

## Практична робота 15

### ТЕМА: «Анатомічна будова і морфологічні особливості лишайників».

**Мета роботи:** засвоїти анатомічну будову і морфологічні особливості лишайників.

**Обладнання і матеріали:** мікроскопи і набори до них; зафіксовані препарати лишайників.

### ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

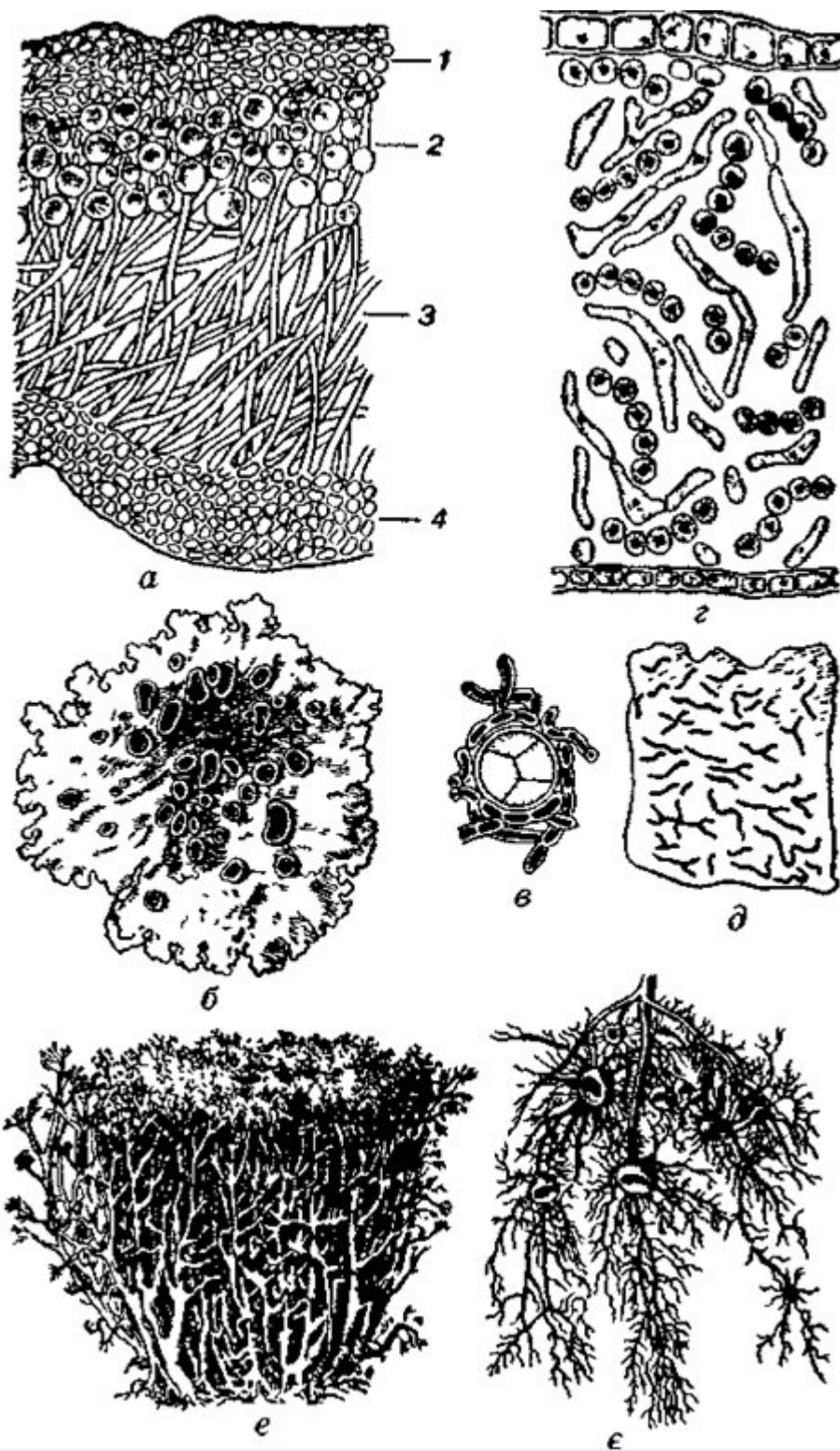
**Лишайники** — це особливі організми, утворені в результаті симбіозу водорості й гриба, з новими морфологічними, фізіологічними та екологічними властивостями. Відомо понад 20 тис. видів лишайників.

Від Інших організмів, у тому числі й від окремих грибів і водоростей, вони відрізняються за формою, будовою, характером обміну речовин, наявністю лишайникових речовин, способами розмноження, повільним ростом (від 1 до 8 мм за рік).

Слань лишайника складається з переплетених ниток грибниці — гіфів і розміщених між ними клітин або ниток водоростей. Розрізняють два основних типи мікроскопічної структури слані лишайників: гомеомерний і гетеромерний (мал. 1, б, г). На поперечному перерізі лишайника гомеомерного типу видно, що слань утворена хаотично переплетеними гіфами гриба, поміж якими розкидані окремі клітини або нитки водоростей. Ці лишайники утворюють групу, відому під назвою слизистих лишайників, оскільки водорості виділяють слиз, в який вкраплені клітини гриба і водорості.

У лишайнику гетеромерного типу клітини водоростей зосереджені в одному шарі, який називають готдшльним шаром. Під ним знаходиться серцевина, що складається з пухко розміщених ниток гриба. Зовнішніми шарами лишайника є щільно зімкнуті грибні гіфи, які називають кірковими шарами. За допомогою грибних ниток, що відходять від нижньої кори, лишайник прикріплюється до субстрату, на якому росте. У деяких лишайників нижньої кори немає і він зростається із субстратом гіфами серцевини.

Водоростевий компонент лишайника (фікобюнт) представлений синьозеленими, зеленими, жовтозеленими і бурими водоростями. Представники 28 родів цих відділів.



Мал. 1. Лишайники: а — поперечний переріз; б — загальний вигляд; в — початкова стадія утворення соредіи листуватого лишайника пармелл; г — поперечний переріз гомеомерного лишайника; д — накипний лишайник на корі дерева; е — куцистий лишайник — ягель; є — куцистий бородатий лишайник;

*1 — верхній кірковий шар; 2 — гонідіальний шар; 3 — серцевинний шар з гіфів; 4 — нижній кірковий шар водоростей вступають у симбіоз з грибами.*

Найпоширеніший фікобіонт лишайників — зелена водорість требуксія, з інших зелених — хлорела, хлорокок. Із синьозелених водоростей найчастіше в таломі лишайників трапляються носток і глеокапса.

Більшість цих водоростей існують у вільноживучому стані, однак деякі зустрічаються лише в лишайниках (требуксія, кокомікс тощо), у вільному стані поки що не виявлені. Водорості в слані лишайника дуже змінюють свій зовнішній вигляд. Особливо це стосується нитчастих водоростей, які в лишайнику розпадаються до окремих клітин і змінюються до невпізнання. У лишайнику водорості стають стійкішими до високих температур, можуть витримувати тривале висушування. У разі культивування їх на штучних середовищах (окремо від грибів) набувають вигляду, характерного для вільноживучих форм.

Слань лишайників різноманітна за формою, розмірами, будовою, забарвленням. Колір слані зумовлений наявністю пігментів в оболонках гіфів і плодових тілах лишайників. Розрізняють п'ять груп пігментів: зелені, сині, фіолетові, червоні й коричневі. Пігменти утворюються лише на світлі. Чим більше світла в місці зростання лишайників, тим яскравіше забарвлення вони мають.

За морфологічними ознаками лишайники поділяють на кіркові, листуваті та кущисті (див. мал. 1).

У кіркових, або накипних, лишайників слань має вигляд забарвленої кірочки або нальоту, що дуже щільно приростає до субстрату. Товщина кірочок різна — від ледве помітного накипу або порошкоподібного нальоту до 0,5 см, діаметр — від кількох міліметрів до 20—30 см. Накипні лишайники ростуть на поверхні ґрунтів, гірських порід, на корі дерев і кущів, оголеній деревині, що гниє. До цієї групи лишайників входить найбільше видів (близько 80%), що трапляються в різних умовах.

Листуваті лишайники мають форму пластинок різного забарвлення, горизонтально розміщених на субстраті (пармелія, стінна золотянка). Пластинки, як правило, округлі, 10—20 см у діаметрі. Характерною особливістю листуватих лишайників є неоднакові забарвлення й будова верхньої і нижньої поверхонь слані. У більшості з них на нижній частині слані утворюються органи кріплення до субстрату — ризоїди, що складаються із зібраних у пучки гіфів. Вони ростуть на поверхні ґрунту, серед мохів. Листуваті лишайники порівняно з накипними є більш високоорганізованими формами.

У кущистих лишайників слань має стеблоподібну форму, прикріплюється до субстрату невеликими ділянками нижньої частини, а верхня частина розгалужена і піднята над поверхнею або звисає з дерев подібно до кошлатих грив — "бородаті лишайники". За рівнем організації кущисті лишайники є найвищим етапом розвитку слані. Їхня слань буває різних розмірів: від кількох міліметрів до 30—50 см. Бородаті лишайники можуть досягати 7—8 м (уснея). До кущистих лишайників належать цетрарія, алекторія, нейропогон, евернія та ін.

Розмножуються лишайники в основному вегетативно — частинами слані, які не є спеціалізованими "органами" вегетативного розмноження. Крім того, розмноження здійснюється ізидіями (виростами слані), а також соредіями (невеличкими утворами, що складаються з клітин водоростей, обплетених гіфами грибів). Соредії та ізидії — особливі "органи" розмноження лишайників (див. мал. 66, в) як комплексних організмів. Гриби і водорості, що входять до складу лишайника, також зберігають властиві їм способи розмноження. Соредії утворюються всередині слані в гонідіальному шарі листуватих та кущистих лишайників. Сформовані соредії виштовхуються із слані назовні, підхоплюються й розносяться вітром. За сприятливих умов вони проростають у нових місцях і утворюють нові лишайники. Соредіями розмножується близько 30% лишайників.

Ізидії — вирости верхньої кірочки слані. Мають вигляд зернин — циліндричних або коралоподібних виростів чи маленьких листочків. Усередині цих виростів містяться клітини водоростей, оточених гіфами гриба. На відміну від соредій, ізидії не висипаються на поверхню слані, а разом з його шматочками відламуються тваринами чи людиною і за сприятливих умов розростаються в лишайник. Розмноження ізидіями трапляється у 15% лишайників.

Живлення лишайників здійснюється за рахунок процесів фотосинтезу в клітинах водоростей. Синтезовані при цьому органічні речовини використовуються грибом. Дихання, поглинання води та мінеральних солей забезпечує грибний компонент (мікобіонт) слані лишайника. Активність процесів фотосинтезу, дихання, поглинання води та мінеральних солей залежить від освітленості, температури, вологості. Інтенсивність фотосинтезу у лишайників за оптимальних умов значно нижча, ніж у автотрофних рослин. Проте органічних речовин утворюється достатньо, щоб забезпечити нормальну життєдіяльність лишайників.

Лишайники невибагливі до умов середовища і характеризуються високою стійкістю проти впливу несприятливих факторів. Вони можуть рости в

найрізноманітніших умовах освітлення й вологості, легко витримують тривалу нестачу води, різкі коливання температури, однак по-різному реагують на забруднення повітря. Деякі з них не витримують навіть малого забруднення повітря і гинуть, інші — живуть лише в населених пунктах, у тому числі в промислових містах. Вивчивши цю особливість лишайників, їх можна використовувати як біоіндикатори для оцінки чистоти повітря.

Лишайники ростуть на найрізноманітніших субстратах: кам'янистих породах, ґрунті, корі дерев, хвої, листках вічнозелених рослин, мохах, деревині, що гниє, та інших рослинних рештках. Вони можуть поселятися на склі, шкірі, залізі, ганчірках та інших предметах, при цьому головна умова для їх поселення — тривалість перебування предмета в нерухомому стані.

Характерна біологічна особливість лишайників — утворення так званих лишайникових кислот, які відкладаються на поверхні гіфів у вигляді кристалів, паличок, зерняток тощо. Ними зумовлений колір лишайників. Відомо до 150 лишайникових кислот, які, крім лишайників, ніде не зустрічаються. Біологічне значення їх ще не вивчене. Деякі з них мають антибіотичні або токсичні властивості і, очевидно, виконують захисну функцію.

У зв'язку із значним поширенням лишайники відіграють важливу роль у природі як продуценти біомаси. Селячись на гірських породах, вони сприяють їх вивітрюванню, а після відмирання утворюють невелику кількість гумусу, на якому можуть оселятися інші рослини. Ось чому їх називають "піонерами рослинності". Лишайники є укриттям та їжею для багатьох безхребетних тварин. Ними живляться і деякі хребетні.

Лишайники широко використовує людина в своїй господарській діяльності. Насамперед вони є цінним кормом для північних оленів (ягель). Деякі з них використовує в їжу людина (цетрарія ісландська, умбілікарія їстівна). В їжу використовують також лишайники роду аспіцилія, відомі під назвою "манна небесна". З лишайників добувають спирт (цетрарія ісландська, деякі види кладоній), лакмус (леканора їстівна, рочела), фарби (охролехія, деякі види рочел), їх використовують як сировину для парфумерної промисловості (евернія сливова), в медицині для виготовлення ліків (цетрарія, леканора, лобарія).

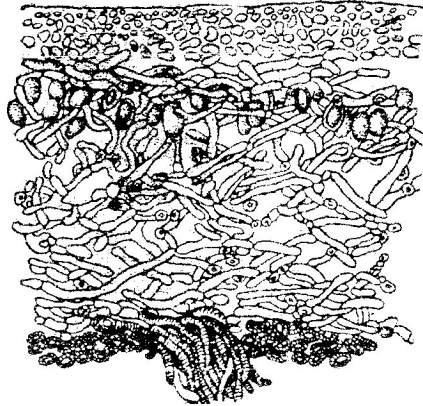
Враховуючи повільний ріст лишайників, їх використання має бути планомірним, щоб не завдати непоправної шкоди природі.

## ХІД РОБОТИ

### Завдання:

1. Вивчити анатомічну будову стінної золотянки.

Візьміть невеликий шматочок талому стінної золотянки (витриманий у теплій воді з гліцерином) і зробіть декілька поперечних зрізів. З найбільш тонких зрізів приготуйте мікропрепарат і розгляньте його за допомогою мікроскопа.



При великому збільшенні знайдіть верхній і нижній коркові шари, різини, конідіальний шар, „серцевину” з пухко розташованими гіфами гриба. Зробіть відповідні позначення на рисунку.

2. Ознайомтеся із різноманітними лишайниками.

Розгляньте колекцію найбільш поширених видів накипних, листоватих та куцистих лишайників. Напишіть під рисунками назви розглянутих видів.

3. Скласти таблицю

Порівняльна характеристика накипних, листоватих і куцистих лишайників

| Ознака | Група лишайників  |           |         |
|--------|-------------------|-----------|---------|
|        | накипні (кіркові) | листоваті | куцисті |
|        |                   |           |         |
|        |                   |           |         |
|        |                   |           |         |
|        |                   |           |         |
|        |                   |           |         |
|        |                   |           |         |
|        |                   |           |         |

4. Меревітьте свої знання, що отримані при вивченні лишайників. Виберіть одну правильну відповідь.

1. Тип анатомічної будови лишайників, у якому клітини водоростей рівномірно розподілені між гіфами гриба:

|              |             |          |            |          |
|--------------|-------------|----------|------------|----------|
| гетеромерний | гомеомерний | кущистий | листуватий | накипний |
|              |             |          |            |          |

2. При гетеромерному типі анатомічної будови лишайників клітини водоростей формують під верхньою корою один шар, що називається:

|                  |           |          |           |              |
|------------------|-----------|----------|-----------|--------------|
| гонідіальний шар | серцевина | мікориза | гаусторія | корковий шар |
|                  |           |          |           |              |

3. Кущисті лишайники, що селяться на деревах, але живляться самостійно, належать до:

|           |          |          |             |             |
|-----------|----------|----------|-------------|-------------|
| паразитів | епіфітів | ефемерів | ефемероїдів | ксилотрофів |
|           |          |          |             |             |

### Контрольні питання

1. Лишайники – це?
2. Особливості будови лишайників?
3. Слань лишайника складається з?
4. Водоростевий компонент лишайника (фікобюнт) представлений?
5. У кущистих лишайників слань має форму.
6. Як розмножуються лишайники?

### Література

Ботаніка. Підручник. / Б. Є. Якубенко, І.М. Алейніков, С.І. Шабарова, С.П. Машковська. Київ : Видавництво Ліра-К, 2018. 436 с.

Неведомська Є. О. Маруненко І. М., Омері І. Д. Ботаніка : навчальний посібник. К.: «Центр учбової літератури», 2013. 218 с.

Ботаніка: навчальний посібник для вступників до закладів вищої освіти / А. С. Машевська, Т. М. Єрмейчук, Іванців О. Я. Луцьк: ПП Іванюк В.П., 2020. 181 с.

Дячук П.В. Перфільєва Л.П. Ботаніка: підручник. Умань: ФОП Жовтий О. О. 2015. 206 с.

Бобкова І. А., Варлахова Л. В. Ботаніка. Підручник. Київ : ВСВ «Медицина», 2015. 304 с.

Кучерява Л. Ф. Систематика вищих рослин. - в II ч. - Ч. I. Архегоніати. / Л. Ф. Кучерява, Ю. О. Войтюк, В. А. Нечитайло. К. : Фітосоціоцентр, 1997. 136 с.

Мусієнко М. М. Екологія рослин: підруч. К. : Либідь, 2006. 432 с.

Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини. К. : Фітосоціоцентр, 2005. 431 с.