ґрунті 45% дрібних частинок підзолисті ґрунти розглядають як тяжкі суглинисті, чорноземи – як суглинисті середні, а солонці – як суглинисті легкі. Як бачимо з цього прикладу, гумус впливає на агрегатність частинок (їх скріплювання однієї з одною) і пухкість ґрунту.

**ІІІ. Орографічні фактори** – рельєф, експозиція, висота над рівнем моря, екологічні ряди, кут схилу, правило випередження тощо. **Орографічні фактори:** рельєф, висота над рівнем моря, крутизна і експозиція схилу.

Рельєф впливає на ґрунтоутворення, а характер рельєфу, місцеположення в ньому біо- та екосистем значно впливає на їх функціонування, регулює їх співвідношення і дію прямих екологічних факторів.

Із зміною рельєфу змінюються кліматичні і ґрунтові умови.

Таким чином, за рахунок рельєфу збільшується різноманітність умов існування і відповідно урізноманітнюється видовий склад.

Залежно від величини форм рельєфу виділяють три категорії:

- Ø макрорельєф (гори, низовини, міжгірські западини),
- Ø мезорельєф (пагорби, яри, гради, степові блюдця тощо),
- Ø мікрорельєф (мілкі западини, нерівності, пристовбурові підвищення та ін.).

Цей поділ умовний. **Макрорельєф** створює на обмеженій площі широку амплітуду висот, що, в свою чергу, викликає зміну кліматичних комплексів і відповідно до висоти змінюється і характер екосистем. Характер висотної поясності залежить насамперед від положення гір у системі широтних зон, висоти гір і експозиції схилів.

**Мезорельєф** також впливає на розподіл екосистем. Прикладом може бути заплава. Велике значення для життя рослин має експозиція схилів та їх крутизна. Відомо, що на схилах південної експозиції освітлення більш інтенсивне і температура вища, режим зволоження інший, ніж на північних. У зв'язку з неоднаковими умовами на схилах різної експозиції помітно розрізняються в першу чергу склад рослинності, зовнішній вигляд і стан рослин. На південних схилах вище розміщується пояс деревної рослинності. Вплив експозиції виявляється не лише в горах, а й на невеликих горбах, підвищеннях і навіть на рівнинах.

#### **IV. Біотичні фактори** – м/о, водорості, гриби, нематоди, дощові черви

Біотичні фактори середовища (фактори живої природи) - це вплив, що надається на рослини іншими організмами. Кожна рослина існує не ізольовано, а у взаємодії з іншими рослинами, мікроорганізмами, грибами, тваринами. Відповідно, виділяють фітогенні, мікробіогенні, мікогенні та зоогенні біотичні екологічні фактори. Взаємовідносини між організмами різних видів, які співіснують на одній території, дуже різноманітні: вони можуть бути корисні всім організмам або тільки одному з них, бути шкідливими, тощо. Відмінність біотичних факторів від абіотичних полягає в тому, що їх вплив проявляється у вигляді взаємного впливу живих організмів різних видів один на одного. Класифікація біотичних факторів: топічні (залежно від зміни середовища), трофічні (по харчовим відносинам між організмами), форичні (згідно з можливістю транспортування одного організму іншим), фабричні (за місцем проживання, наприклад, паразита в організмі господаря). Вплив біотичних факторів навколишнього середовища проявляється у вигляді впливу різних живих організмів на рослини та всіх разом - на навколишній простір. Взаємодії між організмами можуть бути прямими та непрямыми.

Прикладами дії біотичних факторів на рослини, є *нейтралізм*, *паразитизм*, *коменсалізм*, *аменсалізм*, *симбіоз*, *конкуренція*, *виїдання*. Поняття «*нейтралізм*» говорить само за себе, при цьому співіснуючі на одній території організми не приносять один одному ні користі, ні шкоди.

При *паразитизмі* організми, що належать до різних видів, співіснують антагоністично, тобто паразит, мешкаючи в тілі свого господаря, живе за його рахунок і завдає йому шкоди, наприклад, багато бактерій і грибів по відношенню до організму людини, деяких вищих рослин і тварин. Серед рослин є багато паразитичних видів: повитиця, вовчок, петрів хрест, омела, інші.

*Коменсалізм* - це спільне проживання різних організмів, коли один організм, що поселяється всередині тіла іншого та харчується за його рахунок, не заподіює шкоди носію (бактерії в кишечнику людини). При аменсалізмі один із співіснуючих організмів несе збитки, а іншому вплив першого байдужий (пеніцил вбиває бактерій, які не можуть вплинути на нього).

*Симбіоз* - це всі форми співжиття організмів різних видів. А взаємовигідне співіснування організмів, що відносяться до різних видів, називається мутуалізмом. Як приклад можна навести факт взаємовідносин між бобовими рослинами та азотфіксуючими бульбочковими бактеріями, які мешкають на їх кореневій системі. Аналогічно взаємодіє коріння вищих рослин із грибноцею шапинкових грибів. І ті, й інші організми отримують один від одного необхідні для життєдіяльності речовини.

*Конкуренція* - це тип взаємодії, при якому рослини одного або різних видів можуть конкурувати між собою за ресурси навколишнього простору - воду, освітлення, поживні речовини, місце розташування, тощо. У цьому випадку споживання певних ресурсів одними організмами знижує їх доступність для інших. Приклад внутрішньовидової конкуренції - штучний одновіковий сосновий ліс, де дерева змагаються за світло. Ті дерева, які не встигають за зростаючими швидше, в тіні значно гірше розвиваються, та багато з них гине. Міжвидова конкуренція простежується серед близьких за потребами видів і родів рослин, які входять до складу однієї групи, наприклад, у змішаних лісах між грабом і дубом.

Багато тварин, що харчуються рослинами, рослиноїдні, а їх зв'язок з рослинами - виїдання. Так, на пасовищах тварини поїдають тільки певні види рослин, не доторкаючись до інших, отруйним або мають неприємний смак. З часом це призводить до корінних змін видового складу рослинності на даній ділянці. Деякі рослини мають захисні пристосування від виїдання тваринами, наприклад, виділення отруйних

речовин, видозмінені листки-колючки, шипи на стеблах. Рідкісні види рослин-хижаків, наприклад, росичка, непентес, можуть харчуватися тваринами (комахами).

Також слід зазначити, що непрямі взаємини між організмами не менш важливі, ніж прямі для життєдіяльності та виживання рослин різних видів. Так, комахи та деякі дрібні птахи запилюють квіткові рослини. А розмноження насінням багатьох видів покритонасінних без участі тварин було б неможливим.

**V. Антропогенні фактори** – виникли в результаті діяльності людини.

Можуть бути прямими або непрямими. Прикладами прямого впливу людини на природу можуть служити зведення лісів на значних територіях, неконтрольований збір рослин, надмірне знищення промислових тварин, що призводить до різкого скорочення чисельності багатьох видів, а в ряді випадків до їх повного зникнення. Непрямий вплив антропогенних факторів здійснюється шляхом зміни ландшафтів, клімату, фізичного стану та хімічного складу атмосфери, гідросфери, ґрунтів та ін. Забруднення середовища промисловими і побутовими відходами викликає серйозні зрушення в екологічній рівновазі, призводить до деградації угруповань організмів — біоценозів, що склалися й еволюціонували тисячоліттями. Збільшуючи продуктивність земель, людина на місці натуральних природних комплексів створила для культурних рослин і домашніх тварин практично нове середовище, нові угруповання організмів — агробіоценози. Непомірні розорювання земель та випасання худоби, рубка водоохоронних лісів привели в ряді районів природні біоценози у важкий стан, посилили водну і вітрову ерозію ґрунтів і обміління річок. Нині на Землі важко знайти ділянки, так чи інакше не порушені діяльністю людини. Потужний за масштабами і можливими наслідками вплив людини на природу поставив людство перед необхідністю прийняття науково розроблених заходів щодо збереження і раціонального використання ресурсів біосфери.

**VI. Історичні фактори** – кліматогенні, геогенні, біогенні.

#### ***Основні етапи формування рослинного покриву в минулому***

Розвиток органічного світу безпосередньо пов'язаний із еволюцією фізико-географічного середовища Землі, яка, в свою чергу, багато в чому визначалась причинами тектонічного характеру. Тому епохи найбільших орогеній зберігаються в часі з великими змінами у складі органічного світу - проходили масові вимирання древніх форм, з'являлись нові, більш адаптовані до тих змін, які відбулися в фізико-



географічному середовищі. З цих причин етапи еволюції органічного світу відповідають великим геохронологічним підрозділам, останні були виділені геологами на основі значних змін у складі органічного світу.

Становлення життя на Землі відбувалося в докембрії. Деякі автори виділяють для цього часу 4 переломних рубежі в еволюції організмів:

- 1) поява першої органічної речовини в океанах (чи у внутрішньоматерикових водоймах) - 4 млрд. років тому;
- 2) поява перших живих організмів (прокаріотів) - 3,8 млрд. років;
- 3) поява у водоростей примітивного фотосинтезу - 3 млрд. років;
- 4) поява еукаріотів, поділ організмів на рослини і тварини - 1,4-1,5 млрд. років.

Дві гілки живого світу зв'язані між собою в єдину енергетичну систему і еволюція їх була взаємообумовленою. Проаналізуємо коротко основні етапи розвитку.

Перші організми були анаеробними гетеротрофами. Живилися органічними речовинами із розчину в океані.

Обмін речовин проходив по типу бродіння, енергія запасалася у вигляді АТФ (роклад органічних речовин у мітохондріях).

Одним із древніших способів отримання енергії вважався гліколіз (розкладання цукрів) - ферментативне розщеплення цукрів без участі кисню.

Хімічна еволюція і еволюція пробіонтів в сумі тривала 1,5 млрд. років. За цей час умови життя дуже змінилися. Збільшилася конкуренція за органічні речовини абіогенного походження.

Значним кроком вперед для біологічної еволюції стала поява бактеріального фотосинтезу, завдяки якому почали з'являтися органічні сполуки біогенного синтезу.

Вперше бактеріальний фотосинтез з'явився у азотофіксуючих бактерій.

Звичайний фотосинтез:

$6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$  (каталізатори: світло і мінеральні речовини)

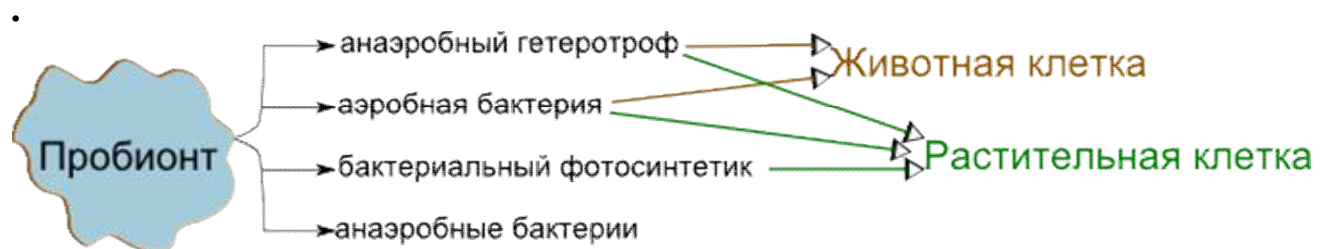
Бактеріальний фотосинтез:

$6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{S}$  (каталізатори: світло і мінеральні речовини)

Бактеріальний фотосинтез отримав назву аноксигенний (той, що не утворює кисень).

Частина гетеротрофів вступила в симбіоз з аеробними бактеріями.

Поглинувши, вони не розщепили їх, а зберегли і дали початок тварин і грибів. Інша частина гетеротрофів вступила в симбіоз не лише з аеробними бактеріями, але з фотосинтетиками (хлоропласти). Із цих організмів з'явилися рослини.



Гипотетическая схема образования эукариотической клетки

Новим етапом еволюції є одноклітинні еукаріоти. Лише одноклітинні організми існували протягом 700 млн. років.

За цей час виникли такі особливості еукаріот:

1. Мітоз
2. Ускладнення ядра
3. Виникнення хромосом
4. Поява статевого процесу, який різко підвищує можливість пристосування до умов середовища в наслідок створення численних комбінацій в хромосомах.
5. Як наслідок з'явилися мейоз і диплоїдність.

Диплоїдність дозволяє зберегти мутації в гетерозиготному стані і використовувати їх як резерв спадкової мінливості для подальших еволюційних перетворень.

Виникнення диплоїдності і генетичного різноманіття одноклітинних еукаріот, з однойєї сторони, обумовило неоднорідність будови клітин і їх об'єднання в колонії; з іншої сторони – можливість "розподілу праці" між клітинами колоній, тобто утворення одноклітинного організму.

Близько 1 млрд. років тому з'явилися багатоклітинні організми.

Близько 950 млн. років тому з'явилися тварини.

Благодаря своим особенностям многоклеточные организмы имеют:

1. Более длительную продолжительность жизни.
2. Возможность специализации клеток.
3. Развитие органов передвижения и органов чувств.

Многоклеточные дали наибольшее количество видов и заняли разнообразные среды обитания.

Некоторые перешли к сидячему образу жизни и превратились в организмы типа губок. Другие стали ползать, перемещаясь по субстрату с помощью ресничек. От них произошли плоские черви. Третьи сохранили плавающий образ жизни, приобрели рот и дали начало кишечнополостным.

Примерно 300 млн. лет назад многоклеточные вышли на сушу. Однако почву подготовили всё же одноклеточные.

Среди многоклеточных выделяют по способу питания три (иногда шесть) царства (растения, грибы и животные) и 35 типов, 9 из которых уже вымерли.

Рослинний світ. Родовід рослин починається із морських водоростей. Рештки їх знаходять у найдавніших породах архею. Продукти життєдіяльності синьозелених водоростей (ціанофітів) - строматоліти - відомі в породах, вік яких перевищує 3 млрд. років. Ціанофіти були особливо поширеними в архейських і протерозойських морях, у яких вони тонкою плівкою покривали величезні простори морського дна і, можливо, узбережжя. Розквіт їх припадає на рифей. З архею відомі також і бактерії, які у протерозої стали найчисленнішою групою організмів і приймали активну участь в породоутворенні (осадові залізні руди). Водорості зіграли виключно важливу роль в еволюції складу протерозойської атмосфери - завдяки процесам фотосинтезу поступово зменшувалась частка вуглекислого газу і зростала кількість кисню. Наслідком таких процесів було формування захисного озонового екрану Землі і вибух життя у морях раннього палеозою.

В кембрії та ордовіку рослинний світ далі представляли водорості: прикріплені до дна зелені і бурі водорості, планктонні синьо-зелені та золотисті водорості. Однак уже в силурі на прибережних заболочених ділянках материків, чи на мілководді почали селитись своєрідні спорові рослини - псилофіти, - перші наземні мешканці. Походять вони від бурих (за іншими даними - від зелених) водоростей і стали предковою формою для трьох типів рослин: плауноподібних, членистостеблових і папоротеподібних, розвиток яких припав уже на пізній палеозой.

Існує також думка, що першопоселенцями суші могли бути так звані нематофіти, нащадки бурих водоростей, витіснені у силурі досконалішими псилофітами. Так чи інакше, вихід рослин на сушу - можливо найголовніша подія в біосфері раннього палеозою. Заселення рослинами і бактеріями узбереж морських та внутрішніх водойм спричинило, по-перше, подальше збільшення вмісту кисню у атмосфері, а, по-друге, дало початок формуванню в кінці силуру перших ґрунтів. Таласофітна ера розвитку рослин у пізньому силурі змінилася палеофітною.

Пізній палеозой - це час завоювання континентів рослинами, час буйного розквіту флори. У девоні заболочені приморські низовини заселяються псилофітами, які до кінця періоду вимирають. Поряд із псилофітами існували вже всі основні групи спорових рослин -

папоротеподібні, плауни, членистостеблові, у пізньому девоні появляються і перші насінні рослини (голонасінні). У девонських рослин формуються коренева система, стебло, листя. Еволюція іде від трав'янистих форм через кущисті до деревоподібних у кінці періоду. На Землі з'являються перші ліси. За переважанням у них древніх папоротей флору пізнього девону іменують археоптерисовою.

Виключно сприятливі умови для розвитку рослинності склались у кам'яновугільному періоді. Величезні простори континентів покриваються у ранньому карбоні вологими тропічними лісами. Переважають гігантські плауноподібні - лепідодендрони, сигілярії; трав'янисті та деревоподібні членистостеблові - клинолистникові і каламітові; деревоподібні папороті і примітивні голонасінні - птеридосперміди. З останніх, зокрема, відомий р. *Glossopteris*.

Флору раннього карбону називають антропофітовою, тому що основу складали рослини-вуглеутворювачі. В середині карбону ліси поширювались уже на внутрішні частини континентів, заселяли вододіли. Проявляється вперше в історії Землі досить чітка термічна диференціація рослинності. Виділяють три флористичні області: тунгуська, або північна помірна, в якій переважала так звана кордаїтова тайга; гондванська, або південна помірна, де були поширені насінні папороті (глосоптерієва флора), кордаїди, трав'янисті хвощі і вестфальська, або волога тропічна з лісами із гігантських плаунів, каламітів, папоротей тощо.

Буйний розквіт рослинності у пізньому палеозої (особливо у карбоні) спричинив різке зростання вмісту кисню та зменшення вуглекислоти в атмосфері, що, в свою чергу, призвело до вибуху у розвитку тваринного світу карбону і пермі. Посилене споживання атмосферного CO<sub>2</sub> рослинами у ранньому карбоні та витрати його у морській воді на побудову раковин молюсків і на формування карбонатних відкладів могло бути однією із важливих причин загального похолодання і виникнення наземного зледеніння у пізньому карбоні.

У пермському періоді загальна аридизація призводить до поступового витіснення із тропіків вологолюбивої флори плаунів, хвощів і папоротей голонасінними - хвойними, гінкговими, цикадовими. Ліси кам'яновугільного періоду змінюються дрібними і рідкими оазисами в долинах річок. Протягом пермі-тріасу голонасінні завойовують всі кліматичні зони планети, при цьому найстійкішою виявилась рослинність помірних зон, де тривалий час разом розвивалися голонасінні та релікти кордаїтових, глосоптерієвих тощо.

У мезозої настає мезофітна ера розвитку рослин - ера панування голонасінних. Особливого поширення набувають гінкгові, а також

цикадові, бенетитові, хвойні. Бенетитові вимерли в кінці крейди. Вважають, що у юрському періоді у них міг бути спільний предок із покритонасінними. Для ранньої та середньої юри у Євразії виділяють три флористичні області: Сибірську, або зону хвойно-гінкгових лісів; Перехідну, або зону змішаних цикадофіто-хвойно-гінкгових лісів і Південну, або тропічну і субтропічну - зону максимального розвитку цикадових, теплолюбивих папоротей, бенетитових, хвощових.

В кінці юрського періоду з'являються перші покритонасінні рослини, з другої половини крейди вони займають домінуюче становище серед наземних рослин (кайнофітна ера розвитку рослин).

В крейді серед покритонасінних відомі магнолії, лаври, платани, евкаліпти, дуби тощо.

В морях крейдового періоду особливого поширення набувають також деякі водорості, зокрема золотисті, які брали участь у формуванні карбонатних осадків (писальна крейда і ін.).

У кайнозої в рослинному світі переважають покритонасінні, які складають більше 90 % всіх рослин. В палеогені домінує деревна рослинність, але вже в олігоцені у зв'язку із зміною кліматичних умов, починає розповсюджуватись трав'яниста рослинність. В палеогеновій флорі Євразії виділяють тропічну полтавську флору вічнозелених лісів, в яких поширені були пальми, бананові, сандалові, хлібні дерева, а також лаври, мирти, кипариси, секвойї, араукарії тощо і тургайську помірно-теплу флору, де розвивались листопадні форми - каштан, бук, клен, береза, липа, магнолія, з хвойних - тис, ялина, модрина, кедр, сосна. В кінці палеогену склад обох флор різко збіднів, посилилась роль хвойних, розширилися ареали розселення таких дерев як береза, вільха, тополя. У зв'язку із похолоданням у помірному поясі формується рослинність савано-степів та лісостепів.

У неогені трави розселились по всій планеті (велике остепніння рівнин). Розквіту досягає злакова рослинність, що сприяло швидкій еволюції копитних. В кінці неогену із представників тургайської флори сформувалася рослинність тайги, лісотундри і тундри.

Протягом антропогену завершувалося формування сучасної широтної зональності і вертикальної поясності рослинного світу. протерозойських еру (близько 1 млрд. років тому) еволюційний стовбур найдавніших еукаріот розділився на кілька гілок, від яких виникли багатоклітинні рослини (зелені, бурі та червоні водорості), а також гриби. Більшість з первинних рослин вільно плавало у морській воді (діатомові, золотисті водорості), частина прикріплювалася до дна. Істотною умовою подальшої еволюції рослин було утворення ґрунтового субстрату на поверхні суші в результаті взаємодії бактерій і цианеї з мінеральними речовинами і під впливом кліматичних

чинників. Наприкінці силурійського періоду ґрунтоутворювального процесу підготували можливість виходу рослин на сушу (440 млн. років тому). Серед рослин, першими освоїли сушу, були псилофіти. Від псилофітів виникли інші групи наземних судинних рослин: плауни, хвощі, папороті, що розмножуються спорами і віддають перевагу водне середовище. Примітивні співтовариства цих рослин широко поширилися в девоні. У цей же період з'явилися й перші голонасінні, що виникли від стародавніх папоротей і успадкували від них зовнішній деревоподібний вигляд. Перехід до розмноження насінням мав велику перевагу, так як звільнив статевий процес від необхідності водного середовища (як це спостерігається ще у сучасних папоротей). Еволюція вищих наземних рослин йшла по шляху все більшої редукції гаплоїдного покоління (гаметофіта) і переважання диплоїдного покоління (спорофіта).<sup>1</sup>

Значного різноманітності досягла наземна флора в кам'яновугільний період. Серед деревовидних широко поширювалися плаунообразні (лепідодендрони) і сігіллярієвіє, що досягали у висоту 30 м і більше. У палеозойських лісах багато були представлені деревоподібні папороті і хвощеобразні каламіти. Із первинних голонасінних панували різні птерідосперми і кордаїти, що нагадували стовбурами хвойних і мали довгі стрічкоподібні листя. Розпочатий в пермський період розквіт голонасінних, зокрема хвойних, призвів до їх пануванню в мезозойську еру. До середини пермського періоду клімат став посушливі, що багато в чому позначилося на змінах у складі флори. Зійшли з арени життя гігантські папороті, деревоподібні плауни, каламіти, і поступово зник такий яскравий для тієї епохи колорит тропічних лісів. У крейдяний період відбувся наступний великий зсув в еволюції рослин, - з'явилися квіткові (покритонасінні). Перші представники покритонасінних були чагарниками чи низькорослими деревами з дрібним листям. Потім досить швидко квіткові досягли величезного розмаїття форм зі значними розмірами і великими листями (наприклад, виникли сімейства магнолієвих, Платановий, лаврових). Запилення комахами і внутрішнє запліднення створили значні переваги квіткових над голонасінними, що забезпечило їх розквіт в кайнозої. В даний час число видів покритонасінних становить близько 250 тис., тобто майже половину всіх відомих нині видів рослин.<sup>2</sup>

Основні особливості еволюції рослинного світу:

1. Поступовий перехід до переваги диплоїдного покоління над гаплоїдним. У багатьох водоростей всі клітини (крім зиготи) гаплоїдні, у голонасінних і покритонасінних майже повністю редукується гаметофіт і значно подовжується в життєвому циклі диплоїдна фаза.



2. Незалежне статеве розмноження від капельноводной середовища. Потужний розвиток спорофіта, перехід від зовнішнього запліднення до внутрішнього, виникнення подвійного запліднення та забезпечення зародка запасами поживних речовин.

3. У зв'язку з прикріпленим способом життя на суші рослина розчленовується на корінь, стебло і лист, розвиваються судинна провідна система, опорні та захисні тканини.

4. Удосконалення органів розмноження і перехресного запилення у квіткових в сполученій еволюції з комахами. Розвиток зародкового мішка для захисту рослинного ембріона від несприятливих впливів зовнішнього середовища. Виникнення різноманітних способів поширення насіння і плодів фізичними і біотичними факторами.

### *Список літератури*

1. Григора І.М. Ботаніка : навч. посіб. для аграрних університетів / І.М. Григора, С. І. Шабарова, І. М. Алейніков – К. : Фітосоціоцентр, 2012. – 504 с.
2. Морфологія рослин: навч. посібник для аграрних університетів. / [І. М. Григора, І. М. Верхогляд, С. І. Шабаровата ін.] – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – 143 с.
3. Морозюк С. С. Систематика рослин. Лабораторні заняття / С. С. Морозюк, Л. Г. Оляницька – К. : Вища школа, 1988. – 195 с.
4. Нечитайло В. А. Систематика вищих рослин / В.А. Нечитайло, О. Л. Липа. – К. : Вища школа, 1993.
5. Одум Ю. Экология. / Ю. Одум. – В 2 т. - М., 1986., Т 1. – 328 с.
7. Одум Ю. Экология / Ю. Одум. – В 2 т. - М., 1986., Т. 2. – 376 с.
8. Оляницька Л. Г. Курс лекцій з систематики нижчих рослин / Л. Г. Оляницька – К. : Фітосоціоцентр, 1999. – 72 с.
9. Практикум з ботаніки / І. М. Григора, С. Ш. Шабарова, І. М. Алейніков та ін. – К. : Урожай, 1994. – 272 с.
10. Романщак С. П. Ботаніка / С. П. Романщак. – К. : Вища школа, 1995. – 544 с.
11. Хржановський В. Г. Ботаніка / В. Г. Хржановський, С. П. Пономаренко. – К. : Вища школа, 1993. – 328 с.
12. Якубенко Ю. Є. Польовий практикум з ботаніки / Б. Є. Якубенко. – К. : Фітосоціоцентр, 2012. – 400 с.

**Навчальне видання**

**Миколайчук Віра Георгіївна**

# **БОТАНІКА**

*курс лекцій*

**Формат 60×84/16 Ум. друк. арк.. 4**  
**Тираж 50. Зам. №\_\_**

**Надруковано у видавничому відділі**  
**Миколаївського національного аграрного університету**  
**54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9**  
**Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від**  
**20.02.2013р.**

