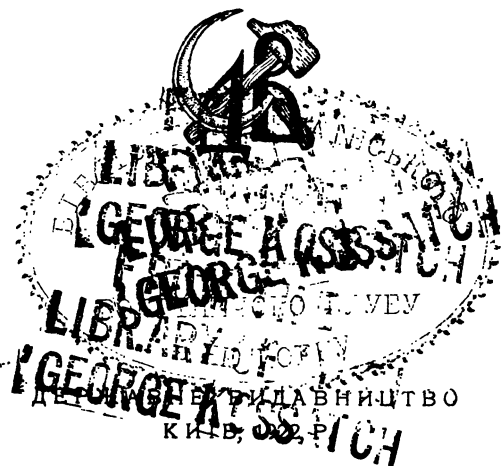


НАУКОВО-ПОПУЛЯРНА БІБЛІОТ

Проф. О. ЯНАТА.

# РОСЛИНА ТА ЇЇ ЖИТТЯ.



ДРУКОВАНО  
5.000 ПРИМІРНИКІВ.  
ЗАМ. 335.

КИЇВ.  
Трест „Київ-Друк“. Друкарня № 8, (вул. Л. Толстого, 5).  
1922.

Р. ц.

## ПЕРЕДМОВА.

Ще р. 1918 мав я надію побачити українською мовою оцю невеличку книжку у виданні „Криниці“, а пізніше р. 1919 у виданні „Книгоспілки“, в порозумінні з Літературною Комісією Природничої Секції Українського Наукового Товариства; р. 1920-го—знову, але вже у виданні самої Літературної Комісії Відділу Природничих Наук Українського Наукового Товариства. І ось, нарешті, я її бачу у виданні Всеукраїнського Державного Видавництва, як першу з праць згаданої Літературної Комісії.

Книжку цю я переробив з попереднього її російського видання, що вийшло р. 1914\*). Але, переобтяжений працею, я не мав змоги уділити потрібного часу, щоб самому перекласти її українською мовою. І це зробила, за моєю найближчою участю, дружина моя *Наталя Осадча*.

Термінологію та мову уважно проредагувала в книжці Термінологічна Комісія Ботаничної Секції Укр. Наук. Тов. (що є й Ботанична підкомісія Термін. Комісії Відділу Природ. Наук. Укр. Наук. Тов.), з-окрема філолог її *Олена Курило*.

---

\*) *А. Яната*. Растение и его жизнь. Краткій курсъ лекцій по общей ботаникѣ, читанный на курсахъ плодоводства Бахчисарайского Отдѣла И. Російского Общества Плодоводства.—Изд. Бахч. Отд. И. Рос. Общ. Плод.,—Сімферопіль, 1914 р., стор. 1—100, 8<sup>я</sup>, з 133 мал. в тексті.

Вважаючи на те, що словник сучасної української ботаничної термінології, якого я склав за допомогою інших членів Термінологічної Комісії, через теперішні умови друку, ще й досі не видано, в абетковому покажчикові цієї книжки додано до українських термінів та назв, що в ній трапляються, їх російські значіння. Цей покажчик, що склала його *Н. Осадча*, став отже й невеличким укр.-рос. словничком головніших ботаничних термінів. Але щоб ще полегшити користуватися книжкою тим, хто не звик до української ботаничної термінології, але знає російську, в кінці книжки вміщено ще й короткий рос.-укр. словничок головніших ботаничних термінів, які ухвалила згадана комісія.

Що до самого викладу книжки, то в ній, як і в першому її виданні, проведено принцип загального еволюційно-біологічного курсу ботаніки, повно ілюстрованого й розрахованого на б. м. розвиненого широкого читача, що самоосвітою прокладає собі шляхи до знання. Але скупчивши в собі всі головніші факти з рослинного життя в їх сучасному освітленні, при тому в українському викладі,— книжка ця, треба гадати, стане тепер у пригоді й справі систематичної шкільної освіти на Україні.

Отже тому автор і закінчує передмову до цієї книжки тим щирішою подякою згаданим особам і установам, що так чи инакше дбали за неї.

Проф. *О. Яната*.



## I.

### Що таке рослина?

Перше питання, яке повинен поставити кожний, коли починає науково знайомитися з рослинним життям, це питання про те, що таке є *рослина*?

Це питання видається на перше око зайвим, бо ж ми з давніх давен звикли поділяти всі живі істоти нашої землі (органічну природу) на два царства: рослинне й тваринне.

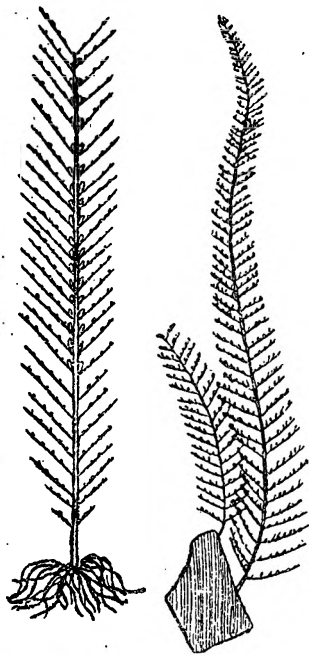
Рослинами ми звикли звати ті живі істоти, що прикорінилися до певного місця, здаються нам нерухомими й позбавлені чутливості, а поживу здобувають з повітря та землі.

І навпаки, тварини—це істоти явно рухомі, що мають дуже складну нервову організацію (органи почуття) й живляться іншими тваринами чи рослинами.

Проте, це нам тільки здається, що тварини та рослини так різко різняться між собою. Тільки ми, по верхах ознайомившись з рослинами, починаємо глибше їх пізнавати, як та велика різниця між рослиною й твариною зникає.

Передусім тут виявляється, що більшість рослин, і то навіть своєю будовою вищих,—хоч і прикорінилися до свого місця, але виказують що найрізноманітніші рухи (бил, листків, пиляків, пелюсток і т. и.), через те, що вони

мають дуже прості органи почуття (почуття рівноваги, доторку й світла). Рухи ті взагалі доцільні. Докладніше про них буде сказано в розділі „рослина та зовнішнє оточення“. Де-які вищі квіткові рослини можуть навіть пересовуватися, а часом і живляться не тільки рослинами (чужоїди), але й навіть тваринами (комахоїдні рослини).



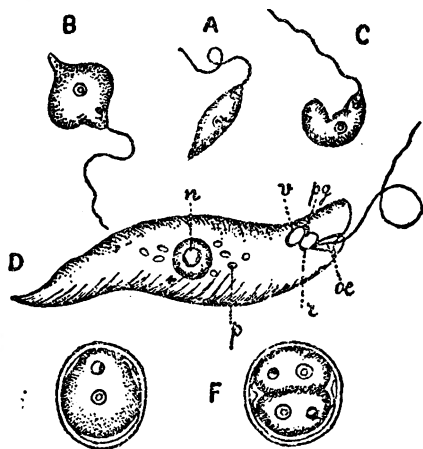
Мал. 1. Ліворуч—гідрополіп, праворуч—водорість.

Навпаки, багато тварин, а надто ті, що живуть у воді, гублять здатність довільно рухатися, живуть прикорінившись до підводних каменів і навіть виглядом своїм більше нагадують рослини, як тварини, наприклад: морські гідрополіпи (мал. 1), корали, лілеї і т. и.

Знайомлячися ступнево з що-раз нижчої будови (організації) рослинами, як квіткові, а саме з рослинами *споровими* (розродневими) *листково-биловими* (папоротями, хвощами, мохами) і з споровими *безбиловими* або *стланюватими* (грибами та водоростями), ми в нижчої будови рослин де—далі натрапимо на більше властивих тваринам ознак.

Діставши нарешті мікроскопа, ми в краплині болотної води побачимо ціле життя найдрібніших живих,

недомітних на звичайне око, істот. В цій краплині життя клекотить. Тут сила рухів: все ворухиться; у воді вільно рухаються, не тільки мікроскопічні тварини (пр. інфузорії), але й найдрібніші зелені рослини — водорості, що мають форму ріжномаїтних, переважно видовжених та війчастих (вкритих війками) кульок. Нарешті є, поміж мікроскопічних мешканців води, ціла низка організмів, що досі наука не знає, за що їх вважати, чи за рослини чи за тварини, наприклад, *Євглена* (мал. 2); багато її є по калюжах,

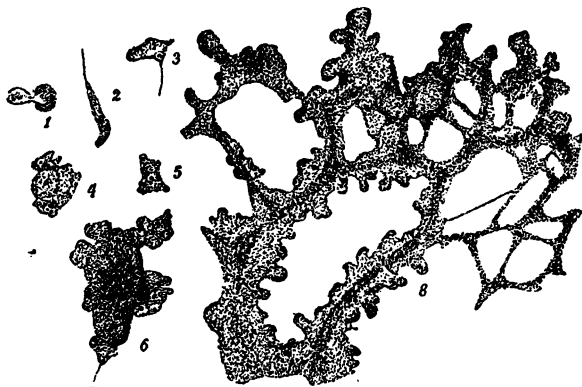


Мал. 2. *Євглена* (протист): А, В і С—в різних положеннях під час руху (збільшено); D—*Євглена* на багато збільшена; Е і F—як *Євглена* розмножується.

що їх вона барвить на зелено. З одного боку, вона рухома й годується живими істотами, але одночасно вона й зелена, а тому живиться, як типова рослина, не готовими вже органічними матеріями (тілом живих або мертвих тварин чи рослин), а сама утворює їх у своєму тілі; про це буде сказано в розділі „як рослина живиться“.

В такому приблизно стані знаходяться і деякі нижчі рослини—гриби, а саме *слизуваті гриби*. Взагалі гриби відрізняються від типових рослин тим, що жив-

ляться на взір тварин, готовими вже органічними матеріями: живими або мертвими організмами. А слизуваті гриби наближаються до тварин ще й тим, що вони рухомі. Слизуваті гриби—це грудки живого слизу (*плезмодії*) (мал. 3), часто яскраво забарвлені; вони повзають по тих звичайно гнилих речах, де й живуть (гнилі пні, шкуряні відкиди й т. и.); цим вони наближаються до тварин, але розмножуються вони, як і інші гриби, *спорами* (*розроднями*), через те й вважають їх за рослини.



Мал. 3. Слизуватий гриб (міксоміцет) та як він розвивається: 1—спора (розродень), що проростає; 2 і 3—рухомі одноклітинні амебуваті організми із джгутиками (зооспори), що вийшли з розроднів; 4 і 5—ті самі організми, згубивши джгутики; 6—знов вони злившись та утворивши плезмодії, 7—частина плезмодія (міксоміцету). Все набагато збільшено.

Подібні до тих, що оце ми тільки описали, мікроскопічні організми, що стоять на межі між рослинами й тваринами, звуться *найпростіші* (*протисти*).



Із сказаного неминуче виникає те, що між рослиною та твариною немає глибокої різниці, що рослинне й тваринне царство—це дві могутні галузі одного дерева життя; виходячи з одного пня, вони, як і галузі на дереві, найбільше розходяться в своїх вершках і все тісніше сходяться, зливаючися в одному пні, що виходить із спільного коріння.

Маємо підставу порівнювати рослинне й тваринне царство з деревом от через що.

Як дерево не буває з року в рік однакове, а змінюється й розвивається з самого початку свого життя,—так і природа, що оточує нас, ніколи не була стала й незмінна. Вся та різноманітність природи, що оздоблює землю (сотні тисяч різних живих істот, що її населяють),—з'явилася на ній не відразу, а утворилася ступеневі мільйонами років.

Далі ми ще скажемо про те, як і через що життя, з'явившись на землі, неминуче мусіло розвиватися, ускладнятися й довести природу до сучасного багатства в її органічному світі.

А тепер тільки скажемо, що й досі на землі ніде не виявлено, щоб живе утворювалося з неживого. Всі рослини й тварини народжуються від таких самих, як і вони, живих істот.

Але безперечно те, що життя вперше все ж з'явилося на землі, що живі істоти з'явилися з неживих, але це було за дуже давніх часів, коли наша планета-земля певно не була ще до такої міри остужена, як тепер.

І як не можна провести різкої межі між рослиною та твариною,—так не можна різко відокремити живі істоти від неживих.

Знаємо, наприклад, тепер вже чимало штучних хемічних сполук, що їх кристали або краплі не тільки напівплинні або плинні, але навіть розмножуються та рухаються, ніби живі істоти.

Спільні своїм походженням, маючи багато спільних властивостей, що характеризують все „живе“,—рослини й тварини повинні бути близькі й загальними властивостями своєї будови, своєї організації, бо вони тільки величні галузі одного дерева життя.

Що більше доходимо всіх подробиць у будові тіла рослин та тварин, то більше в цьому пересвідчуємося. Нарешті мікроскоп допомагає вкінці вирішити це питання,—то ж бо тільки через нього ми можемо, не зважаючи на зовнішні обриси та форми рослинного й тваринного тіла, дійти глибин їхньої будови, яка не дається бачити звичайним оком, і ми справді доходимо основ (принципів) будови тіла живої істоти.

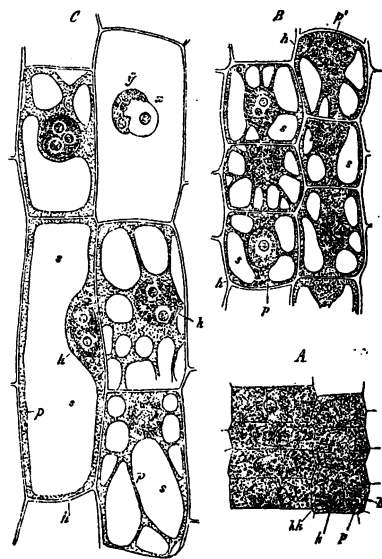
Виявляється, що основа кожного організму (живої істоти)—це так звана *клітина* (мал. 4).

Клітина—це грудочка живої матерії. Ця жива матерія, так звана *протоплязма*, на вигляд зерниста, напівплинна. В ній є друга, значно менша розміром, грудочка, але густішої живої матерії, так зване *ядро*; в ньому лежить ще менче *ядерце*. Ці живі клітинні частини одягнені звичайно в оболонку. В протоплязмі є краплі

плину, що звуться *вакуолями*. Вони часто зливаються в одну загальну *осередкову вакуолю*. Клітинна оболонка та вакуолі утворені не з живої матерії, а виділюються з протоплязми ще за життя клітини.

Така в загальних рисах будова клітини; крім згаданих вже частин, в рослинній клітині звичайно бувають ще й різні інші частини, приміром, дрібні зернятка — *плястиди*, а в тваринних клітинах — *центрозоми* і т. ин.

Різниця між рослинною та тваринною клітиною не велика, і в основі саме така, що рослинна клітина здебільшого має тверду оболонку, а тваринна — звичайно буває гола або з тонкою азотистою оболонкою. Звідсіля виникає стійкість будови рослинного організму та гнучкість, рухливість — тваринного.



Мал. 4. Рослинні клітини: А—молоді, В і С—доросліші, *п*—клітинні оболонки, *р*—протоплязма з зернятками хлорофілу, *к*—ядра, *з*—вакуолі клітинного соку. (Все на багато збільшено).

Кожна частина в клітині має своє значіння в її житті.

*Протоплязма*, як було сказано, — вогнище життя в клітині: вона дихає, живиться, перетравлюючи пожи-

ву; вона почуває. часто рухається, росте, нарешті виділяє з себе все непотрібне, вже вироблене.

*Ядро* відає, головним чином, розмноженням клітини, себ-то її діленням, коли вона досягає певного розміру та віку.

*Вакуолі* правлять у клітині за комори для вироблених вже матерій, що їх виділює за свого життя протоплязма у стані розчинів або кристалів. Через те в молодих клітинах рослин вакуолів або не буває або як буває, то вони дуже малі; а в дорослих клітинах вакуолі займають більшу частину клітини, бо вони ростучи де далі більше виділяють матерії.

*Вакуолі* наповнені *клітинним соком*; він викликає велике внутрішнє *клітинне тиснення* (*тургор*) на стінки клітинної оболонки, яке й собі дає стійкість рослинному тілу.

В тваринних, здебільшого дрібніших, ніж рослинні, клітинах вакуолі не бувають великі, бо тварини мають особливі органи, що виділяють все непотрібне, вже вироблене, і все це виходить з тваринного тіла, а не збирається в його клітинах, як у рослин.

*Оболонка* також виділена з живої протоплязми, яка завжди вкриває клітинну оболонку з середини. Значіння оболонки—механичне: вона захищає клітину; від оболонки почасти залежить форма клітини; стійкість рослинного тіла теж почасти пояснюється властивостями клітинної оболонки.

Кожна частина рослинної клітини має свій особливий хемичний склад.

*Протоплярма* і ядро, себ-то жива матерія клітини, своїм складом близько стоїть до звичайного білка і складається з білкових матерія, що утворюють складну хемичну сполуку, принаймні з 5-ьох головних елементів: вугля, кисню, водню, азоту й сірки. В склад ядра ще завжди входить й фосфор. Про ці елементи скажемо докладніше в розділі „як живиться рослина“.

*Клітинний сік* вакуолів—звичайно легко-кислий водний розчин; він має в собі здебільшого кислоти: щавелеву, цитринову, яблучну, винно-камінну та оцетову, а також вапові, потасеві, магнійні та інші солі тих кислот і цілу низку різних інших матерія, що часто забарвлюють рослини на яскраво (приміром *антоціян*). З вуглеводів в клітинному соку різних рослин бувають: інулін, різні цукри то що, з інших органічних сполук: гарбники, аспарагін і т. и.

Клітинна оболонка зелених рослин складається з матерія, що зветься *клітковина* або *целюльоза*, подібної складом до паперу. Клітковина належить до вуглеводів, що складаються з вугля, водню та кисню.

*Плястиди* зелених рослин мають завжди особливу зелену матерію—*хлорофіл*, що через неї типові рослини зелені на колір і утворюють в плястидах *крохмаль*, який належить також до вуглеводів.

З клітин загальними рисами описаної будови й складу складаються всі типові рослинні організми від найпростіших низькоорганізованих до найвище організованих.

З подібних клітин складається й тіло всіх тварин; різниця тільки така, що в них ще більше ваги, ніж у

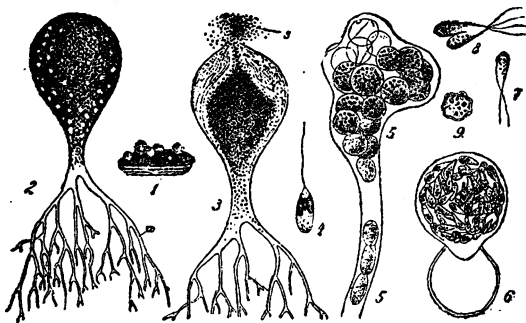
рослин, мають продукти виділення клітин, які утворюють основну частину в різних тканинах тваринного організму.

Отже, основної (принципової) різниці немає у будові рослинного й тваринного тіла, як і немає основної різниці й у їх загальних властивостях.

Величезна різноманітність в рослинному царстві, що її бачимо в природі, пояснюється тим, що рослинні клітини зібрані в найрізніших кількостях та сполуках в організмах кожної окремої рослини.

Рухомі водорости, що вільно живуть у воді, часто складаються тільки з однієї клітини; вони й є найпростіші одноклітинні організми, як і найпростіші тварини. А тим часом дерева-велетні складаються з мільйонів окремих клітин. Навіть більше; скупчуючись великими складними організмами, клітини, як громадяне в державі, доходять найдосконалішого поділу праці по-між себе: які, приміром, захищають рослину, які одержують або передають поживні речі по рослинному тілу, а які регулюють випаровування води в рослині й т. и. Відповідно до різних своїх функцій (роботи) клітини рослинного тіла бувають що-найрізніші на форму й на розмір. Від мікроскопічних, на звичайне око непомітних, вони довжиною доходять стопи (футу) й більше; бувають тонкі й довгі; короткі, мало не кубичні, поздовжні; неправильних, кривулястих, навіть зірчастих форм і т. и. Розмір клітин найкраще можна простежити на одноклітинних водоростях. Ми вже казали, що в водорости звичайним оком непомітні. Особливо є дрібні

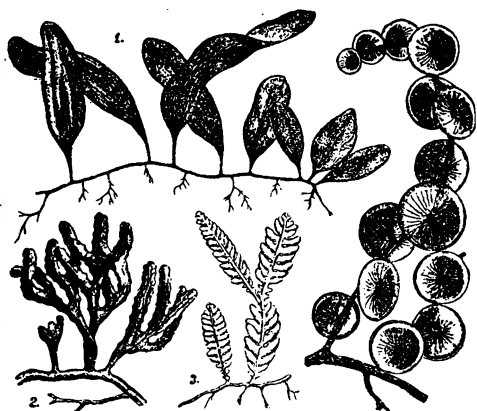
близькі до водоростів бактерії. Але, приміром, водорість *Ботридій* (мал. 5) легко помітна на мулкому ґрунті, бо досягає розміру шпилькової голівки, при чому



Мал. 5. *Ботридій*. 1 — Кілька водоростей природнього розміру; все інше — збільшено.

в землю йдуть розгалуження клітини, наче коріння. Типовий приклад одноклітинних морських водоростей дають *Каулерпи* (мал. 6.), що розміром досягають стопи і що розчленовують свою одну клітину на частини, які нагадують листки, біла та коріння. Такі великі клітини мають найчастіше не по одному, а по багато ядер. Стійкі вони стають іноді, як приміром у каулерпи, через особливі перегородки — розпинки, що утворюються в клітині. Але рослин, що складаються тільки з однієї великої клітини, на землі дуже мало, і по них можна уявити собі з якими труднощами рослинний світ вишукував доцільні способи організації в своєму розвитку. А вже величезна більшість рослин збудована не на принципі розчленування однієї клітини, а на принципі

поділу праці між багатьма клітинами, що з них рослина складається. І цим організм стає здатніший до життя, бо його доля не звязана з долею тільки однієї клітини.



Мал. 6. Різні роди одноклітинних морських водоростів—*каулерп*. Зменшено.

Отож велика різноманітність в рослинному царстві з'явилась через що-найрізноманітніші сполучення окремих клітин та здатність їх дуже змінитися, так своїм зовнішнім виглядом, як і суттю складних хемічних процесів, що відбуваються в них.

Все сказане дає можливість всебічно

відповісти на питання: що таке рослина?

Рослини—це живі істоти, здатні, як і тварини, жити, рости, почувати, рухатися та розмножуватися.

Рослини—це істоти, що мають спільне з тваринами походження й відокремилися від них в довгому процесі утворення та розвитку життя на землі.

Рослини—це колонії чи держави окремих рослинних клітин, себ-то окремих живих комірок, які як-найдоцільніше пристосувались одна до однієї в спільному житті,—так само, як і в тваринних організмах,



## II.

### Як рослини розмножуються?

Розмножуються рослини через розмноження тих окремих клітин, що з них складається рослина.

Коли рослинна клітина досягне певного зросту, вона починає половинитися. І тут діляться всі частини в клітині: ядро, протоплязма, плястиди й оболонка. Поділившись, кожна відокремлена половинка стає вже самостійною клітиною.

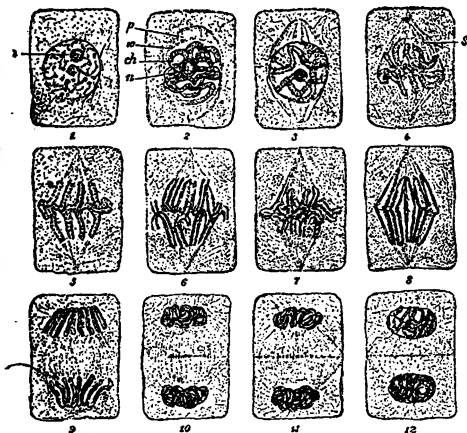
Отже кожна жива клітина народжується на землі від подібної до себе, і життя в наші часи тільки передається від одного покоління організмів (рослин чи тварин) до другого. Проте не що давно гадали, що на землі й тепер зароджується живе з неживого. Деякі вчені давали навіть рецепти, як добувати інфузорії з води і т. и. Але здобутки науки минулого віку (мікроскопії) розвіяли всі ті старі помилки.

Як же саме розмножується рослинна клітина, себ-то, як вона ділиться?

Найпростіший спосіб той, що клітинна оболонка на половині вдавлюється в середину клітини й перегороджує її, і коли вміст клітини просто перетягається на дві рівні частини. Це й є просте ділення. Та не завжди воно буває. Так розмножуються, приміром, нижчі одноклітинні рослини, як бактерії, синьо-зелені водорості то-що.

Більше розповсюдження має складне ділення клітини; тут у клітині відбуваються загадкові явища, перебудова всього її тіла (мал. 7).

Головний складник ядрової матерії *хроматин*; він звичайно буває рівномірно розміщений. Перед тим, як



Мал. 7. Складне ділення клітини чи каріокінез: 1—як утворюються стьожки хроматину в ядрі, 2—стадія клубка, 3—5 як стьожки поволі розміщуються в „зірку“, 6—9 як стьожки роздвоюються і як їхні половинки розходяться, 10—12 як з хроматинових стьожок утворюються нові клубки і як поволі повстають перегородки, себ-то як клітина вкінці ділиться.

На багато збільшено.

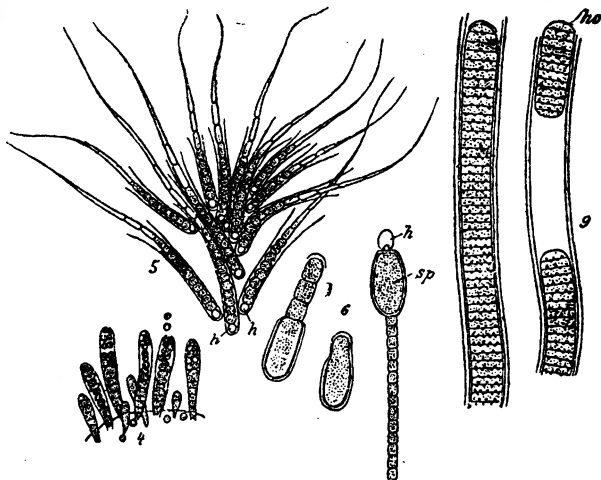
клітина ділиться, він починає збиратися в зернясті стьожки. Спочатку ці стьожки бувають сплутані; від цього й саме ядро в початку ділення нагадує *клубок*. Де-далі хроматинові стьожки що-раз більше роз'єднуються і нарешті, набираючи форми правильно зігнених луків, розміщуються в поперечній площі в середині ядра. Під той час ядро нагадує своїм виглядом *зірку*. Тільки тепер клітина починає справді ділитися. Кожна *хро-*

*матинова стьожка* (лук) ділиться вздовж на дві стьожки, отже число всіх хроматинових стьожок збільшується вдвічі: як хроматин вже поділився, то кожна пара стьо-

**Жок (луків)** починає роз'єднуватися, при чому розходяться насамперед вершечки луків, що, як „зірка“ утворювалася, були звернені до осередка клітини. Де-далі половини луків все більше роз'єднуються і, нарешті, зовсім роз'єднавшись, збираються коло протилежних кінців клітини, а ще далі сплітаються в нові клубки. І от хроматин ядра ділиться на дві однакові частини. Одночасно з тим, як хроматин клітинного ядра ділиться вище описаним точним способом, другий головний складник ядра—*ахроматин* змішується з протоплязмою. Протоплязма також рівномірно розміщується в клітині, нагадуючи зернясті волоконця на веретені, що сходяться коло кінців клітини. Одночасно з тим, як два нові хроматинові клубки перетворюються в нормальні ядра і як посередині клітини робиться перегородка, то також і волокна тії зливаються з собою; через те й протоплязма в молодих клітинах набирає своїх звичайних природніх властивостей. Як хроматинові стьожки кінчають роз'єднуватися, себ-то як вони починають єднатися в нові клубки, то починає утворюватися й перегородка впоперек клітини, що повстає з клітковинних зерняток. Ці зернятка, що утворюються посередині волокон протоплязми, зливаються з собою, і нова, таким способом утворена перегородка, вкінець ділить матерню клітину на дві дочерні клітини. Кожна з двох клітин, що утворилися таким складним діленням, далі живе й росте, а тоді й собі ділиться на дві клітини і т. д.

Таке є в загальних рисах складне ділення клітин *чи каріокінез*. Головну вагу в ньому має видимо *хро-*

*матин*, що зберігає й передає спадкові рослинні ознаки. В звязку з цим кожний рід рослин має, коли ядро ділиться, завжди тільки певне означене число хроматинових стьожок.



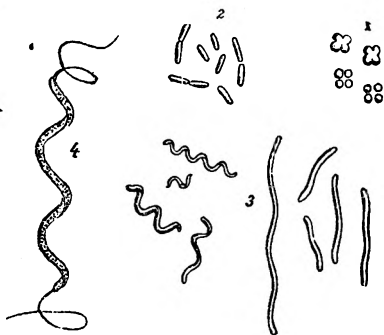
Мал. 8. Синьо-зелені водорості, що розмножуються: 4—розпадом нитки на окремі клітини; 5—розпадом гилочок нитки; 6—спорами, що перебувають в стадії спокою (sp), ліворуч—як спора проростає; 9—розпадом нитки на шматки (ho). Збільшено в 100—400 разів.

Тільки через ділення клітин, що з них складається рослина, вона й має можливість рости та множитися.

Простежимо ж як розмножуються рослини, що населяють землю, починаючи від найпростіших нижчих і кінчаючи найвище організованими рослинами.

Вперше на землі життя з'явилося у воді й першіма рослинами були водорості, все життя яких проходить у воді.

Найпростіші одноклітинні водорості, приміром, синьо-зелені (мал. 8), також і бактерії (мал. 9), розмножуються найпростішим способом. Клітинні організми просто половиняться, й кожна половинка й далі самостійно собі живе. Процес цей упрощується, з-окрема у синьо-зелених водоростей та в бактерій, тим, що в їх немає ще ані ядер, ані теж плястид. Багато з них бувають з'єднані в колонії різних форм і розмножуються ще часто способом розпаду колоній (здебільшого ниткуватих) на шматки, але різними способами. В багатьох нижчих водоростей часто утворюються окремі клітини з стверділими стінками;

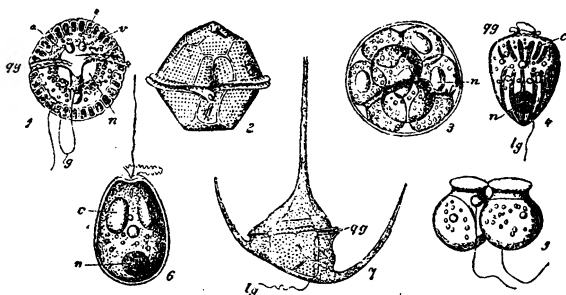


Мал. 9. Різні форми бактерій:  
1—кокки, 2—бактерії, 3 і 4—різні форми спірил.

вони звуться спочилі спори чи розродні; у такому стані водорості часто перезимовують, переносять посуху то-що.

Подібним способом, себ-то простим діленням клітин, розмножуються й багато одноклітинних зелених водоростей, що своєю будовою значно вище стоять ніж синьо-зелені водорості, і що їхні клітини мають вже й тьмові ядра й зелені плястиди—хлороплясти.

Водорости, також одноклітинні, що звуться *перединови* (мал. 10) і звичайно розмножуються простим діленням, знають ще й складніший процес розмноження: дві вільні одноклітинні водорости, що нічим не відрізняються одна від однієї, чомусь стикаються і поволі зливаються з собою, перетворюючись у велику клітину, *зиготу*, нерухому, з грубими стінками. Пролежавши де-який час, така зигота поділяється, даючи початок



Мал. 10. *Перединові водорости* (одноклітинні), що множаться простим діленням клітин або злиттям двох (5). Збільшено в 200--600 разів.

своїм нащадкам; тут уже нове життя народжується не з однієї, а з двох злитих клітин. На перединових водоростях ми бачимо вже початок полового процесу, хоч і в найпростішій формі,—*злиття* чи *копуляцію* рівнозначних одноклітинних особин.

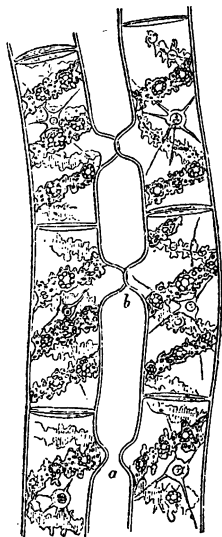
Подібний, але розвиненіший спосіб полового розмноження, ми бачимо у водоростів *сціплянок* чи *кон'югат*. Особливо цікава одна з цих водоростів, що в масі утворює нитяну твань у наших солодких водах,—

*оскрутень* або *спірогіра* (мал. 11). Зветься ця водорість так через те, що в кожній її клітині лежить по одному великому спіральному або оскрутовому стьожкуватому хлороплястові. Довгі її нитки складаються з одного ряду клітин. Приходить час, коли в двох ниток спірогіри, що лежать поряд, протилежні клітини починають випинатися одна проти однієї; опуклости на клітинах стикаються й зростаються; тоді вміст однієї з клітин переливається в другу (мал. 12), що з неї утворюється зигота, а вона й дає життя нащадкам.

В спірогірі отже бачимо, що зливаються не дві рівноправні одноклітинні особини, а окремі клітини тих особин. Але в багатьох нижче організованих одноклітинних водоростів-спіплянок бачимо й те, що зливаються окремі вільні особини.

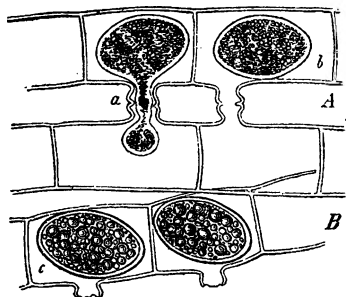
Трохи складніше розмножуються більшість так званих *зелених*, переважно ниткуватих, *водоростів*. Приріром, водорість *ульотрикс*, що часто в солодких водах росте, отак розмножується (мал. 13).

Звичайно вона розмножується не половим простим способом: вміст де-яких дозрілих клітин прориває оболонку, виповзає з них, виходячи в воду в стані голої



Мал. 11. Водорість *оскрутень* або *спірогіра*: дві нитки, що поруч лежать; їхні клітини випинаються одна супроти однієї (а, б). На багато збільшено.

рухомої зооспори або плавинки; така плавинка має вкінці 4 джгутики, що ними вона й рухається у воді. Згодом, проплававши трохи у воді, така плавинка спляється, губить джгутики, одягається в оболонку й проростає в нитку водорости. Але ще є й інший спосіб розмноження. Вміст у де-яких клітинах водорости ді-



Мал. 12. Водорість *спірогіра*: А— дві нитки, що лежать поруч; з клітин долішньої нитки протопласт переливається в клітину горішньої нитки—а, утворюючи зиготу—в, В—нитка, що знов відокремилася; в клітинах її лежать зиготи.

і дає життя нащадкам. Тут уже досить виразно виступає половий процес, що його відбувають спеціальні вільні рослинні клітини, хоча вони ще й не розрізняються гостро на чоловічі та жіночі.

Самісінько так розмножується відома вже нам одноклітинна водорість—*Ботридій* (мал. 14) і багато інших.

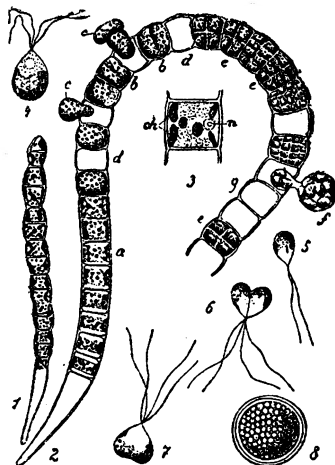
литься на кілька частин. Прорвавши клітинну оболонку, з неї виходить кілька дрібних голих клітин—гамет, менших ніж плавинки (зооспори), дарма, що на неї схожі; в кінці кожна така гамета має по два джгутики. Плаваючи у воді, гамети водорости стикаються своїми вузькими кінцями, а далі й бочками, і зливаються парами; при цьому вони гублять джгутики, одягаються в оболонку і таким чином утворюють нерухому клітину, зиготу, що після того ділиться



На деяких інших водоростях, коли вони розмножуються злиттям (копуляцією) гамет, бачимо що їх гамети розрізняються на великі (макрогамети) й дрібні (мікрогамети); вони й є перші форми роз'єднання полів: чоловічого та жіночого.

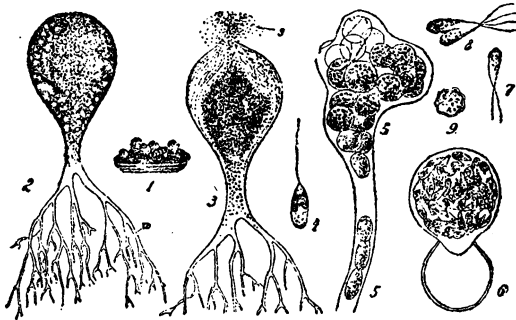
Досконаліше розрізнення полових клітин на чоловічі та жіночі бачимо на одноклітинній (до 1 цаля), але багато ядровій водорості *вошерії* (мал. 15), що розгалуженими трубочками росте на мулкому ґрунті. На кінцях тих трубочек перегородкою відокремлюється частина вмісту цієї водорості, що, роздираючи оболонку, виходить у воду плавинкою (зооспорою), вкритою багатьма війками на поверхні. Це—безполий спосіб розмноження вошерії. Полове розмноження в неї так одбувається. В деяких місцях на її трубочці з'являється по два, а то й три виростки, що

відмежовуються перегородками. Один або два виростки (оогонії) опуклі; вони мають у собі голу жіночу клі-



Мал. 13. Водорість *ульотрикс*. 1—молода нитка; 2—стара нитка з плавинками (зооспорами) та гаметами: *a*—звичайні (вегетативні) клітини нитки, *b*—початок утворення плавинки, *c*—як вони виходять, *d* та *g*—порожні клітини (плавинки та гамети повиходили), *e*—як гамети ступнево утворюються, *f*—як гамети виходять; 3—вегетативна клітина; 4—плавинка; 5—гамета; 6 та 7—як гамети зливаються; 8—зигота. Збільшено в 250—500 разів.

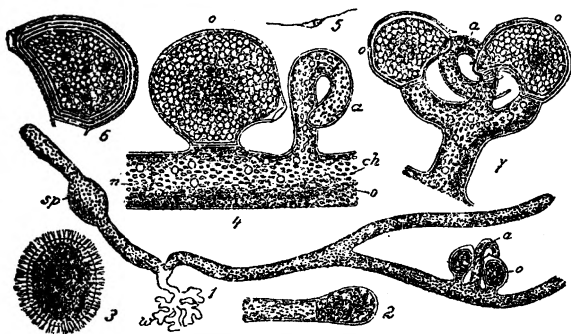
тину або яйцеклітину; кожний такий оогоній в одному місці випинається в дзьобик, що по верхечку слизуватий. Другий виросток (антеридій або заплідочня)—зігнений, тонкий, має багато дрібних голих рухомих із джгутиками чоловічих клітин,—заплідків або сперматозоїдів. Коли заплідочня доспіває, заплідки з неї



Мал. 14. Водорість ботридій: 1 група ботридій природнього розміру; 2—дуже збільшений ботридій; темна наземна частина, що в ній плавинки, а—паростки—ризоди (чіпні), що в землі сидять; 3—плавинки виходять із ботридія; 4—окрема дуже збільшена плавинка; 5—як утворюються в ботридії гамети; 6—гамети виходять; 7—окрема гамета; 8—гамети зливаються чи копулюють; 9—утворена злиттям зигота.

виходять і прямують до оогонію, при чому один з них входить у нього і в ньому заплідок зливається з яйцеклітиною, себ-то відбувається типове полове запліднення. Запліднена яйцеклітина одягається в оболонку і, побувши трохи в стані спокою, розростається в нову вошерію.

Отож, водорости почали було множитися найпростішим діленням і природньо поволі дійшли типового полового розмноження: в жорстокій боротьбі за існування як рослинам, так і тваринам, доцільним стало діставати в спадщину корисні властивости не від одного, а від двох родителів. Але найзначніша особли-

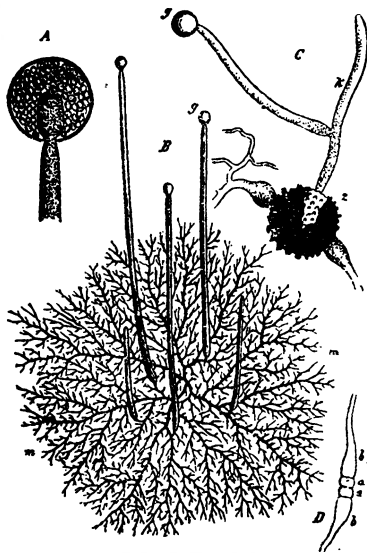


Мал. 15. Водорість вошерія: 1—молода водорість, що виросла з плавинки sp: a—заплідочня (антеридій), op—оогоній, w—чіпень (ризоїд); 2—як на кінці галузки утворюється плавинка; 3—плавинка; 4, 6 та 7—заплідочні (a) і оогонії (o) різних вошерій; 5—заплідок чи сперматозоїд. Збільшено в 100—700 разів.

вість у розмноженню водоростів є та, що воно в них завжди стоїть у цілковитій залежності від води; без неї воно відбуватися не може.

Найтісніше споріднені з водоростями гриби. Як у водоростів, і їхнє тіло складається з стлані, себ-то воно не розчленовується на корінь, било та листки. Але

тим часом як водорости розвивалися вільно живучи у воді або прикорінившись хоч до дна, хоч до яких предметів у воді, гриби переважно пристосувалися до наземного життя тим,



Мал. 16. Звичайна цвіль (*Mucor*): А—спorangій в розрізі (дуже збільш.); В—грибниця з спораггіями (g)—збільш.; D—як зливаються (копулюють) гилочки грибниці; С—як проростає утворена злиттями зигота (Z). D і С—дуже збільшено.

розмножуються майже чисто дрібними одноклітинними сухими розроднями чи спорами, що їх вітер розвіває у повітрі.

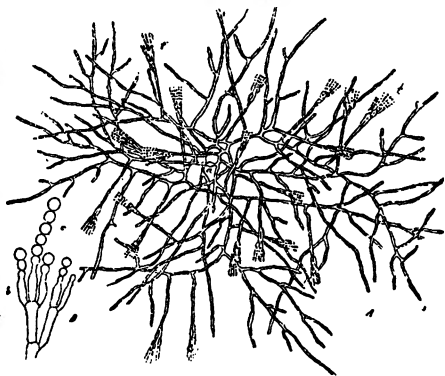
що втратили здатність самостійно утворювати в собі живу органічну субстанцію *матерію* і пристосувалися, щоб жити готовими вже органічними матеріями, себ-то живими або мертвими рослинами чи тваринами. В звязку з таким способом живлення гриби не забарвлені на зелено, а також мало не зовсім втратили здатність половим способом розмножуватися. Тільки в де-яких нижчих грибів ще лишилося дещо з полового процесу, як ото утворення зигот (напр. у цвілі, мал. 16, сапролегнії та инш.). Усі інші гриби

Саме тіло грибів—це звичайно гільчаста біла грибниця, що вкриває або пронизує ті річі, що на них чи в них живе гриб; складається грибниця із сплутаних тонких ниточок (*гифів*), а кожна з цих ниточок складається з низки довгастих клітин.

Розродні або спори грибів утворюються або на кінцях гілочок грибниці, що виходять із поражених предметів (*конидії*— мал. 17), або ж в окремих овочевих тілах, що утворюються на грибниці, як *шанки* на ковпиках, *зуби*, *платівки*, *головки* то що.

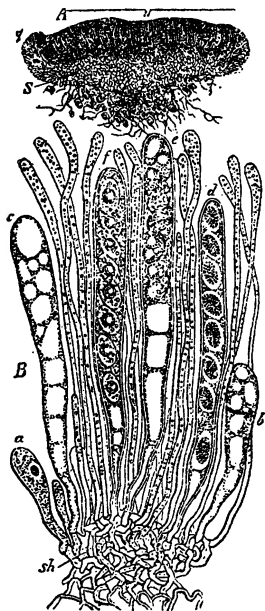
Як до способу утворення розроднів на овочевих тілах, гриби бувають *торбинчасті* (мал. 18), що в них розродні лежать у тонких *торбиночках* (*асках*), які

скупчуються в певних місцях овочевого тіла, а також *підставкові* (мал. 19), що в них розродні повстають на особливих гілочках—*підставках* (*базидіях*), які розміщуються найчастіше на *платівках* овочевого тіла; *торбинчасті* й *підставкові* гриби мають звичайно не випадкове, а певне число спор в *торбинках* або на *підстав-*



Мал. 17. Китичкова цвіль (*Penicillium*):  
 А—грибниця з конідійними ніжками;  
 В—конідійна ніжка дуже збільшена;  
 С—четкуваті конидії.

ках. За приклади на торбинчасті гриби можуть стати такі відомі гриби як: *спірець*, *дріжджі*, *трюфелі* і інші, а на підставкові: *зона*, *губи*, *шапкуваті гриби*, *дощові* і інші., а також *іржасті*, що так шкодять нашим культурним рослинам, пронизуючи тіла їхні, як часто й інші гриби, своєю грибницею. Спори в іржастих грибів утворюються на поверхні поражених листків або бил особливими різної форми купочками, часто яскраво забарвленими.



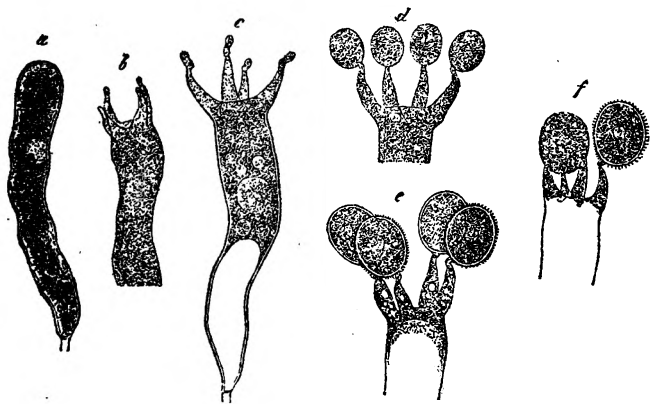
Мал. 18. Торбинчастий гриб: А—овочеве тіло; В—дуже збільш. частина овочевого тіла з торбинками (d, f) що в них містяться розродні.

Поширені по всіх усядах *обрісники* (мал. 20) це зовсім особливі рослини: гриби, що в їхньому тілі ростуть водорости. Являючи тісне сужиття двох організмів, обрісники розмножуються, як і гриби, утворюючи переважно особливі *мисочки* (*апотеції*) на своєму тілі. Мисочки тії по суті дуже схожі на овочеві тіла грибів; в них розвиваються *торбинки*, а иноді *підставки* із спорами. Через те обрісники також діляться на торбинчасті й підставкові.

Описаним способом розмножуються *стланюваті* рослини, що їхнє тіло не складається із коріння, біла

та листя. Більшість із них живе в цілковитій залежності від води. Розмноження тих, що вільно живуть у воді, теж цілком залежить від води.

Простежимо тепер як розмножуються листково-билові рослини, що до них належать мохи, папороті, сосонки, розвильні, а також всі квіткові рослини, як і з

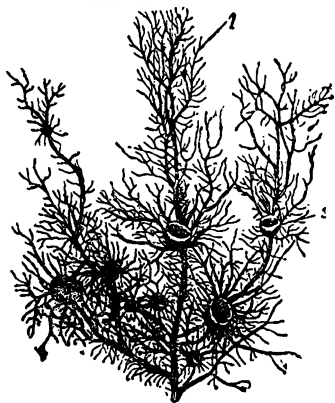


Мал. 19. Підставки з 4 розроднями: *d* і *e*; як підставка утворюється: *a*, *b*, *c*; як розродні спадають—*f*.

голим насінням, так і з укритим зав'язками. Розмноження їхне простежимо в наведеній послідовності груп, бо послідовність тая загалом відповідає послідовному ускладненню організації листково-билових рослин.

**Мохи**—це всім відомі невеличкі рослинки, що **бильця** їхні вкриті дрібненькими листочками, а **коріння** в них—це гільчасті виростки, які складаються з однієї

низки клітин і зветься чіпнями або ризоїдами. На вершечку бильця виростає певного часу ніжка, а на ній коробочка, з неї висипається дрібненький темний порошок—*розродні* або *спори моху* (мал. 21). З таких роз-



Мал. 20. Обрісник з овочевими тілами—S.

роднів на вохкій землі, на камені, на корі дерева то що виростає тоненька гільчаста зелена ниточка—*снуток моху* (мал. 22).

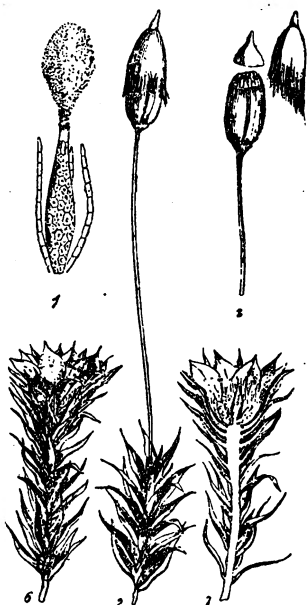
Місцями на ньому з'являються горбинки, що виростають, вкритими листячком, бильцями моху. Отже снуток та бильця моху розвиваються зовсім неповним способом з безполого розродня (спори) моху. Розмноження моху розроднями та розвиток з них його вкрити-

тих листячком бильць, як бачимо, не стоїть у цілковитій залежності від води; вода досі потрібна мохові тільки для того, щоб звохчити ґрунт чи інше яке підложжа, що на ньому оселився мох. Але не те бачимо далі. На розвиненому вже вершечку бильця показуються особливі довгасті органи (мал. 23): *заплідочні* чи *антеридії*, що в них творяться чоловічі клітини—*заплідки* чи *сперматозоїди*, і *зародочні* чи *архегонії*, в яких лежить на споді по одній жіночій *яйцеклітині*. Заплідки рухомі, але рухатися можуть не де, як у воді; через те



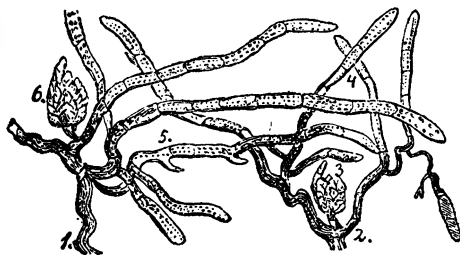
Вони можуть переplistи з заплідочні в зародочню вилки тоді, коли верхечки мохових билець залиті водою; себ-то коли на дворі негода або росяно. Запліднившись, зародочня розростається безлистим билцем з коробочкою розроднів або спор на верхечку. Мох, як бачимо, має два покоління; одно неполове або *спорофіт*, що дає спори, які розвіваються вітром, а друге полове або *гаметофіт* в половими органами, що справляють запліднення за допомогою води, і тоді на ньому виростає безполе покоління моху. Отож бачимо, що від води залежить найрозвиненіше покоління моху з вкритими листячком билцями; без води це покоління не може розмножуватися (половим способом).

*Папороті* відбувають процес розмноження в загальних рисах так само, як і мохи, але роля обидвох поколінь в значній мірі змінена, і змінена трохи не навпаки. З розвіяних у повітрі розроднів папороті виростають маленькі приплескані до землі зелені пла-



Мал. 21. Мох: 2—вершечок билеця з спорогоном, що виріс на ньому (ніжка з коробочкою спор); 3—коробочка, як вона розкривається; 6—7—вершечки билець, що на їхніх кінчиках видко зародочні та заплідочні; 1—заплідочня з заплідками, що з неї виходять.

тівочки, здебільшого серцюватої форми. Зветься така платівочка *передросток* (мал. 24); на ній утворюються *заплідочні* й *зародочні*, себ-то чоловічі та жіночі органи, а запліднення відбувається так само, як і в мохів, за допомогою води, коли вона вкриває передросток в дощ або в росу. Як вже зародочня запліднилася, з передростка, себ-то з полового покоління папороті, виростає велике безполе покоління звичайно з кількох листків (вай), а иноді ще й з билом (дереуваті папороті). На папоро-



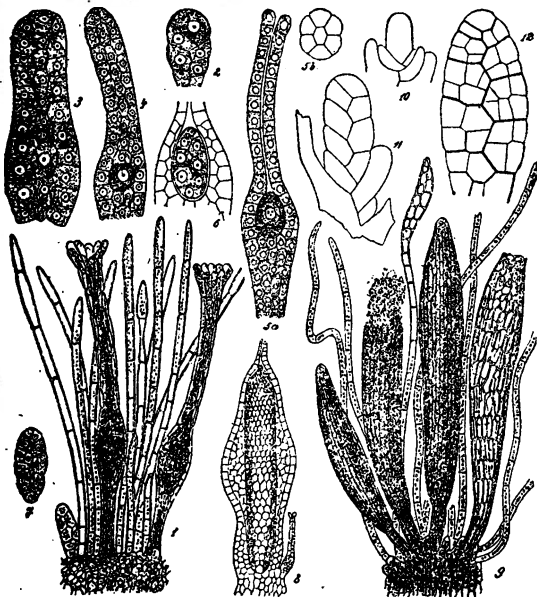
Мал. 22. Мох. Снуток з бильцями, що на ньому виростають (2 і 6).

тяних листках з'являються потім зісподу темні купочки дрібненьких коробочок на ніжечках, що зуться *бросні* або *спорангії* (мал. 25); з них висипаються розродні, що знову дають життя половому поколінню; передросткам папороті.

Як бачимо, найбільшого розвитку в папороті досягає її безполе покоління чи спорофіт, а не полове, як у моху. Власне тільки це покоління ми й звикли звати *папороттю*; а дрібненьке—майже непомітне на око полове покоління навіть зовсім незнане звичайному людові.

У *хвощів* чи *сосонок* розмноження йде мало не так само. Ріжниця тільки така, що з розроднів сосонки виростають передростки, і на них виростають на кож-

всму хоч чоловічі хоч жіночі органи, а не ті й другі—разом, як у мохів та папоротів. Отак передrostки в сонках однополі, а в розроднях їхніх наче заховано полові властивості, хоч вони і не виявлені на зовні.



Мал. 23. Мох: 1—архегоній, як він утворюється перед заплідненням (2—6) і як він розвивається запліднившись—7 та 8; 9—заплідночі (антеридії) і як вони утворюються (10—12). Між архегоніями та антеридіями неплідні нитки—парафізи. На багато збільшено.

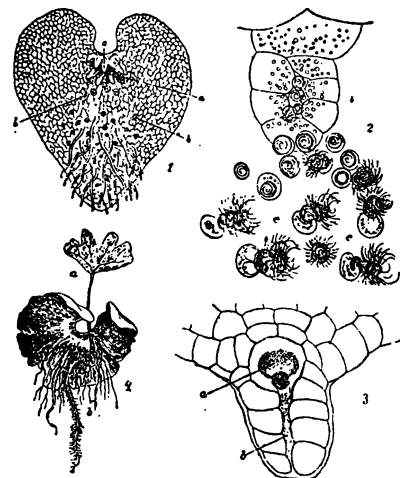
Нарешті є так звані *різнорозродневі папороті*, що в них на спорофіті утворюються вже двоякі роз-

родні: великі або макроспори,—з них виростають жіночі передrostки,—і дрібні або мікроспори,—з них виростають чоловічі передrostки. Тут отже ще гостріше,

як у сосонок, виявлені полові властивості розроднів, навіть їх зовнішнім виглядом.

Розмноження у *розвильнів* відбувається подібно до того, як у папоротів; також є рівно й різно-розродневі розвильні. Але характерно те, що в них передrostок ще менший, як у папоротів і сосонок. В де-яких розвильнів передrostки навіть не виходять з розроднів, що з них вони утворилися, вони тільки трохи більші за них.

Виходить, що в розвиткові вищих розродневих рослин (розродневих листово-билових) бачимо незмінний нахил як мога



Мал. 24. Папороть: 1—передrostок з зародочнями—*b* та заплідочнями—*a*; 2—заплідочня (дуже збільш.) з заплідками, що виходять з неї; 3—зародочня з яйцеклітиною; 4—безполе покоління або спорофіт, що виростає з заплідненої зародочні: *a*—його листок; *b*—корінь.

зменшити розмір та вік їхнього полового покоління (гаметофіту), що залежить від води, і навпаки: збільшити розмір та вік безполого покоління (спорофіту), що розмноження його залежить не від води, а від повітря.

до останнього потроху переходять і полові вла-  
стивості.

Як згадати, що рослинне життя вперше з'явилося у воді, то легко собі уявити, що коли зменшувалися водозбори на землі, то де далі рослини повинні були що-раз більше пристосовуватися до умов наземного (суходольного) життя, гублячи тісний зв'язок з водою і входячи в тісніші стосунки з повітрям. Виходячи з такого історично-еволюційного погляду, легко дається пояснити, що в листково-билових розродневих рослин удосконалюється те їх покоління, що могло давати потомство без води, себ-то—безполе покоління-спорофіт.

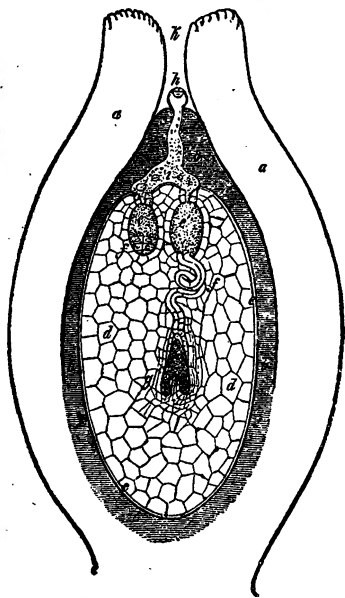
Але розвиток рослинного світу не спинився на вищих розродневих рослинах. Ще більше за них показалися пристосовані жити на землі *квіткові рослини*—голонасінні та зав'язкові.

*Голонасінні рослини*,—до них належать і всі наші шпилькові дерева та кущі,—своїм розмноженням ще досить близько стоять до вищих розродневих, а саме до різно розродневих рослин. Голі заляжні їх насіння ма-



Мал. 25. Папороть: спорофіт (безполе покоління); долі праворуч частина листка з купочками спорангіїв зісподу.

ють в собі білок чи ендосперм, що є не що, як упрощений жіночий передросток; цей передросток, не відокремлюючися від рослини,

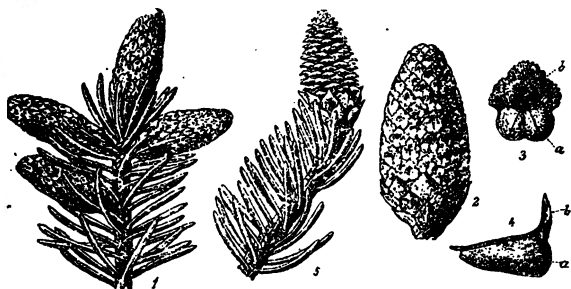


Мал. 26. Розріз заляжння ялини по заплідненню: *a*—вкриття, *в*—ядро, *к*—насіньовхід; *с*—оболонки зародкового міхурця, що наповнений білковою тканиною чи ендоспермом—*d*; *e* і *e'*—зародочні; *g*—зародок на підвіску, що виріс з заплідненої зародочні; *h*—пилінка з пилковою трубкою, що з неї вийшла—*i*.

на якій повстав, утворює в собі ще простіші зародочні з яйцеклітинами (мал. 26). Квітковий пилок, що утворюється в пилючнях голонасінних рослин (мал. 27), є дуже просто збудований чоловічий передросток. Коли така пилінка, з дуже упрощеними заплідочнями, втрапить на вершечок заляжння, з неї виходить гола трубочка, що проходить крізь насіньовхід заляжння до зародочні та її яйцеклітини, з нею зливається одно з двох чоловічих ядер пилкової трубки; ядра тії звуться *генеративні*. Вони є дуже упрощені й змінені заплідки, що втратили свою рухомість. Запліднившись заляжень розвивається в насіння, що й дає життя нащадкам.

Але цікаво зазначити, що в де-яких нижче організованих голонасінних рослин

рози. у японського гінко), замість генеративних ядер мають спостерігати ще й справжні рухомі заплідки (сперматозоїди), що плавають де-який час в заляжні в окремій порожнинці (по-над зародочнями), яка наповнена особливим соком. Заплідки ці далі самі проходять у зародочню і запліднюють у ній яйцеклітину.

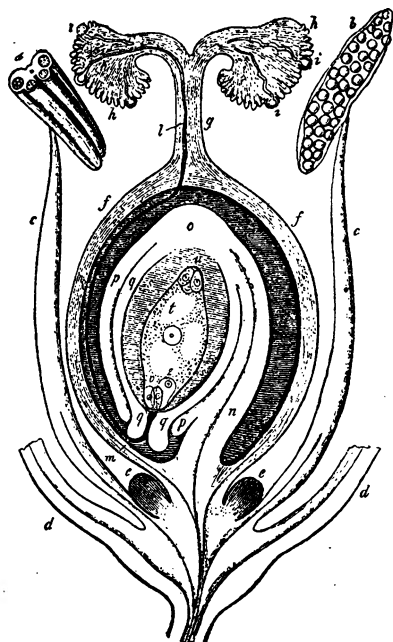


Мал. 27. Цвітіння ялини: 1—гілочка з чоловічими квітками 2—чоловіча квітка; 3 і 4—пилякові листки спереду (3) та збоку (4) а—пиляки; 5—гілочка з жіночими квітками.

Пилок голонасінних рослин (з-окрема шпилькових) вітер далеко розносить і приносить його на заляжні жіночих квіток. Щоб краще його переносило повітря, пилинки в багатьох шпилькових мають особливі повітряні міхурці—порожнинки, що зменшують їхню відносну вагу й допомагають їм триматися в повітрі.

Зав'язковими рослинами зветься такі (мал. 28), в яких зачатки насіння (заляжні) вкриті особливою оболонкою—зав'язком, що після запліднення розростається потім в оwoч з утвореним, з запліднених заляжнів, насінням.

В зав'язку заляжнів буває ріжно, від 1—10 до 5



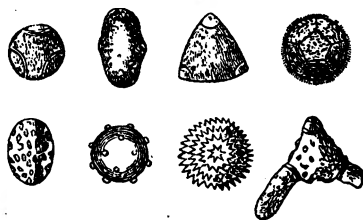
Мал. 28. Схема квітки завязкової рослини: *a* і *b*—розрізана пилючня впоперек і вздовж, *c*—пилючкова нитка, *d*—оцвітина, *e*—медниці, *f*—стінка завязка, *g*—шийка, *h*—знамено, *i*—пиллянки, що поналипали на знамено та випускають трубочки, *k*, *l*, *m*—пилючкова трубочка, що зайшла вже в насінновхід, *n*—насінна ніжка, *o*—насада заляжня, *p* і *q*—зовнішнє та внутрішнє вкриття заляжня, *s*—ядро його, *t*—зародковий міхурець, *u*—насада його з клітинами—антиподами, *v*—клітинисинергіди, *z*—яйцеклітини.

гатьох, так само й пінише в овочі маслина. На вершечку зав'язку має ріжної довжини шийку, а на вершечку шийки—знамено, що буває ріжної форми, як до рослини: голівчасте, латчасте, зірчасте і т. и. Зав'язок, шийка та знамено, що вкупі зветься маточка, і є жіночі частини в квітці зав'язкових рослин. Чоловічі частини квітки є пиляки, що складаються з ріжної форми ниток і з наповнених пилком пилючень (мал. 29). Коли пилкок вистигне, то пилючня тріскається чи розкривається іншим якимсь способом, і пилкок з неї висипається.

Попадаючи на жіночі частини квітки, пилкок тільки тоді їх



...жало, коли знамено стигле та липке. З пилинок, які налипли до знамена, виходять такі самі трубочки, з двома чоловічими генеративними ядрами, як і у голонасінних рослин. Пилкові трубочки заходять крізь кріпку тканину знамена й шийки маточки в середину зав'язка. Тут трубочка, що перша зайшла в завязок, звичайно через окремий насіньовий вхід, проходить в заляжень і доходить до зародкового міхурця; він складається з цілої системи клітин. Одна з найбільших клітин зародкового міхурця і є жіноча чи яйцеклітина. З нею й злучається одно з ядер, що випускає пилкова трубочка в зародковий міхурець. Злиття чоловічої та жіночої клітини, себ-то акт запліднення, дає початок перетворення заляжня в насінину, а всього завязку в плід.

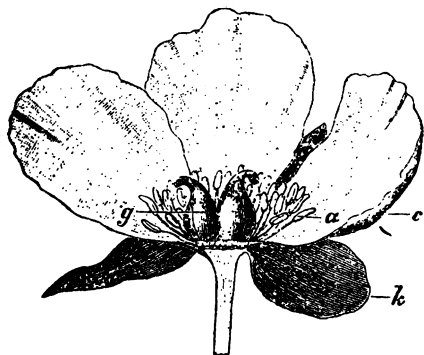


Мал. 29. Різні форми зерняток квіткового пилку.

Під назвою квітки треба розуміти тільки обов'язкові для квітки кожної квіткової рослини, згадані чоловічі та жіночі частини. Але не завжди ці частини бувають в одній квітці, себ-то не завжди квітка буває двопола. Багато квіток мають розвинені тільки чоловічі частини чи жіночі; тоді квітка зветься однопола чоловіча чи жіноча. Коли рослина має квітки двополі, або хоч і однополі, але коли на кожному екземплярі рослини є й чоловічі і жіночі квітки, то і рослина зветься

*двопола*. Коли чоловічі квітки бувають на одному екземплярі рослини, а жіночі на другому, то рослина зветься *однопола* (прим. верба, коноплі та інше).

Решта частин, що звичайно обгортають саму квітку (мал 30), як ріжноманітної форми *віночки*, що скла-



Мал. 30. Квітка з подвійною оцвітиною, з чаші—*k*, та віночка—*c*, *a*—пильки, *d*—маточки.

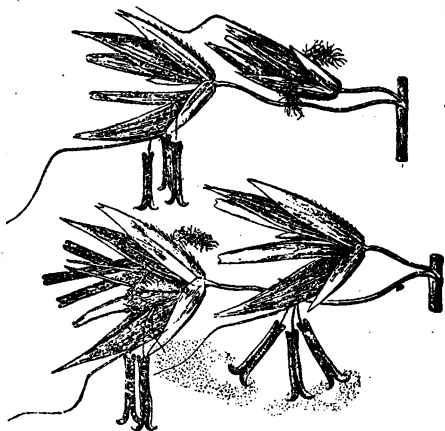
даються з ясних *пелюсток*, та *чаші*, що звичайно складається з зелених *листків-ділець*, а також *прицвіткових лусочок* і т. и.,—це все частини не квітки, а *оцвітини*; роля оцвітини— захищати тендітні частини самої квітки від ушкоджень, негоди т. и., і також, як зараз

побачимо, приваблювати до квіток комахи медовим соком своїм, ясним кольором та пахощами.

Як і в голонасінних рослин, у багатьох зав'язкових пилок переносить вітер, запилюючи квітки з стиглими знаменами. Такі рослини і зветься *вітрозапильні* або *анемофільні*. У них утворюється звичайно багато пилку, бо вітер розносить його скрізь, і треба щоби хоч невеличка його частина досягла своєї мети. Оцвітини у вітрозапильних рослин звичайно бувають непоказні, дрібні й зелені, як приміром у багатьох наших дерев

кошмяк, верба, дуб, граб, вільха то що), трав (напр. **звіблих**) осок та инш. (мал 31).

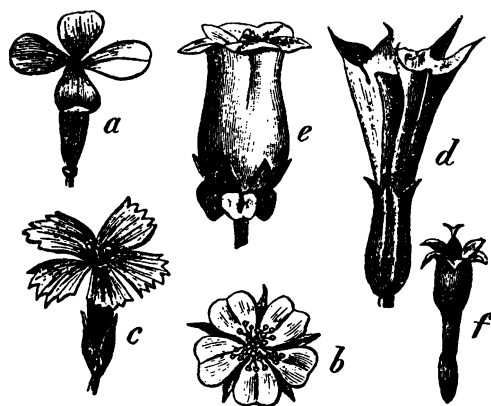
Але більшість зв'язкових рослин пристосувалися, щоб скористовувати на перенесення пилку комахи, бо при цьому запилення відбувається певніше, а рослині нема потреби виробляти так багато пилку, як буває, коли її запилює вітер. Щоби приваблювати комахи до квіток, в них і виділюється в певних місцях з так зва-



Мал. 31. Колоски трав: звислі пиляк та пірчасті знамена, а також прицвіткові луечки чи плівки.

них **медниць** солодкий медовий сік; медниці ці розміщені найчастіше на дні квіток (мал. 28), і нагадують чи то крапельки, чи то горбинки, а іноді—то ей особливі додатки (напр. *остроги*). Солодкий сік і вабить комахи на квітки, а щоби їм легше було відшукувати їх, то рослини й подбали, щоби оздобити свої квітки показними ввісками-оцвітинами, з'окрема віночками, що здалека впадають на очі комахам, приваблюючи їх до квіток. Рослина витворила собі навіть і особливі форми віночків (мал 32), що догідні тим комахам, які особливо їм

корисні в запиленню; до того-же віночки часто так забарвлені, що кольором своїм вказують шлях комахам до медниць. Допомогає принаджувати комахи ще часто й сильний дух з багатьох квіток, особливо ночами.



Мал. 32. Різні форми правильних квіток, вільно пелюсткових (a—c) та зрслопелюсткових (d—f).

Стаючи комахам у такій пригоді, рослини в не меншій мірі й самі їх використовують. Одвідуючи квітку, комаха лазить поміж пиляками, на неї висипується з пилочень пилок, і, перелітаючи на другу квітку, вона переносить той пилок з собою;

коли вона втрапить на квітку того самого роду рослини, то пилок, що з неї висипується на липке її знамено, і запилює її.

Переносити пилок з однієї рослини на другу, чи навіть з однієї на другу квітку тієї-ж рослини, очевидно треба однополим рослинам, або хоч і двополим, та з різнополими квітками. На перше око немає рації переносити пилок з квітки на квітку для квіток двополних, що в них поруч знамена містяться й пиляки, бо, здається, досить щоб тріснула пилочня, щоби пилок

Висипався на знамено. Але тут і виявляється; що більшість таких квіток двополі тільки з-зовні, бо чоловічі та жіночі частини їх хоч і містяться поруч, але *самозапилення* квітки звичайно неможливе; це ми зараз і побачимо; через те навіть і рослини з двополими квітками мусять ужити *перехресного запилення* шляхом перенесення пилку комахами. Без цього запилення часто зовсім неможливе і тут за цікавий приклад стає яблуня; перевезена до Австралії, вона не плодила, доки не перевезли туди бджіл, що стали допомогати їй запиленню.

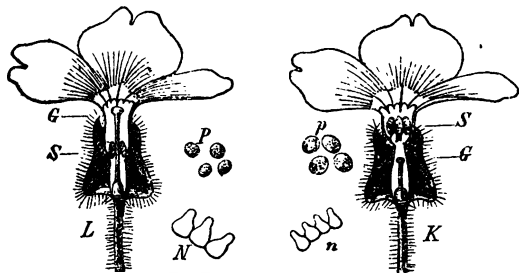
Якими ж шляхами рослини з двополими квітками досягають перехресного запилення?

Найрозповсюдженіший шлях це неодноразове вистигання пилочень і знамен в квітці (мал. 33); коли пилочок висипується, то знамено в тій самій квітці ще не липке, чи навпаки, воно було липке раніше і запилювалося вже пилком з квіток, що раніше випорошили свій пилочок. Часто спостерігаємо, що знамено далеко висовується по-над пиляками в квітці і пилочок чисто технічно не може втрапити на знамено. Часто спостерігаємо й таке явище, що зветься *гетеростилією*, коли



Мал. 33. Різноміжне вистагання чоловічих та жіночих частин у квіток (дихогамія): у квітки гвоздики, що ліворуч, пиляки вже стиглі, а знамена ще сховані—не розвинені; у тієї, що праворуч,—пиляки вже опадали, а тоді розвинулися знамена.

пилочні та знамена в різних квітках однієї рослини містяться на різних рівнях, то вище то нижче один від одного; в таких випадках пилки однієї квітки звичайно запилює знамено другої тільки тоді, коли воно є на тому самому рівні, з якого комаха узяла пилку (мал 34).



Мал. 34. Різностійкові квітки (гетеростилія) первоцвіту чи примули: *L*—квітка з довгою шийкою та пиляками, що сидять низько; *K*—квітка з короткою шийкою і прикріпленими пиляками; *g*—знамено шийки; *s*—пилочні пиляків; *P*, *p* і *N*, *n*—пилянки й латки знамена довгошийкової та короткошийкової квітки.

Нарешті, є ціла низка особливих пристосовань у деяких квіток, навіть щоб ловити комахи, що їм потрібні для перекресного запилення.

Тим чи іншим способом, а більшість дво-полюх квіток з успіхом уникає

самозапилення, перетворюючи фактично свої двополі квітки хоч на жіночі хоч на чоловічі.

В змаганню рослин до перекресного запилення ми бачимо ті самі причини, що й у змаганню їх до полового розмноження взагалі, цеб-то потребу забезпечити своїх нащадків найбільшою кількістю добрих прикмет. А від двох організмів нащадки звичайно дістають їх у спадщину більше, ніж від одного самозаплідненого. Це таке загальне явище, що й у людей заборонено наприклад

борьби близьких родичів, бо від таких шлюбів швидко переводиться потомство.

Отже, комахозапильні (ентомофільні) зав'язкові рослини найбільш пристосувалися до існування на землі: вони вийшли не тільки з-під влади води, але й з-під влади повітря, при творенні потомства, при чому довели його до найбільшої доцільності та забезпеченості. Комахозапильні рослини наче-б закінчили довгий еволюційний процес боротьби рослинного світу за звільнення від води і опанування землі (мал. 35).

Що поданий нарис походження рослинності на принципах удосконалення полового розмноження та позбавлення його залежності від води—справді мав місце на землі, — доводить і вивчення історії нашої землі. Існує наша планета—земля, розуміється, мільйони років. Протягом усього того часу природа поволі розвивалася, дійшовши нарешті сучасного свого стану. Який був у старій давнині рослинний та тваринний світ на землі—ми пізнаємо по тих скам'янілих останках, або хоча б відтисках організмів, що знаходимо їх у кам'яному вуглі, лупаках, пісках, вапняках, глинах, цеб-то взагалі в тих породах, що свого часу утворювалися переважно на дні колишніх морів. І от виявляється, що в найстародавніших морських відкладах справді знаходяться тільки останки найпростіших організмів. Що молодші геологічні відклади, то все більше вони мають у собі останків таких організмів, що близькі до сучасних. Нарешті, в найпізніших відкладах знаходимо останки рослин та тварин, здебільшого таких, що живуть і за наших часів на землі.

Повітря.

Місця, що  
тимчасово  
заливаються  
водою.

Вода.



Земля.

Стланюваті-водорості.

Мохи.

Папороті  
 рівнорозродневі—ріжнорозродневі.

Квіткові.

Мал. 35. Схеми того, як рослини вийшли з-під влади води та опанували землю:

**Водорості** (стланюваті)—все життя проводять у воді; полове і безполе розмноження так само проходить цілком у воді, плавниками, гаметами та заплідками.

**Мохи**: розвинене полове покоління (гаметофіт) розмножується поплоним способом, заплідками, що плавають у воді; менш розвинене безполе покоління (спорофіт)—розріднями що розносяться у повітрі.

**Папороті**: а) рівнорозродневі (ліворуч) розмножуються як мохи, але полове покоління у них вже мало розвинене, а безполе—дуже;—б) ріжнорозродневі (праворуч) мають ще менш розвинене полове покоління і ще дуже розвинене безполе, але розрідні у них вже діляться на чоловічі (дрібні) та жіночі (великі), цеб-то безполе покоління має полове функції.

**Квіткові**—все життя проводять на землі, і полове запліднення відбувається в квітці, цеб-то у повітрі. пилюком, що його переносить вітер або комахи.



Що до листково-билових рослин, то вивчення їх останків показує, що справді, спочатку на землі панували папороті, хвощі та розвильні (мал. 36), спершу рівнорозродневі а потім ріжнорозродневі. Потім почали панувати квіткові голонасінні рослини, що замінилися на квіткові-зав'язкові рослини.



Мал. 36. Реставрована картина лісів кам'яновугільної доби, з велетенських розвильнів, хвощів та папоротів; з могутніх останків їх утворилися величезні шари кам'яного вугілля на землі.

Звичайно в природі нащадки вищих рослин повстають наслідком запліднення заляжнтя пилком того самого роду рослини, а тому вони завжди таки самі, як і матерні рослини, усіма своїми прикметами: але іноді трапляється і в природі, що пилком запліднюється за-

ляжень не того самого роду рослини, а близького до нього. Тоді повстають середні своїми прикметами нащадки: почасти схожі на один, почасти на другий рід, бо однаково й чоловіча і жіноча клітини, що запліднюючись зливаються з собою,—передають нащадкам властивості матерніх рослин.

Нащадки від двох родів зуться *мішанцями* чи *гибридами*. Іноді в природі таким шляхом творяться нові рослинні роди.

Людина краще як природа вміє використовувати здатність рослин давати нащадків від двох близьких родів, і, культивуючи випадком повсталих мішанців чи навіть штучним запиленням дістаючи їх, повиводила силу ріжноманітних сортів культурних рослин, що часто так вже відмінні від своїх предків, що й дійти їх походження буває дуже важко, а часто й навіть неможливо.

Але треба завважити, що й людина може штучно змішувати тільки близькі рослини, що належать до однієї рідні; але нащадки від такого змішування бувають часто самі нездатні до дальшого розмноження, так само, як буває, коли спарувати близькі роди тварин (кобилу, осла і т. и.).

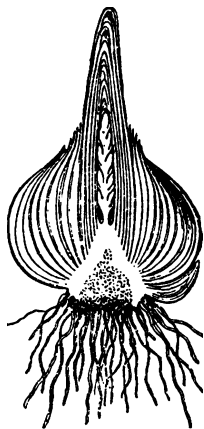
Наше знайомство з розмноженням у рослин, навіть в загальних рисах, було-б неповне, як би ми не торкнулися ще одного способу розмноження рослин, переважно квіткових зав'язкових—цеб-то для нас найзвичайніших. Мова мовиться за так зване *вегетативне* розмноження, звичайно зовсім безполе.

Вегетативне розмноження рослин переважно відбувається не якими-будь спеціальними органами, тільки деякого пристосованими, а найзвичайнішими: корінням, білами та листками. За підставу стає тут здатність коріння давати парости, здатність бил давати коріння і здатність листків давати і коріння й гони. В різних рослинах, звичайно, вказані здатности бувають різно виявлені.

Щоби вегетативно розмножуватися, багато довгорічних рослин мають також підземні частини; то є змінені гони: цибулини (мал. 37), бульби та корняки (мал. 38, 39).

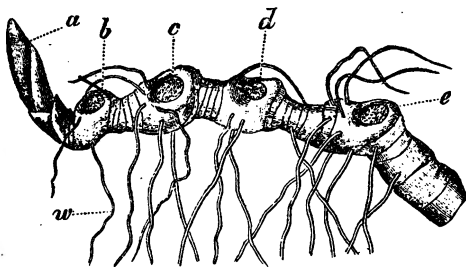
На вегетативне розмноження натрапляємо скрізь у природі, а деякі роди рослин навіть розмножуються у нас тільки цим способом, приміром *водяна зара* чи *Елодея*, що її багато росте по річках Європи, з'окрема й на Україні, *айр*, *лепеха* (*Asopus salicatus*), якого багато буває по багнах, та инш.

Але особливого розповсюдження вегетативне розмноження досягло в руках людини, допомагаючи їй без ніяких змін заховати багато властивостей сортів, що утворилися навіть випадково,



Мал. 37. Цибулина: низу—її стьожкуватий кружень з волокнуватим корінням; на круженю з боків розміщені згрублі змінені листки—луки, наповнені запасними речами. На вершку кружня—вершкова брунька, яка виростає, споживляючи назбіране в лусках, у нову рослину. Праворуч низу—потомна цибулинка.

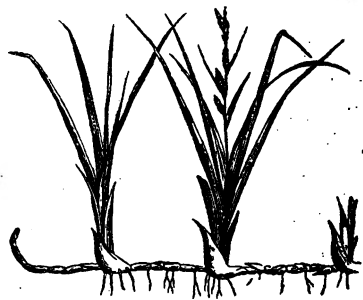
тим часом як при розмноженні насінням ці властивості не так сталі й зберегти їх важко.



Мал. 38. М'яский корняк; а—брунька з лусками—зміненими листками, b, c, d, і e—сліди гонів; w—корені.

цибуля, гіяцинт, тюльпан і т. и), бульбами (картопля і инш.), корняками (півники то що) і кореневими шишками (жоржина і инш). Також широко розповсюджене розмноження частинами гонів (кілки з верби, тополі, виноградові цибухи, живці багатьох рослин і т. и). Де-які культурні рослини розмножуються тільки вегетативно, приміром раїна—пірамідальна тополя. Також дуже розповсюджене розмноження частинами гілок чи живцями зіллястих рослин, приміром хризантем, пелюгоній і ба-

Відомо, що для того, щоби розмножувати вегетативно культурні рослини, людина користується різними способами. Дуже розповсюджене розмноження рослин цибулинами (ча-



Мал. 39. Корняк (осоковий), на якому добре помітні дрібні лусочки; з їх кутків і виростають нові гони осоки.

і інших. Де-які рослини розмножуються листям, пригіром кімнатні бегонії та інші. Нарешті людина досягла удосконалення й штучного вегетативного розмноження культурних рослин, з'окрема дерев, застосовуючи тепер скрізь різні способи щеплення, очкування і т. и. До щеплення треба додати те саме, що й до штучного запліднення; щепити можна вічка, живці і окремі рослинні частини, навіть овочів, але тільки на близьких родах рослин, в межах однієї родини.

Отже людина з'уміла скористуватися всіма способами розмноження рослини, щоб сприяти поступові її культури, досягнувши в цьому величезних наслідків. Надалі-ж у цій справі треба сподіватися ще більших здобутків; над осягненням їх тепер працюють численні досвідні селекційні станції, що поліпшують сучасні сорти культурних рослин, та виводять нові.

---

## III.

## Як живляться рослини.

В рослині, як і в усякій істоті, коли вона живе, відбувається чимало складних хемичних процесів; деякі з них ще й досі не досліджено. Найпрактичніше значіння для нас має процес живлення рослини. З ним тісно звязані процеси: засвоєння вугля, дихання, випаровування та росту рослини.

Але перш ніж говорити про те, як відбувається рослинне живлення, треба сказати кілька слів і про те, з яких матерій складається рослинне тіло.

Зробімо над рослиною спробу: візьмімо її та спалимо. Після цього від рослини залишиться небагато попелу, що вагою в багато разів менший, ніж вся спалена рослина. Решта-ж рослини, на вагу найбільша її частина, згоріла, себ-то перейшла в повітря невидкими на наше око газами, як і випарила ся вода, що була в рослинному тілі.

Коли рослина спалюється, переходять в повітря ті газові матерії, що їх рослина дістала, як побачимо нижче, з повітря-ж у стані газів, або з ґрунту, у стані чистої води: *кисень, вугіль, водень* і почасти *азот*. Кисень, азот та вугіль це складники повітря, водень, а також кисень—складники води.

Залишаються, як рослина спалиться, у стані попелу, неорганичні матерії: минерали й метали, що входили в

склад клітинного соку та почасти, в невеликій кількості, і в склад живих частин рослинного тіла (білків та инш.), і клітинних оболонок.

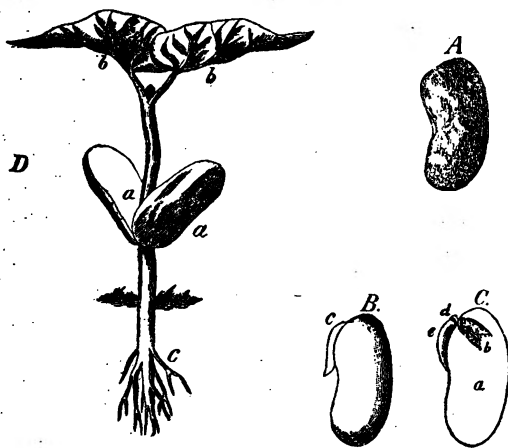
Де-які з цих елементів доконче потрібні для кожної рослини, бо вони потрібні для основних хемічних процесів, що відбуваються в рослині; таких елементів сім: *сірка*, *фосфор*, та почасти сполуки *азоту* (минерали), *потас* (калій), *вап* (кальцій), *залізо* та *магній* (метали). Всі ці матерії рослина бере з ґрунту, і в тому разі, коли в ґрунті не вистачає одного з перелічених 7-ми елементів, чи коли його надто мало—то рослина росте ненормально, хворіє і навіть гине. *Сірки*, *вапу* та *магнія* трохи чи не завжди в ґрунті буває досить; *заліза* рідко не вистачає (в таких випадках рослина буває бліда, жовта, а не зелена). Найчастіше рослині, з'окрема культурній, бракує *азоту*, *фосфору* та *потасу*. В таких випадках допомагають рослині, збільшуючи ріжним угноїнням кількість азоту, фосфору та потасу в ґрунті, і тим поліпшуючи умови рослинного живлення.

Крім згаданих вже 7-ми потрібних елементів, в тілі ріжних рослин трапляється дуже багато минералів і металів: хлор, флуор, бром, йод, крем, арсен (минерали), никель, мідь, срібло, сод (натрій), цинк, манган (метали) та инші. Де-які з елементів, хоч і не доконче потрібні, але користні для рослини, приміром такі, що надають міцність клітинній оболонці (крем); инші, навпаки, рослині шкідливі або байдужі. Попадають вони в рослину тільки разом з потрібними для неї матеріями,

В загальних рисах з'ясувавши з чого складається пожива рослини, простежимо як ця пожива поступає в рослину, як передається в рослині від однієї її частини до другої, і які зміни викликає в ній. При цьому будемо найбільше мати на увазі вищу квіткову, себ-то, звичайну для нас рослину.

Відомо, що квіткові рослини (зав'язкові та голонасніні) розвиваються з насіння, що утворюється з матерньої рослини.

*Насінина* (мал. 40 та 41) має маленький *зародок*; це зачаткова невеличка рослинка з корінем,



билем та листочками; ця рослинка сполучається з більшими — одним (мал. 41), двома (мал. 40), чи кількома зародковими листочками (прозябцями), що дуже змінені і обгортають зародок.

Мал. 40. *Насінина двопрозяцевої рослини (квасолі) та як вона проростає: А—насіннина в оболонці, В—без оболонки, С—після того як знято одного прозябця, D—насіннина, що проросла; на останніх фігурах: а—прозябці, в—перші листки, с—корінець, d—місце де сполучаються прозябці,*

З зовні насінину одягає оболонка, що буває дуже міц-

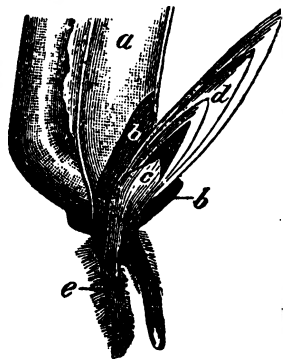


І має рїзноманїтню поверхню. В прозябцях або в *насіньовому біленю* буває припасено все потрібне зародкові на перших ступнях його життя та розвитку: білки, вуглеводи й товщі. В одному насінні буває більше то одного то другого поживного матеріялу. Через те насіння розрізняють: *білкові* (горох, квасоля й инш.), *крохмалюваті* (пшениця, жито й инш.), та *олїясті* (сояшник, гірчиця й инш.).

Рослини діляться як до кількості прозябців, при зародку, на *однопрозябцеві* (трави, цибулини й инш.) та *двопрозябцеві* (наші овочеві дерева й більшість інших дерев та зілля), що належать до зав'язкових рослин, і *кілька прозябцеві*, до яких належить багато голонасінних квіткових рослин, з'окрема шпилькові.

Насінина тоді проростає, коли вона має потрібне для цього тепло й вохкість, що для кожної рослини бувають ріжні. Щоби прискорити проростання насіння, його штучно змочують і нагрівають. Коли насінина проростає, то її оболонка спочатку дуже набухає, потім тріскається і перший з насінини виходить корінець, далі бильце і нарешті листячко.

Молодий зародок дістає потрібні для свого розвитку поживні речі з прозябців або з білення, при цьому



Мал. 41. Насінина *однопрозябцевої* рослини (пшениці), що проростає: *a*—білень, *b*—прозябець, *c*—бильце, *d*—листячко, *e*—корінець.

в них кількість білків, вуглеводів і товщів зменшується; коли насіння проростає, то температура його значно збільшується, у деяких рослин навіть до 20°—30° і вище. Коли пророщувати рослину в темноті та дестильованій воді, то вона виростає довга, слаба, блідо-жовта, і коли використовує всі поживні речі насінини, то гине, бо в таких умовах не може сама житися.

Коли рослину пророщувати так само в темноті але в ґрунті або в воді з поживними солями, то вона хоч і далі розвивається, використавши поживні запаси насінини, але виростає теж видовжена, блідо-жовта, через те, що живиться тільки однобічно, не використовуючи повітря через брак світла.

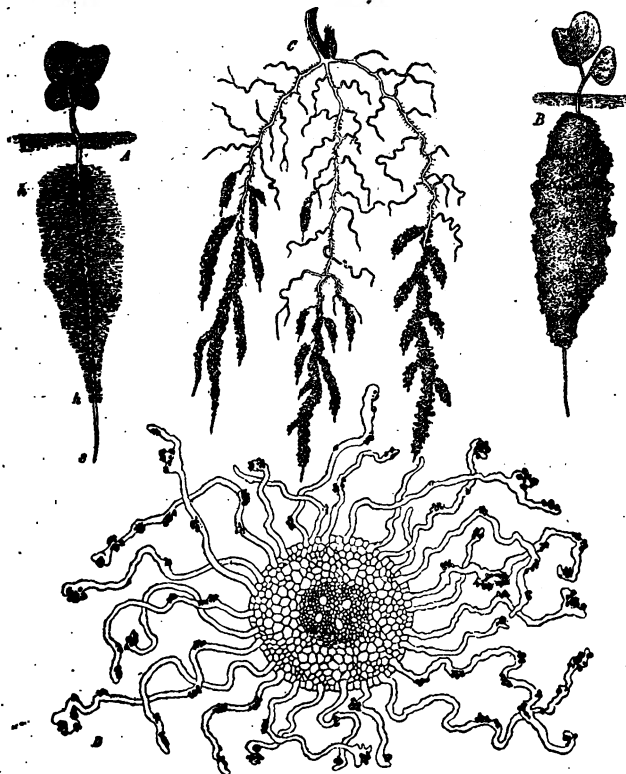
Коли-ж насінинна проростає нормально, на світлі, в ґрунті або у воді з поживними солями, то молода рослина корінцями починає здобувати поживу з ґрунту, чи з води, а біло й листя, позеленівши, починають здобувати поживу рослині з повітря, себ-то проросла рослина, як вийде з насінини, починає житися цілком самостійно, як і доросла зелена рослина.

*Корінь* рослини, що міститься у землі, не тільки прикорінює рослину (про це говориться в дальшому розділі); він є й єдиним знаряддям для рослини, що ним вона вбирає з ґрунту поживні матерії й воду.

Молода частина кореня є найдіяльніша, вона рясно вкрита тонкими одноклітинними *кореневими волосинками* (мал 42). Ціма кореневими волосинками і виконує корінь свою головну роль в живленні рослини.

Звичайно кореневі волосинки вбирають з ґрунту поживні матерії в стані водних розчинів, себ-то разом

водою ґрунту, через те що в ґрунтовій воді бувають розчинені майже всі сполуки (переважно соли) тих елементів, що потрібні рослині.



Мал. 42. Корені та кореневі волосинки: А—корінь пророслого рапса; його вкривають кореневі волосинки—*h*; голий його кінець, що росте—*s*; В—той самий корінь з землею що поналипла на кореневих волосинках; С—трав'яний корінь; D—поперечний розріз кореня (дуже збільшено); видно, як кореневі волосинки зростаються з грудочками землі.

А в тих випадках, коли ґрунт сухий, або коли в воді ґрунту буває мало потрібних рослинні розчинів, її кореневі волосинки мають здатність і самі розчиняти тверді мінеральні частинки, напр. вапну, навіть мармур і т. и. В цьому легко впевнитися, коли вирощувати рослину в горщику, поклавши на спід його мармурову платівку. Оглядаючи потім платівку, побачимо що рослині корінці залишили на її поверхні витравлені сліди, які й є наслідком розчинної здатности корневих волосинок, що виділяють вуглеву кислоту; ця кислота й роз'їдає мармурову платівку.

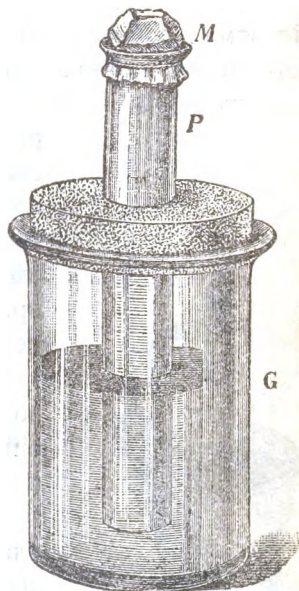
Можна й штучно зробити аналогічну спробу. Візьмімо шклянну трубку (мал 43), зав'яжімо один її кінець органічною оболонкою що подібна до клітинної оболонки, хоч би й волов'ячим пухирем, та наллємо туди легкої кислоти, і перевернувши пухирем догори, поставимо відкритим кінцем в посуд з тією самою кислотою. Тоді кислота не вилватиметься з трубки. Поклавши на оболонку шматочек крейди, — побачимо, як згодом шматочок цей зникне, бо його розчинить кислота, яка виділяється з трубки крізь оболонку.

Подібним до цього способом іде її процес розчинення твердих грудочок ґрунту корневими волосинками. Що кореневі волосинки виділяють кислоту, можна впевнитися ще, коли взяти лякмусового паперу й прикласти до нього на де-який час корінь корневими волосинками. Лякмусовий папер червоніє від кислоти, що виділилася при цьому.

Отже так чи інакше, а рослинний корінь вбірає з ґрунту хоч готові розчини, хоч тверді соли, розчи-

няючи їх. Вони проходять в кореневі волосинки крізь їхні оболонки, себ-то крізь органічну болонку, що нагадує волов'ячий пухир. Через те на прикладі такого пухиря, можемо ознайомитися з тим, як взагалі проходять плинні, і зокрема вода крізь органічні болонки. Візьмімо пухир, і, наливши в його молока та й зав'язавши, покладімо його в воду. Спостерігаючи його, побачимо, як пухир буде де далі все збільшуватися і кінець-кінцем трісне, бо вода швидко й з силою проходить у пухир, а тим часом молоко майже не проходить крізь болонку і не може тому виходити з пухира. Таке явище, коли плинні проходять крізь болонки, зветься осмос. Через такий осмос крізь оболонку кореневої волосинки і входить в неї вода, що в ній розчинені тверді матерії ґрунту, і входить з великою силою.

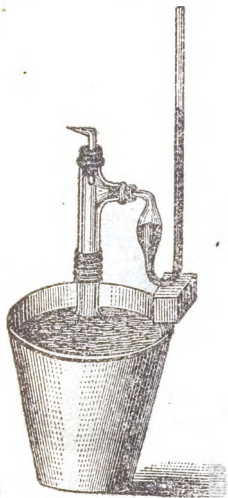
Коли багато корневих волосинок вбирають таким чином в себе з ґрунту воду,—то весь корінь з корневими волосинками являє з себе дуже складну й могутню помпу, що працює силою осмоса. Наскільки-ж це велика



Мал. 43. Соляна кислота, що проходить крізь болонку *M*, трубкою *P* з посуду *G*, і розчиняє крейду.

сила вказує хоча-б так званий плач рослин (найбільш весняний).

Коли весною перерізати стовбур дерева близько від землі, то з нього весь час буде текти плин, що його подає корінь. Приробивши до негрубого зрізаного стовбура трубку (мал 44), можемо не тільки зібрати плин той, але навіть виміряти силу тиснення (манометром), з яким корінь подає плин у стовбур; це тиснення досягає навіть 2—3 атмосфер. Відомо, що є навіть народні промисли для здобування соку дерев (прим. з берез). Така та сила, з якою рослинне коріння втягає воду з розчинами споживних матерії з ґрунту і подає билом її в гору.



Мал. 44. Як вимірюють силу „плачу рослини“.

Про те ми б не були справедливі, коли б рух соків рослини билом здолу в гору, чи так звану догорішню течію, з'ясовували тільки силою кореня.

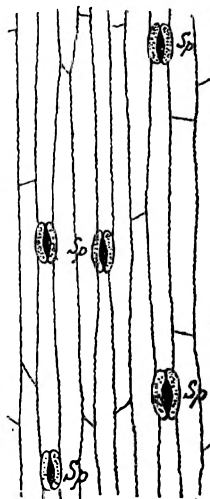
Крім сили кореня, що подає сік у гору, є ще сила листя, що й собі тягне сік билом з долу в гору. Рослинний лист допомагає догорішній течії своєю силою випаровування. Хоч як міцна листкова оболонка, себто шкуринка, що вкриває його, але крізь неї, а найбільше крізь спеціальні отвори в ній, з поверхні листка завжди випа-

звуться вода. Через те води в рослині зменьшується, а замість неї поступає нова вода з ґрунту.

Отвори в шкуринці листка, що допомагають йому випаровувати, а як побачимо далі—і проходити в рослину повітря, звуться *продихами*. (Мал. 45, 46, 47). Вони збудовані так, що можуть розкриватися, приміром, у вохку погоду, і закриватися, приміром у суху погоду, регулюючи таким способом випаровування води в рослині, в залежності від температури й вохкості повітря то-що.

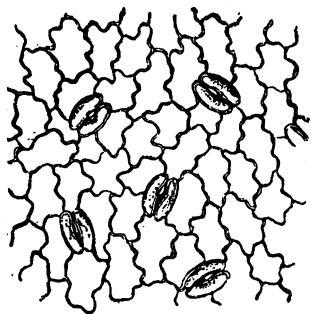
Протягом одного року рослина встигає звичайно випарувати силу води, що пройшла крізь її тіло,—у середньому приблизно вагою в 300 разів більше за вагу самої (висушеної) рослини.

Впевнитися в тому, що листок, випаровуючи, є справді всисна помпа, що тягне воду, можемо, зробивши таку нескладну спробу. Беремо замість листка пухир (мал. 48). Обтягуємо ним один кінець шкляної трубки. Наливаємо в неї води і опускаємо відкритий її кінець у посуд з живим сріблом. Вода буде заповняти трубку. Як поставимо наш простий прилад на сонце, то вода буде випаровуватися крізь органічну болонку—крізь пухир;



Мал. 45. Листкова шкуринка гіяцинта (однопрозябцевої рослини). Sp—продихи (дуже збільшено).

через те водяний стовп в трубці все буде зменшуватися, і замість води, що випаровується, буде натягати



Мал. 46. Листкова шкуринка двіпрозябцевої рослини з продихами (дуже збільшено).

ся здолу в гору трубки живе срібло. Подібно до цього, як ми вже говорили, через випаровування, натягається й вода з розчинами з ґрунту в рослину.

Отже дві сили—коріння й листя підтримують в рослинному тілі догорішню течію плинів.

Простежимо тепер, як іде билом догорішня течія, від того часу, як ґрунтовий розчин

входе в корінь.

Насамперед тут треба зазначити, що окремі клітини рослинного організму не цілком роз'єднані одна від однієї. В утовщеннях стінок двох клітин, що лежать поруч, майже завжди бувають дрібні, різного розміру й різної форми протилежні щілини, що звуться *пори* (мал. 49); пори відокремлені одна від однієї тільки первістними тонкими клітинними оболонками.

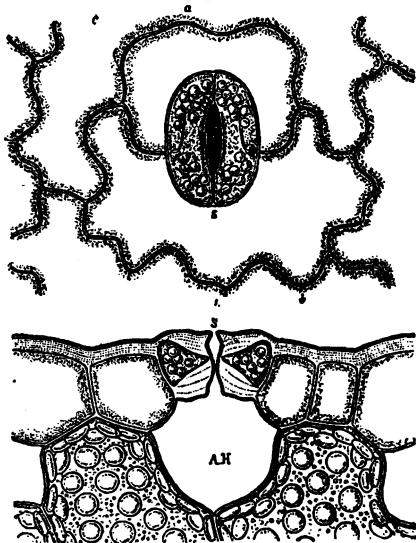
Протоплазма сусідніх клітин, що проникає крізь первістні клітинні оболонки в порах, завжди, таким чином, сполучається. Але цього замало, щоби, шляхом обміну клітинного вмісту крізь пори, могла підтримуватися догорішня течія. Обмін цей надто повільний і малий. Для течії, що йде вгору, потрібні вільніші проходи.



рослинному билі, ніж мікроскопічні пори і прохідність клітинної оболонки при осмосі. Таки проходи рослина й виробила в своєму тілі.

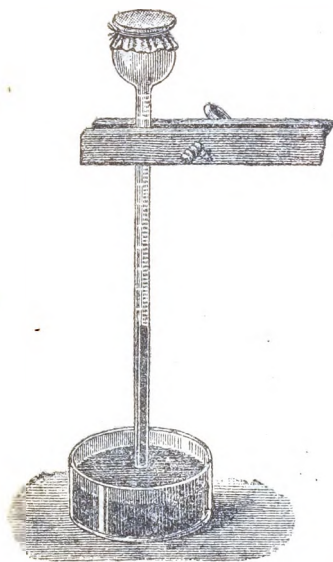
Візьмім корінь чи било вілля, розріжемо його впоперек; на просте вже око на зрізі побачимо в м'якуші плямки чи крапки, що утворюють найчастіше, у двопроябцевих рослин, — кільце, а в однопроябцевих — розкидані. Зрізавши дуже тонку поперечну платівочку з била чи з кореня, і поклавши її під мікроскоп, побачимо те, що ми не бачили на просте око. Увесь поперечний зріз нагадуватиме гарну сітку, що складається з окремих рослинних клітинок. Серед цієї сітки особливі круглі групи клітин звичайно утворюють одно перерване коло (мал. 50).

Кожна така група відрізняється формою та розміщенням своїх клітин від м'якушних клітин била чи кореня, що її оточують. Ця група є не що, як *судинна*



Мал. 47. Листковий продих чебреця; в горі—з листової поверхні, долі—в поперечному розрізі; s—щілина продику, що стуляється.

в'язанка, і зветься так через те, що складається з окремих судин чи трубок, якими проходять соки в рослині здолу вгору чи згори вділ. Отож кругласті групи клітин, що їх видно під мікроскопом, це довгі судинні в'язанки, які тягнуться вздовж кореня й біла, перерізані впоперек.



Мал. 48. Як набирається живе срібло з посуду в трубку, бо з неї, крізь болонку, випарується вода.

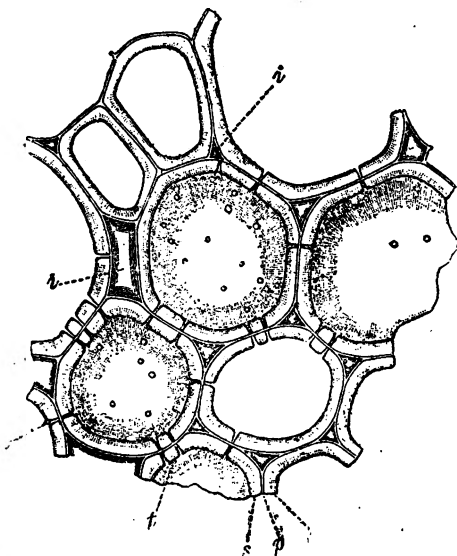
Кожна судинна в'язанка, що бачимо її в поперечному зрізі, має у двопроз'ябцевих рослин таку будову як показана на мал. 51, у однопроз'ябцевих — трохи відмінну.

Половина її, що направлена в середину біла, складається з великих, нечисленних комірок з грубими стінками, далі йде тонка верства з дуже правильних клітин, що проходить вздовж в'язанки; в зовнішній її частині (що направлена до поверхні біла) лежить чимало рівняючи дрібних клітин. Всі ці в'язанкові частини мають звичайно навколо ще грубостінні дрібніші клітини; уся група клітин в'язанки досить виразно відокремлюється від решти тканини біла чи ко-

Всі частини в'язанки мають свою особливу, як зазвичай, будову. Роля кожної частини в'язанки теж особлива.

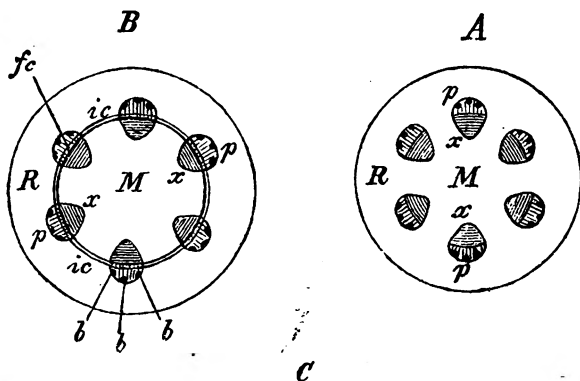
Великі комірки, що звичайно круглястої чи овальної форми,—це і є перерізані впоперек судини—трубки, якими йде вгору течія соків. Вони являють собою мертву частину в'язанки, бо клітини, що їх складають, з'єднавшись одна з однією горішніми та долішніми кінцями, вмирають. Ця в'язанкова частина зветься *деревина* або *ксилема*.

Протилежна частина в'язанки, що складається з дрібних, досить численних клітин, зветься *лико* чи *флоєма*. По лику відбувається, як побачимо нижче, протилежна течія соків: згори вділ. Складається лико хоч з живих клітин, але таких, що не діляться. Та тонка верства, що відмежовує у в'язанці деревину від лика,—є єдина діяльна білова частина, що



Мал. 49. Клітини дубового стрижня; видно пори, що з'єднують вміст клітин—*t*. Дуже збільшено.

Її клітини весь час діляться. Вона все своє життя відділяє на-зовні біла верстви ликових клітин, а в середину біла—верстви деревинних клітин. Ця діяльна в'язанкова частина зветься *камбій*.

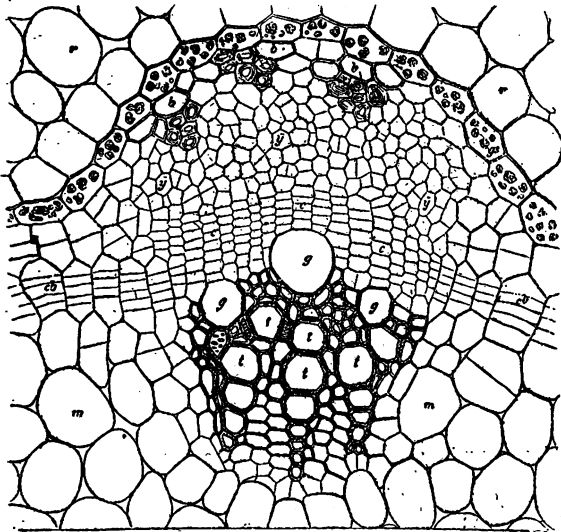


Мал. 50. Як розміщені судинні в'язанки в білі зіллястої двопрозяцевої рослини: R—кора, p—ліко судинних в'язанок, за ним іде камбіальна смужка (ic—міжв'язанковий камбій), x—деревина в'язанок, M—стрижень.

Дрібні грубостінні клітини, що оточують в'язанку, як побачимо нижче,—є чисто механічні частини в'язанки, що надають міцність їй, а разом з нею і рослинному білу або кореню.

Тепер нас зокрема особливо цікавить та частина судинних в'язанок, що нею йде з коріня вгору течія соків. Вона складається з омертвілих клітин, точніше з їх оболонок, що утворюють справжні судини—трубки;

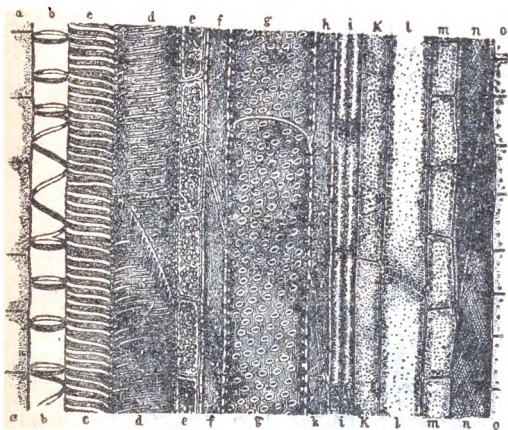
починаються в корію, тягнуться билом і закінчуються в листках—жилками.



Мал. 51. Поперечний розріз судинної в'язанки клещевинного била (Рицинуса): *r*—м'якуш кори, *m*—стрижневий м'якуш била, *c*—в'язанковий камбій, *cb*—міжв'язанковий камбій; в середину била від камбія (вдлі) іде деревинна частина в'язанки (ксилема) з перерізними судинами *g* і *t*; з зовнішньої сторони била від камбія (вгору малюнка) іде ликова частина в'язанки (флосма)—*у* з в'язанками грубоствінного лика—*b*. Дуже збільшено.

Розрізавши вздовж било так, щоби перерізати вздовж і в'язанку, ми зможемо спостерігати в поздовжньому розрізі окремі судини деревини в'язанки

(мал. 52). При цьому завважимо, що ці судини дуже удосконалені.



Мал. 52. Поздовжній розріз судинної в'язанки з біла двопрозябцевої рослини: *a—h*—деревинна частина в'язанки, *i*—камбій, *k—o*—ликова частина в'язанки. В деревині—судини з різним утовщенням стінок: *b*—судина з кільцями та спіраллю, *c*—з утовщеною спіраллю, *d*—з сітчастим утовщенням стінки, *g*—з лійкуватими порами.

Щоби не сплющитися через тиснення тканин, що оточують судини, і тим не затримувати правильної течії соків,—судини мають з середини особливі розпірки. Ці розпірки нагадують виглядом то пружинки—спиралі то кільця, що лежать в трубці, то сіточку, то драбинку і т. и.

Розпірки ці утворюються з утовщень стінок тих клітин, що складають деревинні судини.

По таких удосконалених судинах відбувається в рослині догорішня течія соків. Цікаво зазначити, що плин в них тече не цільним струменем, а перериваним, різного розміру краплями, впереміжку з повітрям. Повітря, що в судинах, значно рідше від того, що

тиснення нас, а через те тиснення в деревинних судинах завжди менше, ніж на вільному повітрі. У цьому можемо впевнитися, відрізавши, приміром, галузку під живим сріблом чи забарвленим плином. Живе срібло чи фарба при цьому з силою заходе в галузку по судинах, під тисненням повітря зокола. Розрізавши потім в кількох місцях вище галузку будемо бачити в судинах фарбу або живе срібло.

Отож, деревина судинних в'язанок дуже багато важить у рослинному життю.

Зупинімося на тому, яка є різниця між деревиною зілля й деревиною дерев та кущів.

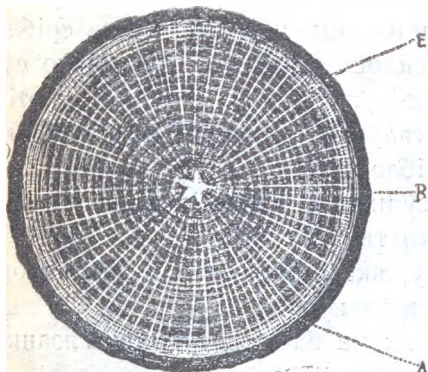
У зілля (мал. 50), як ми бачили, судинні в'язанки лежать в білі кожна окремо.

Приблизно таку саму будову била можна бачити і в дуже молодій деревній рослини. Де далі у дерева розвивається й міжв'язанковий камбій, що відділяє лико й деревину, а через те в биліві деревній рослини утворюється три кільцеві верстви:—внутрішня з *деревици*, серединна—діяльний *камбій*, і зовнішня—*лико*. В середині судинного кільця залишається билівий стрижень, а з зовнішнього боку кора оточує його.

Так збудоване било молодій деревній рослини. Але дерева й кущи ростуть, ми знаємо, багато років. Є навіть тисячерічні дерева.

Протягом усього життя деревної рослини камбій її била, галузів і кореня залишається живий, відкладаючи весь час в середину била *деревинні кільця*, а на-зовні—*ликові*.

Що деревні рослини у нас на зіму, а в гарячих краях на літо, припиняють на деякий час свій ріст, то



Мал. 53. Поперечний розріз біла 18-трьрічного дерева; видно, крім річних деревинних верстов, стрижневе проміння, що пересікає їх і розходиться променями.

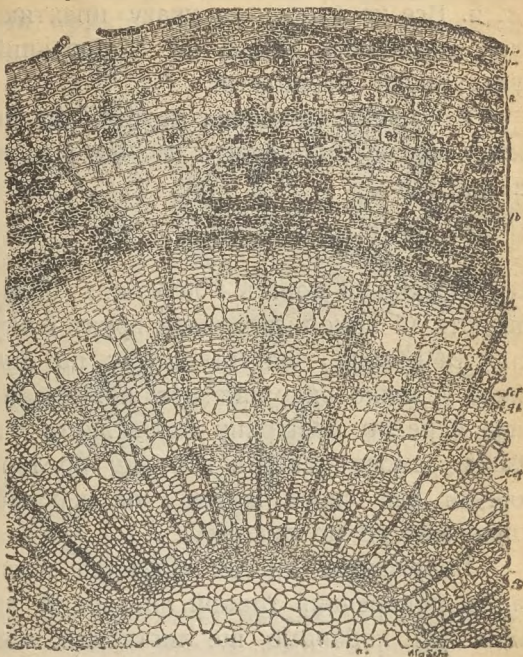
й виходить, що камбій що-року відкладає в свій час по одній деревинній верстві. Утворення деревини далі припиняється, щоби нового року відновитися. Так утворюються деревинні річні верстви або деревинні кільця; це видно на поперечному розрізі біла або галузки дерева (мал. 53).

Деревинні верстви, що лежать поруч, гостро відрізняються, бо в ріжний час року камбій відкладає деревинні верстви не однакової будови (мал. 54); звичайно весною, під час буйного росту дерева, відкладаються великі судини з тонкими стінками, а під осінь—дрібні судини з грубими стінками. Через те й є така ріжниця в кольорі й міцності весняної та літньої частини річної деревинної верстви. Цим полегшується підраховування річних колець у деревних білах, і ми можемо з певністю сказати, скільки років налічує само дерево і кожна його гилка. Крім



того, в ріжну погоду камбій відкладає ріжну деревину,— в вохку пухкішу, в суху міцнішу, але тоншу, і т. и. Через це деревина дерева наче сама записує його історію.

Розглядаючи деревинні верстви, можемо з певністю навіть зазначити роки, що найбільш і найменш були сприятливі для росту дерева, через особливу вохкість, посушливість, холоднечу чи спеку і т. и. Помічається різниця в будові деревини дерева і від того, в яку сторону (на південь, чи північ і т. и.) повернена частина стовбура,



Мал. 54. Частина поперечного розрізу трирічної липової галузи. Долі (в середині) стрижень, за ним ідуть три деревинні верстви; долішня (внутрішня) частина кожної верстви з великими судинами, що утворені весною, горішня (зовнішня)—з дрібними, але грубостінними судинами, що відклав камбій влітку і в-осени. За деревиною йде верства камбія, а за ним лико і кора, що її зоколо одягає коркова верства й шкуринка. По деревині промінням проходять темні смуги — стрижневі промені.

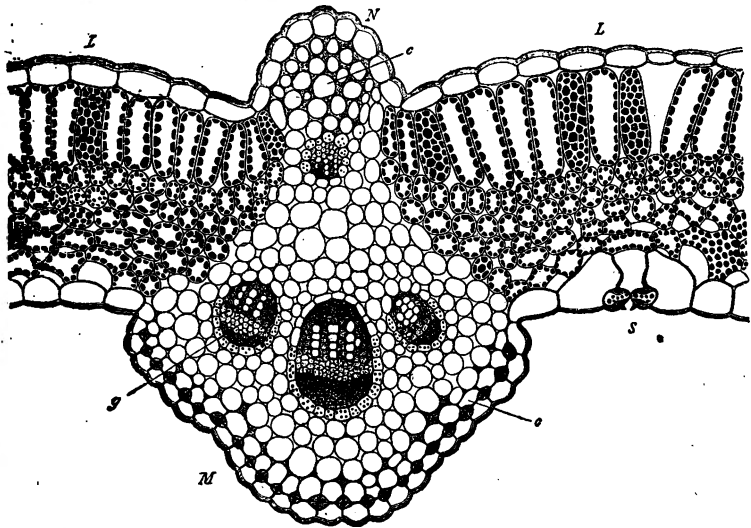
від того, наскільки затінена та чи інша його частина і т. и. Все це беруть на увагу практики, коли, наприклад, розводять дерева на будівельний ліс, щоб то в культурному лісоводстві.

І справді, деревина дерева,—це його літопис, на якому можна простежити все його життя, його росцвіт та занепад.

Наскільки корінь і деревина біла рослини допомагають їй використовувати ґрунт і передавати з нього воду та поживні матерії вгору по білові,—настільки листя успішно використовує повітря, а ликова частина біла передає повітряну їжу з листя вниз по рослині. Ознайомимося тепер з тим, як рослина використовує повітря для свого життя і як передає органічні поживні матерії по ликові.

Розрізавши листок бритвою впоперек і розглядаючи поперечний тонкий листковий зріз в мікроскоп (мал. 55), побачимо, що листковий м'якуш, так звана *паренхіма*, в горішній стороні листка складається з вузьких стовпчастих клітин, через те й зветься *стовпчастою паренхімою*; долішня сторона листка складається з пухкоз'єднаних клітин неправильної форми, і зветься *губчаста паренхіма*. В листковій паренхимі видно перерізані судинні в'язанки. Їх видно і з поверхні листка: це його всім відомі *жилки* чи *нерви*; звичайно відрізняють в листку *головну жилку* й *бічні*, що пронизують на взір сітки листок по всіх напрямках, при-

у двопроз'ябцевих рослин. Але в листки з *рівно-*  
*бітими* жилками, приміром, в однопроз'ябцевих рослин.



Мал. 55. Поперечний листковий розріз (жоржини) під мікроскопом. Від М до N—середня листкова жилка з чотирма судинними в'язанками *g*; *L*—листова платівка: вгорі її стовпчаста паренхіма, долі—губчаста; *S*—продихи. Згори й здолу шкуринка, з одної верстви клітин, одягає листок; ці клітини не мають хлорофیلітових зерен, що видно в усіх клітинах листового м'якуша (паренхіми). Зовнішня частина шкуринки складається з дуже утовщених стінок її клітин—кутикули.

В кожній м'якушній (паренхимовій) клітині листка знаходяться дрібні зернятка—*пластиди*, що забарвлені на зелено; вони звуться *хлорофیلітові зерна*. Хлорофі-

лом зветься зелена матерія, що забарвлює величезну більшість рослин на зелено.

Оці численні зелені хлорофілові зерна і є ті таємничі хемичні рослинні лабораторії, що в них відбувається рослинне живлення з повітря за допомогою світла.

Повітря—то газ, що складається з мішанини різних газів. Повітря має найбільше азоту—79%, досить багато кисня—20%; небагато є в повітрі й інших газів, поміж них від 0,03—0,04 вуглекислоти.

Азот повітря—то газ, що не має безпосереднього значіння в рослинному та тваринному життю.

Кисень—то газ, що його присутність є неодмінна умова дихання всіх тварин, людини й рослин. Він має величезне значіння в природі, викликаючи всі процеси горіння (зокрема вогонь) і окиснення. Як взяти трісочку, що тліє, чи розпалений дріт, і спустити в чистий кисень, то вони займаються яскравим полум'ям.

Але про роль кисня, в звязку з тим як рослини дихають,—буде ще далі сказано.

Тепер зупинімося на тому, яке має значіння така незначна частина повітря як *вуглекислота*. Вона є душливий газ, що не підтримує горіння, а навпаки гасить вогонь. *Вуглекислота* є сполука кисня з вуглем, що утворюється як горить дерево чи рослина й інші речі; виділюється вона також диханням всіх тварин, людини й рослин. Не зважаючи на це, в повітрі, як зазначалося вже, її надто мало.

Здавалося б, що де далі повинна була б збільшуватися в повітрі кількість вуглекислоти, завдяки особливо

...ліні, з її машинами, заводами та фабриками. Але тут на поміч іде рослина, що для неї вуглекислота є єдине джерело поживи, яку вона здобуває з повітря. Як уже було сказано, це відбувається в листю, а саме в їх зелених хлорофілових зернах.

Повітря, що має в собі вуглекислоту, проходить крізь *продихи* шкуринки листка в його м'якуш, циркулює там поміж окремих клітин по так званих *міжклітинних просторах* і проходить крізь оболонки в самі клітини. При цьому, за допомогою світла, хлорофілові зерна вбирають з повітря вуглекислоту.

З *вугля* вуглекислоти й *води*, що знаходиться в рослинних клітинах, в хлорофілових зернах утворюються складні органічні сполуки, що *крохмалевими* зернами (вуглеводан) назбируються чи то в хлорофілових зернах, чи то на їх поверхні. А *кисень* вуглекислоти, для рослини не потрібний, при цьому виділяється назад у повітря.

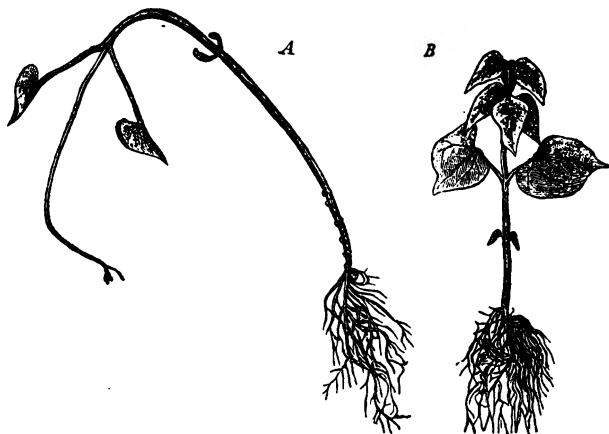
Отже, в таємничій лабораторії зеленого листка (хлорофіловому зерні) відбуваються два процеси колосальної світової ваги.

Один процес—це *творення з неорганічної матерії* (вуглекислоти та води) матерії *органічної*. Коли згадаємо, що весь тваринний світ має за підвалину свого життя живлення вже готовими органічними матеріями, цеб-то врешті рослинами,—то значіння рослин, як основи всієї живої природи, стане ще зрозуміліше.

Другий процес—це *вбирання вуглекислоти й виділення кисня*. Процес цей протилежний диханню, де

вбирається кисень, а вуглекислота виділяється. Як би не стало рослин,—тварини (й людина) мусіли б певно задушитися у вуглекислоті, що самі виділили. Але, як би не рослини, то тварин і взагалі-б може не було на землі, бо їм нічим було б житися. Тут перед нами цікавий приклад складних взаємовідносин рослинного й тваринного світів.

Повертаючися до того як вбирає рослина вуглекислоту, треба зазначити, що процес цей може відбуватися тільки на світлі. Без світла, як ми знаємо, рослина виростає видовжена, блідо-жовта (мал. 56), бо



Мал. 56. Рослина (квасоля), що проросла без світла—А й на світлі—В.

в ній не утворюється хлорофил, і тому така рослина не вбирає і вуглекислоти.

Крім того, вбираючи вуглекислоту, рослинне листя здатне не тільки світлом, але й теплом та хеміч-ною властивістю соняшнього проміння, затримуючи його і заховуючи в собі.

Отже, процес утворення в листю-органічної матерії є дуже складний.

Затримуючи, вбираючи своїм листям соняшне проміння, а разом і ту силу—енергію, що дає сонце землі,—рослина робе природі, а разом і людині, велику послугу. Спляючися в багатті, в печі, в машині, в людському й тваринному тілі (з їжою), чи просто згниваючи, розкладаючися, рослина передає ту силу, що дістала від сонця, наприклад, у формі тепла,—машинам, нашим житлам, а так само тваринам і людині, через що вони й можуть рухатися та працювати. Рослина—це єдиний природній передавець соняшньої енергії нашої живій природі.

Отож, значіння рослини на землі без міри велике; без зеленої рослини не міг би існувати тваринний світ, і земля наша не мала б свого теперішнього обличча. Причина такого значіння рослини, як бачили, є в таємничих властивостях складної лабораторії мікроскопічного хлорофилового зерна.

Упевнитися в тому, що на світлі зелена рослина справді виділяє кисень, і що тільки на світлі в листю утворюється крохмаль,—можна що-напростишою спробою.

Візьмім пучечок рослин, краще водяних, покладім їх у слоїк з водою; в слоїку накриємо пучечок шкляною лійкою, а кінець лійки встромимо в пробирку з

водою; при цьому треба, звичайно, щоби лійка була під водою. Виставивши зроблений так нескладний прилад на сонце, побачимо як з рослини вириватимуться струмочками газові пухирці і направлятимуться лійкою в пробирку, витісняючи з неї воду і врешті заповнюючи всю пробирку. Щоб упевнитися в тому, що з рослини виділився кисень, знімемо обережно пробирку з лійки, заткнувши її під водою здолу пальцем, і витягнемо її з води. Далі встроимо в пробирку, віднявши пальця і держачи її дном догори,—тріску, що тліє; тріска запалюється в пробирці яскравим полум'ям. Так доведемо ми, що з рослини виділився газ—*кисень*, що підтримує горіння.

Що крохмаль утворюється в листю тільки на світлі можна довести на властивості його забарвлюватися від йоду на синьо. Візьмімо великого листка краще такого, що був попереду в темноті. Накриємо його чорним папером, залишивши в ньому місцями прорізи бажаної форми. Виставивши такого листка на сонце й вживши до нього особливим способом йоду,— побачимо, що посиніють тільки ті місця на листку, що освітлювалися, цеб-то ті, що папер їх не накривав (мал. 57, 58). Місця, що були затінені, не посиніють, бо в них не утворюється крохмаль.

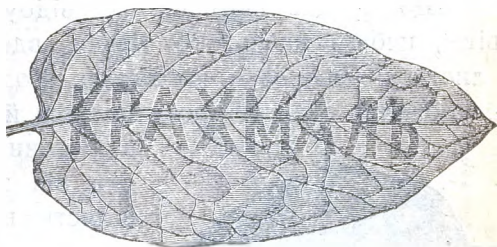
Насамкінець треба сказати про процес засвоєння рослиною вугля й виділення кисня, або *фотосинтезу*, як він ще зветься в ботаниці,—що він іде не завжди однаково, а ріжно, в залежності від цілого ряду умов; часто для кожної рослини особливих. Перш за все він



залежить від кількості світла, збільшуючися від яскра-  
вішого соняшного світла, але тільки до певної міри,  
після чого збільшення освітлення вже нічого для фото-  
синтезу не важить, хоч і не шкодить. Має значіння і  
якість світла. Відомо, що соняшне проміння видається

біле; але наспра-  
вжне це не так.

Як пропустити со-  
няшний промінь в  
темну кімнату  
крізь тригранну  
призму, то цей  
білий промінь



розкладається на  
свої складові ба-  
рви, і ми матимемо  
в темній кімнаті

Мал. 57. Утворення крохмалю в освітлених  
частинах листка (у папері, що накривав  
листок, було вирізано слово „крохмаль“).

веселкову смугу на стінці, так званий *соняшний спектр*.  
Він складається з смуг: червоної, жовтогарячої, жовтої,  
зеленої, блакитньої, синьої й фіялкової. Значить, біле со-  
няшне проміння складається з мішанини 7-ми барвних  
променів. Спроби й показують, що для рослинного життя,  
цеб-то головним чином для процесу *фотосинтезу*, по-  
трібне найбільше червоне, жовтогаряче та жовте про-  
міння. Упевнитися в цьому можна, помістивши в різні  
частини спектра пробирки з водоростями, наповнені  
водою, при чому побачимо що найбільше кисню буде  
виділятися в пробирці, освітленій червоним промінням.

Не однаково ставиться процес фотосинтезу й до тепла. Він може відбуватися тільки в певних температурних межах: коли температура низька—він не починається, коли надто висока—він припиняється. Найкраща температура (оптимум) для фотосинтезу більшості рослин це б. 25°.

Що процес фотосинтезу відбувається тільки на світлі, цеб-то вдень, то тільки вдень він викликає в листю й утворення крохмалю. Коли ж ніч заходить, то крохмаль в листю розчиняється й переходить з листя

в рослинне било. Другого дня він знову утворюється в листю, вночі знову з нього виходить і т. д. Як ростуть і як зникають при цьому крохмалеві зерна в листю легко спостерігати під мікроскопом.



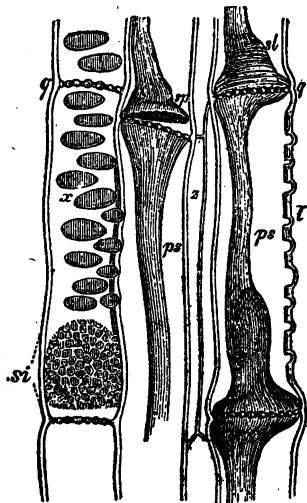
Мал. 58. Утворення крохмалю в частинах листка, що освітлювалися, і що папер не затінював їх.

Простежимо, яким способом крохмаль, що розчиняється в листю вночі, цеб-то органічна матерія, що її утворює листя, виводиться з нього й передається по билу. Ми вже й раніш казали, що течія соків рослини, з органічною матерією, з листя вниз по билу відбувається відомими вже нам судинними в'язанками, а саме тою їх частиною, що зветься *лико* або *флоема*.

У зіллястих рослин лико вкупі з деревиною утворюють тільки довгі тяжі, що проходять билом; а в деревних рослин лико утворює безпереривну кільцеву

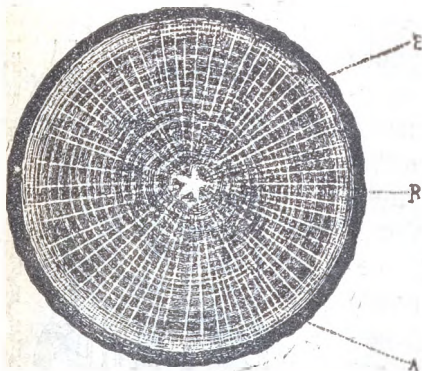
решетку, що лежить під корою і охоплює деревину стовбура дерева та його гілок.

Проте лико складається не з омертвілих клітин, як деревина, а переважно з живих, що дуже витягнулися й не діляться. Найхарактерніші ликові клітини мають одну на одну своїми кінцями, при чому кінцеві стінки їх (горішні й долішні) мають дірки на взір решета (мал. 59); від цього й клітини ці зуться *решетуваті*. Протоплазма (з ядром, що потім зникає) решетуватих клітин розміщується по їх повздовжних стінках, так що середня частина сполучених вздовж клітин являє собою довгу судину, що її ділять *решетуваті перегородки*. По таких *решетуватих судинах* лика й відбувається рух відгорішньої течії соків у рослинах; решетуваті перегородки цьому рухові звичайно не стоять на перешкоді. А допомагають йому *решетуваті* повздовжні стінки клітин, що дають можливість вмістові решетуватих трубок переходити з однієї в другу.



Мал. 59. *Решетуваті судини* (гарбуза); повздовжний розріз під мікроскопом: *ps*—вміст, що до купи збігся (протоплазма та ядро), *x* і *l*—решітки бічних судинних стінок, *q*—решетувата перегородка.

Щоб у стовбурах звязати лико з деревиною й стрижнем, від лика йдуть крізь деревиною, в напрямкові від-



поверхні до стовбу-  
рового осередку,  
особливі *стрижневі*  
*промені* (мал. 60, 61),  
себ-то тяжі коротких  
живих паренхимних  
клітин, що їх теж  
відділяє камбій,

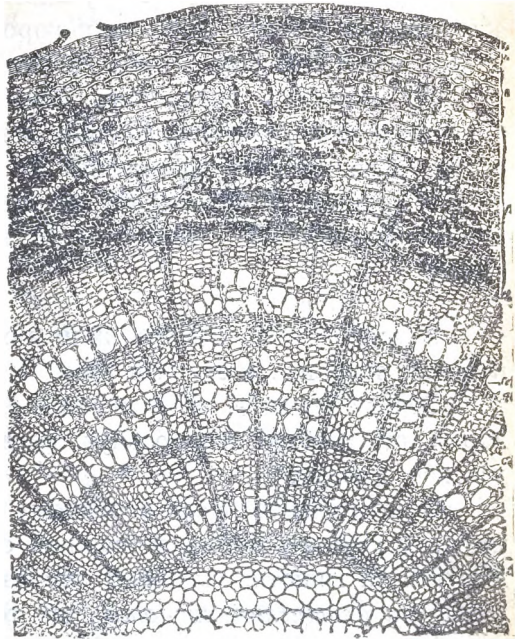
Одночасно з про-  
цесом повітряного  
живлення—*фотосин-*  
*тезу*, коли рослина,  
вбираючи повітряну  
вуглекислоту, виді-  
ляє кисень, — відбу-  
вається й процес *ди-*  
*хання рослин*.

Мал. 60. Поперечний розріз стовбура  
18-трьічного дерева; видно, крім річних  
деревинних верстов, ще й численне стриж-  
неве проміння, що розходитьсь радіусами  
з осередку.

Як і в тварин, дихання рослин характеризується тим, що з повітря вбирається *кисень*, а назад в повітря виділюється *вуглекислота*.

Через кисень, в рослинному тілі відбувається окиснення чи спалення де-яких складників тіла, на взір штучного горіння, чи окиснення в тваринному тілі. При цьому білки, що складають живу матерію рослинних клітин, спалюючись, і виділяють вуглекислоту, що вона, як відомо, завжди утворюється під час горіння. Коли

Окиснюється рослинне тіло, то виділяється й тепло що йде на підтримування інших життєвих процесів в рослині. Але рослини дихають проти тварин дуже помалу, а через те й тіло їх спалюється повільніше ніж тваринне; при цьому й температура рослинного тіла не підвищується так як у багатьох тварин; звичайно температура рослинного тіла перевищує температуру повітря менш навіть ніж на один ступінь. Але в виключних випадках, найбільше коли рослини цвітуть і коли проростає насіння, розви-



Мал. 61. Частина поперечного розрізу трирічної липової галузі. Долі (в центрі) стрижень, за ним ідуть 3 деревинні верстви; долішня (внутрішня) частина кожної верстви, що утворилася по весні,—з великими судинами, горішня (зовнішня)—з дрібними, але грубостінними судинами: її відкладає камбій влітку та в осени. За деревиною йде смужка камбія, а за ним лико й кора; з поверхні її одягає коркова верства й шкуринка. В деревині промінням проходять темні смужки—стрижневе проміння.

вається чимало тепла. У де-яких рослин, приміром Арум, температура шулька, коли Арум цвіте, доходить до 30°, а в багатьох рослин, насіння, що проростає, має, температуру в 20° і більше (горох та інші).

Інтенсивність рослинного дихання залежить найбільше від тепла, при чому дихання сильнішає коли температура підвищується приблизно до 40°, а далі падає, коли температура підвищується; менше залежить рослинне дихання від світла, вохкості, хемичних факторів і т. и.

З усіх матерій, що рослини дістають з ґрунту чи повітря, особливе місце має азот.

Зелена рослина, як ми знаємо, дістає його з ґрунту, дарма, що повітря, яке оточує рослину, на  $\frac{3}{4}$  складається з азоту.

В ґрунті азот буває в ріжному стані. Багато його мають у ґрунті рослинні й тваринні останки, що розкладаються та гниють. Азотани та азотини (соли азотової та азотистої кислоти), що теж у ґрунті знаходяться, так само мають в собі азот; нарешті в ґрунті азот ще буває і в ріжних амоніякових сполуках.

Досліди виявляють, що органічний азот не годиться на те, щоби ним живилися зелені рослини. Почасти тільки рослина користується і амоніяковим азотом. Найбільше й найохочіше рослина вбирає своїм корінням азот з азотанів, приміром з салітри.

Але в ґрунті запаси азотанів (салітри) невелики; і їх вистачає для рослин тільки через те, що в природі

створюється певний кругобіг азоту. Виходить, що всі азотні азоту, в яких він буває в ґрунті, тісно зв'язані з ґрунтом. *Органічний азот*, що є в гнилих рослинних і тваринних останках, перетворюють особливі роди бактерій, що живуть у ґрунті, в *амоніяковий азот*. Цим пояснюється амоніяковий дух (сальм'яковий спирт), що завжди буває біля смітників і відхідників. Далі інші роди бактерій (так звані нитрофікатори) перетворюють амоніяковий азот у азот солів азотистої, а далі—азотової кислоти, що найкорисніша для рослин. Салітра, що утворюється при цьому, сідає білою поволокою на стінках смітників та відхідників. Діяльністю бактерій-нитрофікаторів користуються навіть для того, щоб діставати салітру в купах гною, що їх особливо укладають і поливають. Азот азотової кислоти в стані салітри входить в рослину, а після її смерті знову повертається в ґрунт, щоби знову підпасти знаним вже нам перетворенням.

Такий є так званий *малий кругобіг азоту*. Проте, він не врятував-би ґрунт від виснаження на азот, бо салітра дуже легко розчиняється у воді, і від кожного дощу вона масами виходить з ґрунту в підземні джерела, струмені, річки й на самий кінець—в моря. Крім того, в стані амоніяку частина ґрунтового азоту випаровується в повітря. Виходить, що ґрунт швидко губить свій азот, і треба нових якихсь сил, щоби назад повернули ґрунтові витрачений ним азот. Такі сили є в природі.

Той азот, що виносять води в річки й моря,—

Йде там на живлення водяних рослин і тварин. Розкладаючись під водою, ці рослини й тварини звільняють азот, що в стані амоніяку виходить з води в повітря. Але повітряний азот, як ми знаємо, не можуть використати звичайні зелені рослини. Він повинен спочатку повернутися в ґрунт. Почасти це буває в дощ і грозу, бо блискавками, тоб-то електричними розрядженнями, вільний повітряний азот перетворюється у зв'язаний, сполучений з киснем; у такому стані ґрунт вбирає його з дощовими краплями. Але таким способом азоту повертається дуже мало, і рослини самі повинні були наче-б потурбуватися тим, щоби вбирати азот з повітря. Це роблять не звичайні — зелені рослини, а мікроскопічні бактерії, що нечисленною масою заселяють ґрунт. На один кубичний сантиметр ґрунту часто припадає по 200.000 бактерій! Ціла низка родів бактерій ґрунту має здатність вбирати в себе азот з повітря, що завжди є в ґрунті. Таким чином, бактерії повертають багато повітряного азоту назад в ґрунт. Розкладаючися в ґрунті, бактерії віддають свій азот ґрунтові на дальше перетворення й на живлення зелених рослин. Описаний кругобіг азоту з ґрунту в воду, з води в повітря, з повітря назад у ґрунт, — зветься *великий кругобіг*; він підтримує рівномірний розподіл азоту в природі, а значить, і забезпечує їм ґрунт.

Де-які вищі зелені рослини (приміром, стручкові й де-які інші) пристосувалися до того, що на їх корінню оселяються особливі бактерії, що засвоюють азот; ці бактерії викликають особливі нарости-бульбочки

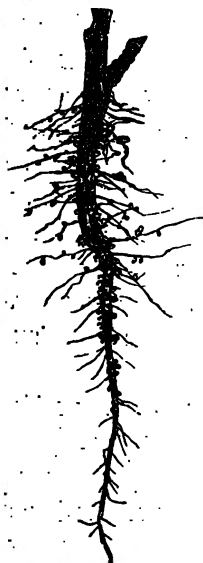


на корінню стручкових рослин (мал. 62, 63), чому й звуться *бульбочкові бактерії*.

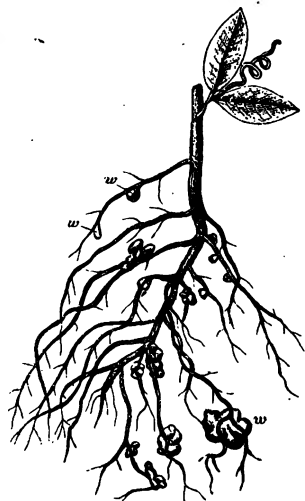
Маючи в цих бульбочках захист і поживу, бактерії й собі стають корисні своєму господареві—зеленій рослині тим,

що азот, який вони засвоюють з повітря ґрунту, передають потім стручкової рослині (квасолі, горохові, виці, лупинові, еспарцетові, люцерні й инш.). Через те стручкові рослини й не користують-

ся майже азотом ґрунту, а повітряним, що є завжди в ґрунті, використовуючи ті бактерії, що живуть в їх бульбочках, Як нагріти ґрунт так, щоби вбити в ньому всі бактерії, а далі вирощувати в такому ґрунті стручкову рослину, то вона виростає зниділа, бо не може здобувати азот з повітря без бактерій. Іноді й у природі, особливо там, де росте мало стручкових рослин, буває недостача в бактеріях, що живуть в бульбочках струч-



Мал. 63. Бульбочки на корінню стручкової рослини—бобу.



Мал. 62. Бульбочки на корінню стручкової рослини—гороху.

кових рослин В такому разі стручкові рослини, як їм культивувати на такому місці, погано ростуть. І тоді



Мал. 64. Мела: А—гілка з овочами, В—Мела, що проростає, пускає свої ссальця в гілку дерева, С—те саме пізніше.

треба потрібними бактеріями заразити ґрунт, додавши до нього ще іншої землі з того місця, де стручкові рослини добре ростуть; часом навіть вживається й особливе угноїння, що має в собі у концентрованому стані бульбочкові бактерії (прим. Нитрагин). Стручкові рослини, вбираючи повітряний азот за допомогою бульбочкових бактерій, передають його в ґрунт, коли згниває їх коріння, біла та листя, через те вони й є гарне азотове угроїння.

Бактеріями, що самостійно засвоюють повітряний азот,—не вичерпуються ті виняткові випадки в способах живлення різних рослин, що спостерігаються в природі. Не кажучи вже за нижчі рослини (гриби, бактерії й інші), навіть багато квіткових рослин живляться не так, як описано вище. Є рослини—*півчужоїди* або *півпаразити*, що, живлячися за допомогою зелених листків, прикорінюються не до ґрунту, а до інших рослин, і решту поживи здобувають собі таким чином не в ґрунту, а з рослини—живителя, що їм дала притулок.

Зловуджений приклад таких півпаразитів є відома всім *Імела* (мал. 64), що утворює зелені кулі, наче гризда, на гіллію багатьох декоративних, а почасти й овочевих дерев, а иноді і кущів.

Деякі квіткові рослини цілком згубили зелене листя й коріння, бо присмоктуючися до коренів чи бил інших рослин, живляться їх готівими соками, тоб-то органічними матеріями. Такі є, приміром, різні роди *вовчка* (мал. 65), що нападають на *тютюн*, *сояшник*, *капусту* і інші культурні рослини, а так само й роди *привитиці*, що нападає на *льон*, *конюшину* та інші рослини, навіть на кущі. *Вовчок* присмоктуюється до коренів, а *привитиця* до бил рослин-живителів.

Є рослини, що навіть самі ловлять собі живу здобич, приміром, *пухирник*, що росте в стоячих водах і ловить дрібні рачки; *росичка* (мал. 66), що росте по торфовищах і ловить комахи. Це просто хижакі в рослинному царстві. Зловлену здобич вони перетравлюють як тварини, їдким соком, схожим на той, що виділяється



Мал. 65. *Вовчок*, що присмоктався до кореня рослини-живителя, і окремо його квітки.

в шлунку й кишках тварин. Одночасно з таким ~~живленням~~ живленням, рослини-хижаки (комахоїдні й інші) звичайно живляться ще й з повітря за допомогою ~~зеленого~~ зеленого листа.

Через живлення, що-найрізнішими способами, в чому виявляється велика пристосованість рослин до



Мал. 66. *Росичка*: рожиця листків її та окремий листок з залозками, що ловить комахи.

життєвих умов,— рослини мають можливість рости й розмножуватися. Рослинному розмноженню вже було присвячено окремий розділ. Що-ж до росту рослин, то він залежить від розмножен-

ня й росту клітин. А клітинний ріст іде таким шляхом: слідом за діленням матерньої клітини від живлення починають збільшуватися молоді клітини; потім, досягши найбільшого росту, клітина зміцнюється, згрубшуючи свою оболонку, а далі сама ділиться. Діляться не всі рослинні клітини, як це ми знаємо з того, що було вже сказано. Коли клітина росте, її оболонка розтягається.

Окремі частини рослини ростуть ріжно. *Корінь* росте тільки своїм кінцем, *било* тільки своїм верхком, а *листя* тільки своєю насадою. Проте листки (ваї) папороті ростуть своїм верхком і т. и. В рості всієї

рослини, як і її частин, помічається така закономірність. Починається ріст поволі, потім збільшується, досягає найбільшої сили, після цього знову зменшується і нарешті припиняється через смерть рослини, холодну пору року, посуху чи іншу яку причину. Ріст кореня, біла й листків рослини взагалі дуже міняється в залежності від зовнішніх умов та від їх змін. До цих умов добре пристосована рослина. За це ми й дізнаємося з наступного розділу.

---

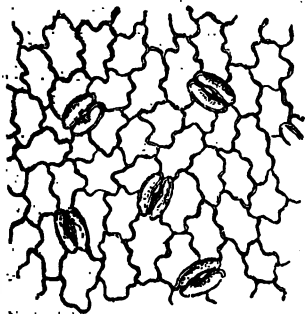
## IV.

## Рослина й зовнішнє оточення.

Типова рослина не здатна міняти своє місце, як тварина, щоби відшукувати собі поживу, ховатися від негоди й ворогів. Рослина прикорінена до місця, на якому починається й кінчається її життя. Через те вона повинна бути завжди озброєна, готова боротися з вітром, спекою й холодом, зливою й посухою, а також і з ворогами, що їх у неї є дуже багато. Великі тварини поїдають рослину цілком, комахи гризуть її листя, точуть її біла, виїдають квітки; гриби проникають її тіло, живлячися їм і т. и. Доводиться рослині також змагатися і з її сусідами—іншими рослинами—за їжу, вохкість, світло й тепло і навіть за саме місце, де вона росте. Через те рослині до краю доводиться скорочувати свої потреби, в противному бо разі з важкої боротьби за існування вона не могла б вийти переможцем. Доводиться їй завжди бути підготовленій до всіх можливих несприятливих впливів природи, так живої, як і мертвої. Розгляньмо, хоч у загальних рисах, наскільки в дійсности рослинний організм пристосований до життя, наскільки стійка рослина в боротьбі за своє право існувати.

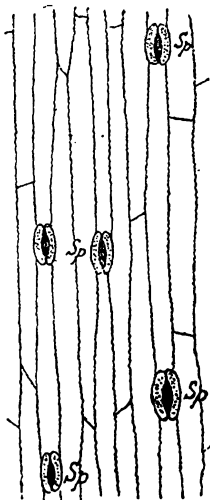
Найбільш підпадає рослина різним шкідливим впливам, звичайно, своєю поверхнею, що нею вона стикається з повітрям, водою, ґрунтом, різними іншими рослинами, тваринами і т. и. Через те всю рослинну поверхню, себ-то листя, біла й коріння одягає *шкуринка (епідерміс)* (мал. 55, 67, 68, 69).

Рослинна шкуринка складається звичайно з однієї верстви клітин, що не мають хлорофілу. Шкуринкові клі-



Мал. 68. Листкова шкуринка двопрозябцевої рослини з продирами (дуже збільш.).

тини мають грубі стінки, а та сторона клітин, що виходить на поверхню рослини, має ще й особливо грубу стінку, що зветься *кутикула* або *наскірень*. Кутикулярними бувають іноді й поперечні клітинні стінки. *Шкуринкова кутикула* рослини дуже міцна й майже непрониклива не тільки для плинів (води й инш.), але навіть для газів (повітря й инш.); через те й е, щоби сполучати внутрішні рослинні частини з повітрям,



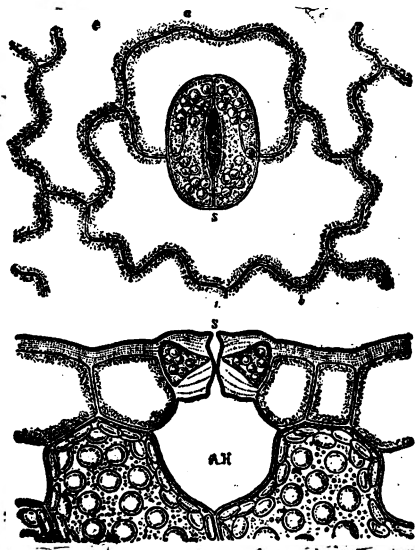
Мал. 67. Листкова шкуринка гіяцинту (однопрозябцевої рослини). Sp — продири (дуже збільш.).

або наскірень. Кутикулярними бувають іноді й поперечні клітинні стінки. *Шкуринкова кутикула* рослини дуже міцна й

особливі отвори в шкуринці, що можуть стулятися—це *продихи*. Кутикула й шкуринка взагалі захищають рослину від механічних ушкоджень, проникання пара-

зитів—грибків, від щелеп дрібних комах—гризунів і т. и.

Щоби певніше захиститися від комах і інших тварин, у багатьох рослин відкладаються в шкуринці (і часто в м'якушних клітинах) особливі кристали, різнноманітної форми, часто колючі; приміром *рафіди* (мал. 70). Подібні до кристалів утворення трапляються в шкуринкових клітинах і зміненої клітинної оболонки, що випинається в середину клітини, приміром *цистоліти*



Мал. 68. Листковий *продих чебрець* вгорі—з листової поверхні, доли—в поперечному розрізі; S—продихова щілина, що затуляється На багато збільш.

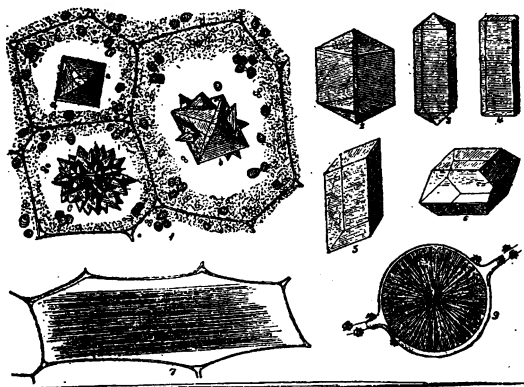
(мал 71), в фікусовій шкуринці.

Всі ці тверді відклади в шкуринці надають їй ще більшої міцності, навіть жорсткості, через те збільшується її захистне значіння, особливо проти дрібних комах.



З такою самою метою—захищатися від тварин—рослини мають особливі захистні органи на шкірці: гострі жорсткі щетинки, часто з щербинками, а також міцні гострі колючки \*). Допомагає захищатися

від комах іноді рослині особлива *вощина* або *павоволока* на листю й білі, що робе слизькою поверхню рослини, а це заважає комахам лазити по ній і т. и.

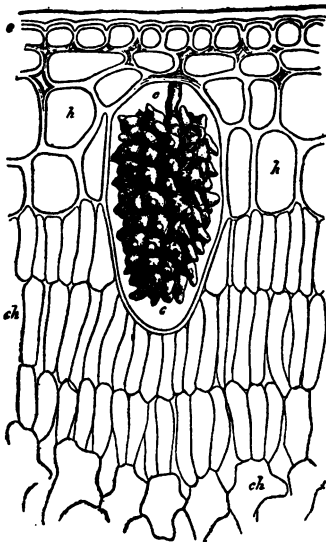


Мал. 70. Ріжні форми кристалів шавельово-вапнової соли з клітин різних рослин (7—8 рафіди). Дуже збільшено.

Щоби захистити себе від великих холодів, спеки, вітру й взагалі негоди,—у рослин часто листя й біло мають різне *волосяне вкриття* (мал. 72), в залежності від потреби. *Волосинки* бувають *прості*, *гіллясті*, *зірчасті*, *лускуваті* й іншої форми. *Волосяне вкриття* буває *рідке*, *густе*, *м'яке*, *жорстке*, *паву-*

\*) З тією-же метою захиститися від тварин сам рослинний вміст (сік) часто буває з отрутою чи взагалі неприємний на смак, особливо для великих тварин-травоїдів, приміром, в *молочая*, що його скотина не їсть.

тиннясте, повстисте і т. и. Волосяне вкриття допомагає рослині тим, що утворює навкруги її нерухома повітряну верству; ця верства, що є поміж волосся-

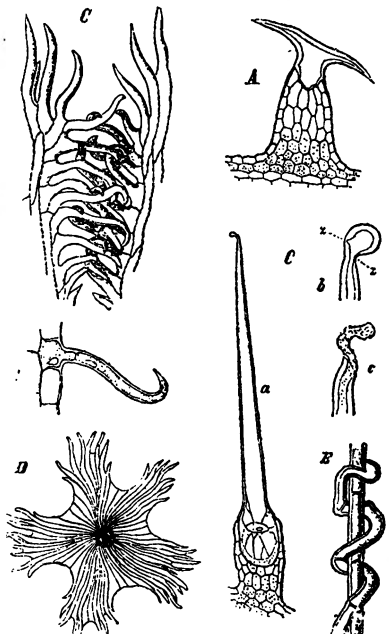


Мал. 71. Цистоліт з фікусового листка—сс; е, h, h—клітини кількверстової шкуринки; ch—клітини паренхіми: стовпчастої й губчастої. Дуже збільшено.

ками, як і повітря між подвійними віконними рядами, дуже зле передає тепло і тим врятовує рослину від крайностей температури і гострих її змін, особливо під час вітрів і т. и.; часто волосяне вкриття буває тільки на молодих найтендітніших частинах рослини (гілочках, листячку), а потім зникає. Рослини гарячих сухих країв мають іноді волосяне вкриття з волосинок з порожнинами, що наповняє їх вода, на той випадок, коли не буде дощу (мал. 73). В багатьох рослин є також волосинки, що мають на верхку своєму звичайно липку голівку—залозку (мал. 74).

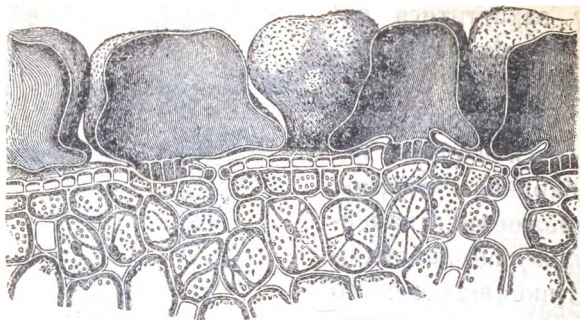
Такі залозки виділяють часто різні запасні етерові олії. Через це по-над поверхньою рослинного тіла утворюється верства випару етерової олії; вона зле проводить тепло, чим також захищає рослину від змін температури, особливо від холоду.

Весною, а найбільш в-осени багато рослин, зокрема  
 рослини, доходять іншого  
 способу захиститися від  
 злоду. В клітинах їхньої  
 шкіринки, а іноді й м'яку-  
 ша, в клітинному соку  
 утворюється особлива ма-  
 терія — барвник *антоціян*,  
 що забарвлює листя на чер-  
 воний *колір* що найрізні-  
 ших відтінків, від рожевого  
 до фіялкового й синього.  
 Від цього залежить весня-  
 не й осіннє забарвлення  
 рослин, що часто нас вра-  
 жає своїми на диво гар-  
 ними тонами. Червона  
 барва в шкіринці розви-  
 вається, не на шкоду зе-  
 леній барві листкового  
 м'якуша, а тільки її мас-  
 кує. Досліди вказують  
 що через антоціян листя  
 може краще, ніж маючи  
 тільки хлорофил, скори-  
 стувувати тепло соняш-  
 нього проміння, якого вес-  
 ною та в-осени буває не-  
 багато. Отож, через весняне й осіннє забарвлення, рос-

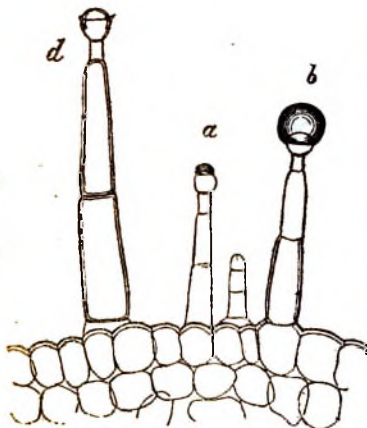


Мал. 72. Волосинки різної форми: А—хмілью, В—красолі, С—край двох лусок овочу *Galinsoga parviflora*; С—кропивяна жалюча волосинка: а—ціла волосинка, б—голівкувата горішня її частина, з—тонке місце злому, с—кінець волосинки з зламаню голівкою; D—лускувата волосинка з горішньої сторони листка *Hipporhae rhamnoides* E—витка волосинка моху *Polytrichum*.

лини, зокрема дерева, мають можливість раніш роз-



Мал. 73. Волосинки на листку *Rochea falcata*, що перетворилися в водні резервуари.

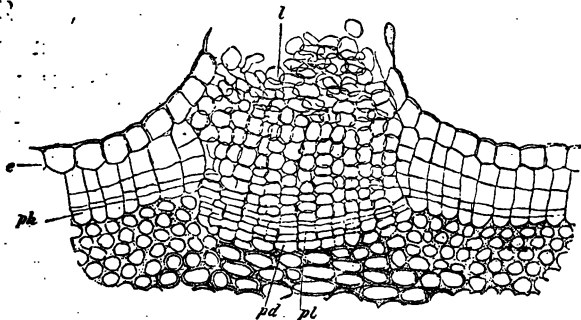


Мал. 74. Залозисті волосинки на листку примули китайської: а—вочинає виділяти плин; б—пухирець досяг найбільшого розміру; д—він уже розтікся.

виватися по весні, і пізніше закінчувати своє життя в осени. Червоне листя деяких рослин переживає навіть зиму.

У деревистих рослин, замість тонкої шкуринки розвивається особлива кора, що теж дуже добре захищає стовбури та гілля кущів і дерев від холоду, спеки, вітрів то що. Як у шкуринці отвори—продихи на те, щоб звязати рослину з повітрям, так і в молодій корі звичайно є отвори—сочеви-

(мал. 75), що мають те саме значіння, як і проди, приміром, у бузини.



Мал. 75. Поперечний розріз бузинової сочевички.

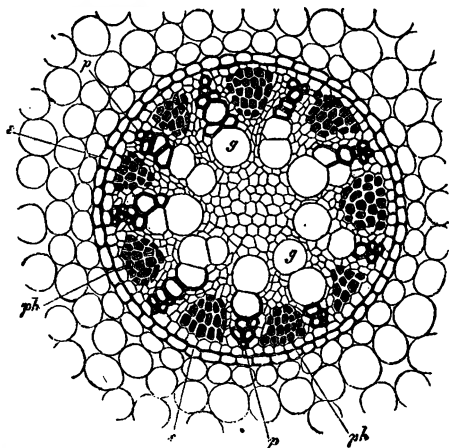
Виходить, що зовнішнє вкриття рослини: шкуринка з різнманітним включенням, волосинками й додатками, а також кора,—цілком відповідають тим вимогам що до захисту, які їм рослини ставлять.

Розгляньмо тепер, в якій мірі доцільна внутрішня будова рослини.

*Корінь рослини*, окрім того, що бере для рослини поживу з ґрунту,—ще й прикорінює рослину до самого ґрунту. Прикорінюючи рослину до землі, корінь повинен мати властивості шворки і повинен бути міцний, гнучкий і відпорний на переривання від натуги. Розглядаючи поперечний зріз кореня під мікроскопом (мал. 76), ми побачимо, що вказаний принцип його будови справджується. Всі судинні в'язанки та механічні елементи з'осереджені в самій середині кореня,

утворюючи міцний, подібний до шворки, центральний його циліндр.

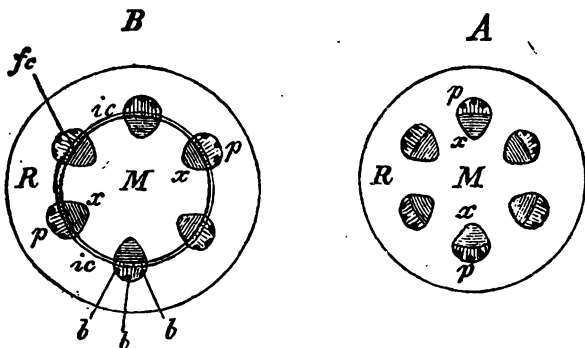
*Било рослини* ставить собі друге завдання. Являючи



Мал. 76. Поперечний зріз кореня *Aira* чи *Лепехи* (під мікроскопом): малюнок дає тільки центральну частину кореня з зібраними в ній судинними в'язанками та механічними елементами; g—деревинні частини в'язанок, ph—ликові.

собою орган, що проводить соки в рослині від кореня вгору і від листя додолу,— воно крім того має значіння чисто механічної підпори гіллю та листю, даючи можливість використувати потрібну кількість світла й тепла соняшного проміння. Відмінно від кореня, било звичайно намагається прийняти пряме вертикальне (сторчове) положення; воно наче рветься до світла, а корінь наче боїться його. Щоби забезпечити себе та виконати своє завдання, било повинно подбати про те, щоб не зломитися від вітру, під вагою листя, гілля й овочів. Воно не натягається, як корінь, а через те мати механічну кореневу будову було б йому не доцільно. Ознайомившись за допомогою мікроскопу з поперечними зрізами біла двопрозябцевої рослини (зілля,

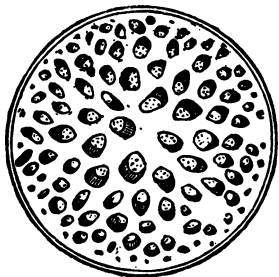
Мал. 77), ми побачимо що розміщення в ньому *механичних елементів*, зв'язаних з судинними в'язанками,



Мал. 77. Розміщення судинних в'язанок в білі зіллястої рослини (двопрозябцевої): R—кора, p—в'язанкове лико, за ним іде камбієва смужка (ic—міжв'язанковий камбій), x—в'язанкова деревина, M—стрижень.

не таке, як у корені. Тут вони розміщуються не разом у центрі, а колом і що-найближче до білової поверхні. Воднопрозябцевих рослин судинні в'язанки розміщені по всьому білові (мал. 78), але саме било часто буває порожнє в середині (трави і инш.) (мал. 79). Загальний висновок—в білах *механичні елементи* намагаються розміститися трубою, що проходить крізь рослинне било; особливо яскраво це в молодих деревистих рослин, що їх судинні в'язанки дійсно зливаються в безперервне кільце, себ-то в трубу, що видно на по-

перечному зрізі. Отже, рослини в будові свого біла здійснили той удосконалений принцип, що тепер його



Мал. 78. Розміщення судинних в'язанок в білі однопрозябцевої рослини з міцним білом (пальми).

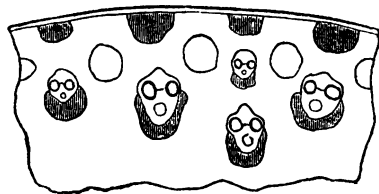
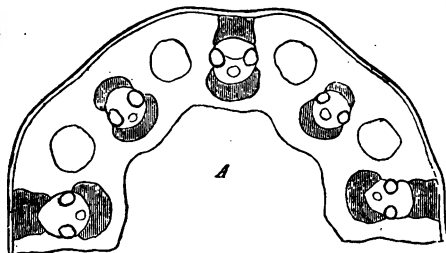
людина прикладає в різних технічних будівлях (мал. 80). Це є принцип заміни суцільних брусів чи стовпів,—брусами двотавровими, чи навіть трубами; при цьому на будову йде матеріалу значно менше, а міцність збільшується. Особливо стійки проти згинання та зламання двотаврові бруси й труби. Скористувавшись тим самим технічним принципом, що й людина, рослина проте попередила в удо-

сконаленості конструкції найвизначніші людські будівлі. Приміром, високе трав'яне біло (*стебло*) стійкіше часто ніж найвища будівля—Ейфелева вежа, як порівняти вагу колоса, що несе біло на своєму вершку, з вагою навантаження вежі. Порівнюючи, звичайно, трав'яне біло витримує значно більшу вагу, і при цьому не ламається. Така досконала є будова рослинного біла.

*Листок рослини* є, звичайно, зелена *платівка*, що тримається на *хвостик*у (ріжної довжини), і прикріплюється до гілки чи біла рослини. Листкові не доводиться витримувати ні натуги, як кореневі, ні навантаження, як білу. Проте він повинен бути міцний проти вітру, що його не тільки коливає, але й часто без



вітер тріпає. Листок повинен мати таку будову, щоби вітер не міг його розірвати. На допомогу йому прийшла та сама *механична тканина*, що, як ми вже бачили, така корисна кореневі та білу. Ті рослинні жилки, що пронизують його м'якуш, — це судинні в'язанки; а з ними звязана й механична тканина. Жилки дають, звичайно, велику міцність листовій платівці. Але вони не цілком захищають листок від розривання з країв. Через те краями листової платівки, звичайно, проходять особливі *механичні тяжі*



B

Мал. 79. Розміщення судинних в'язанок і механичних елементів в порожнім білі однопрозябцевих: А—розріз очеретового біла, В—циперусового біла. Механичні елементи біла заштриховані.

(мал. 81) грубостінних клітин, що навіть на просте око даються бачити своїм часто жовтавим кольором, приміром у фікуса й инш. Через таке механичне зміцнення, розірвати листовий край буває іноді нелегко й людині. Листя, що їх механична тканина слабо захищає від розриву, — звичайно й розриває вітер, приміром, у Банана (музи).

Про міцність окремих механічних волокон в рос-

линних білах можна судити по міцности волокон льону чи конопель, що йдуть на виготовлення тканин.

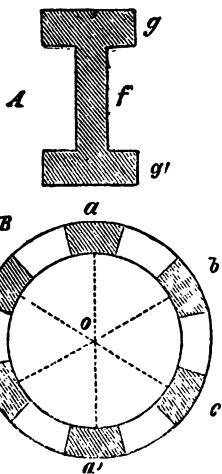
Значить, внутрішня будова рослини, як і вкриття її, цілком відповідає потребі кожної окремої частини рослини, потребі, що її викликають взаємні стосунки між тією рослинною частиною та зовнішніми умовами.

Розгляньмо тепер, наскільки окремі частини рослини і вся рослина своєю формою відповідають умовам зовнішнього оточення, себ-то наскільки вони не випадкові, а доцільні.

*Корінь* буває що-найріжноманітнішої форми (мал. 82). *Сторчовий* корінь зветься тоді, коли один *головний* корінь ро-

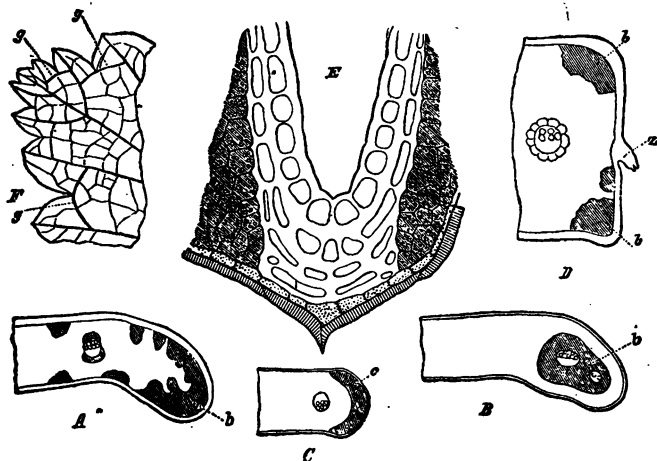
слина опускає в землю, а від нього в боки відходять *бічні*. *Волокнуватий корінь* не має головного, а складається від самого початку з кількох однакових гілочок. Звичайно корені бувають тонкі, але не рідко трапляються й рослини з *сторчовими* або *волокнуватими* коренями, що бувають трохи або й значно згрубі-

ли.



Мал. 80. Схема механічної будови біла: А — розріз двотаврового простого бруса; В — складний брус — труба, як наслідок з'єднання двотаврових брусів: аа, bb, cc і т. и.

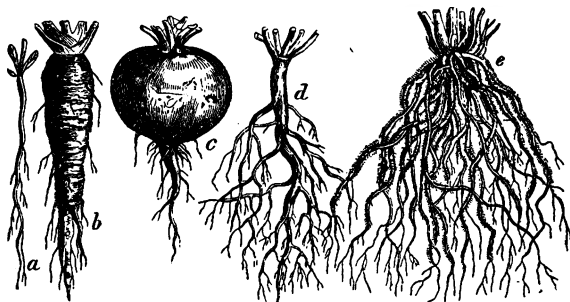
(шпудрика, морква то що), а то навіть настільки згрубілі, що творять, так звані, *кореневі шишки* (мал. 83) (жоржина й инш.).



Мал. 81. Механичні пристосування для захисту країв листка від розриву: фігури А—Е показують в збільшеному розмірі листові края (поперечний розріз), при цьому механічні елементи заштриховані; фиг. F—порічковий ліст і як доцільно розміщені в ньому жилки по краю листка й напроти зубчастих викроїв—g, щоби запобігти розриву між зубцями.

Деякі рослини мають на коренях спеціальні згрубіння, що як вони скорочуються на взір м'язу, то корінь втягує глибше в землю рослину бульбу чи цибулину, щоби більш захистити їх від зімніх морозів (у деяких шафранів і инш. рослин—мал. 84).

Коріння рослин буває завдовжки найрізніше, досягаючи, приміром, у хлібних трав сяжня й більш, а в дерев і багатьох сяжнів. Коріння розгалужується й розміщується в землі так само різно як до рослини.

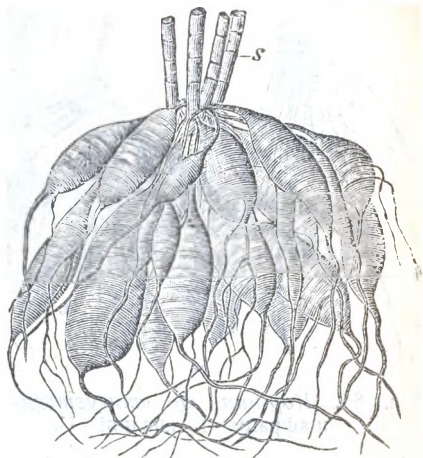


Мал. 82. *Форми кореня*: а—ниткуватий, б—веретеноватий, с—ріпуватий, d—гіллястий, e—волокнуватий.

Форма кореня, його грубість та довжина, розміщення в землі і т. и., звичайно, не випадкові. Тонке коріння ми бачимо переважно у однорічних рослин. Згрубіле й шишковате у довгорічних рослин; здобуваючи рослині їжу, вони правлять їй також і за комори, де складаються на зіму поживні речі. Довжина кореня звичайно залежить від тієї кількості ґрунтової вохкості, що її потребує рослина, і що здобути її можна тільки на певній глибині. Почасти—від цього, а також від розміщення в ґрунті поживних річей залежить розгалуження кореня й розміщення його в ґрунті.

Корінь кожної рослини може в значній мірі пристосовуватися до змін ґрунтових умов збільшуючи згубі́ння та довжину, змінюючи форму й розміщення, то що. Але ця здатність все-таки обмежена для кожної рослини тим, що кожному рослинному роду властива все-таки певна коренева форма, і тільки в її межах можлива зміна кореневої системи рослини в залежності від зовнішніх умов. А форма кореня кожного рослинного роду пристосовується до тих умов, в яких цей рід живе чи жив у нормальних природніх умовах.

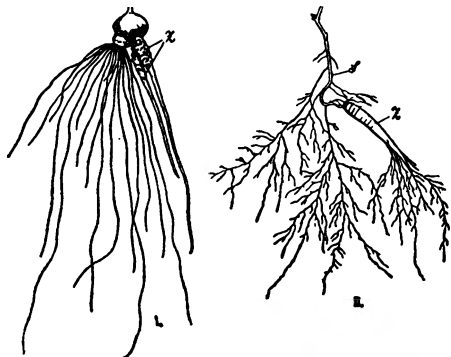
Що до росту кореня, то явище це досить знаменне. Під час свого росту кореневі доводиться перемагати величезний опір, щоби пробитися спочатку між ґрунтовими частинками, а потім щоби розсунути їх і таким способом знайти собі місце, часто в дуже міцному ґрунті, а іноді й у камені. Росте корінь, як відомо, тільки своїм кінцем; його одягає особлива *коренева шапінка* (мал. 85) з міцних клітинок; шапінка



Мал. 83. Кореневі шишки жоржини.

Мал. 85. Кореневі шишки жоржини.

ця тупо загострена на кінці. Під шапинкою ~~виступає~~ нижні молоді клітини тієї частини кореня, що росте. Через таку будову кореневого кінчика він і має змогу



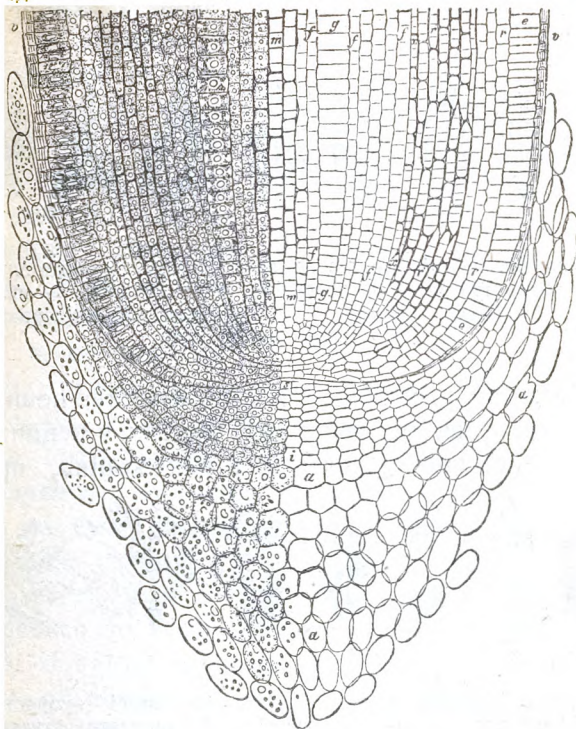
Мал. 84. Коріння, що втягується—z: шафрану—I, кислиці—II.

гу пробиратися між ґрунтовими частинками. А розсовує їх корінь тими своїми частинами, що вже не ростуть вдовж, а тільки— втовш.

Перейдімо тепер до органу рослини, що служить їй до повітряного живлення, — до *листка*. Всяке знає, що рослини листя буває

що-найріжнішої, часто примхливої форми. Буває листя, що його *платівка хвостиком* прикріплюється до біла, але буває й *безхвостикове*, коли сама платівка безпосередньо прикріплена до біла (*сидячий листок*), чи навіть обгортає його (*билогортний листок*). Листкова платівка буває *цільна з цільним краєм, зубчастим чи зарубчастим*; але буває *розсічена* на латки, і навіть поділена на частки; тоді листок зветься *латчастий* і *дільний*. *Латки й частки* листка бувають різноманітної форми. Як до форми своєї платівки листок зветься (мал. 86, 87, 88): *лінійоватий, ланцетуватий, яйцюватий, довгастий, серцюватий, списуватий, стрі-*

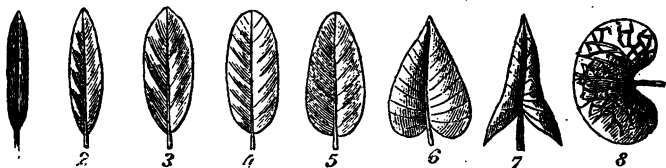
луватий, ниркуватий, круглястий, пірчасто-латчастий, пірчасто-дільний, січний, двічі, трічі і кілька-



Мал. 85. Поздовжній розріз кореневого кінчика кукурудзи: а—зовнішні, і—внутрішні клітини кореневої шапінки.

пірчастий (коли кожна частка поділяється пірчасто на часточки), долонювато-латчастий, долонювато-дільний

(на взір долоні) і т. и. Так само змінюється й форма листя, від дрібнішого, на взір лусок на били,—до величезного, аж до квадратного сяжня у деяких рослин і більше.



Мал. 86. Ріжні формою платівки листки: 1—лінійоватий, 2—ланцетуватий, 3—довгастий, 4—овальний, 5—яйцюватий, 6—серцюватий, 7—стрілуватий, 8—ниркуватий; всі мають щільні краї.

Кожному рослинному родові властива певна форма й розмір листка, але рослинний листок, в певних межах, може ще більше змінитися, а ніж корінь, пристосо-



Мал. 87. Ріжні краєм платівки листки: 1—зубчастий, 2—пильчастий, 3—зарубчастий, 4—пірчато-латчастий, 5—пірчато-дільний, 6—кілька-разово-пірчато-дільний, 7—долонювато-латчастий.

вуючися до більшої чи меншої вохкості, світла то що. Це стається через те, що в повітрі кількості вуглекислоти та кисня, що потрібні листкові,—завжди бу-



Листки приблизно сталі, а повітряна вохкість і кількість світла дуже змінюються в залежності від погоди кожного дня й року.

А в залежності від вохкості рослина повинна листям регулювати своє випаровування, щоби таким чином підтримувати в нормальному стані догорішню течію соків, себ-то живлення з ґрунту. У вохку погоду рослина, приміром, повинна більш випаровувати, в суху—менш, так само в холодну й теплу. Сухолюбна рослина, потрапляючи на вохке місце, повинна більше випаровувати, навпаки вохколюбна рослина, потрапивши на сухе місце, повинна випаровувати менше і т.д. Одним словом, регулювання випаровування є одне з головних завдань листка в той час, як рослина пристосовується до умов погоди, перемены климату то що. А умові ті надто ріжноманітні. Через те цілком зрозуміла та ріжноманітність форм і розмірів листків, що її бачимо в природі.

Вона ще збільшується тим, що кожна рослина, пристосовуючи свої листки до більшої чи меншої вохкості, мусить рахуватися ще з потребою світла, що й собі вимагає від рослини листків певної форми й розміру.



Мал. 88. Ріжні форми складних листків: 1—пірчастий, 2—двічі-пірчастий, 3—долонокватий.

Намагаючися одночасно задовольнити умовам вохкості й освітлення, рослини й повинні були дуже змінити своє листя в процесі свого родотворення й розселення по землі.

Рослини, що ростуть на відкритих місцях, де світлові умови однакові,—повинні найбільше рахуватися з вохкостю, і ми бачимо, що, справді, у рослин пустельних, степових, і т. п., листки зменшені по можливості, вони звичайно вузькі, згорнені, мають велике волосяне вкриття. Вони, видимо, змагаються тим чи іншим способом захистити себе від сильного випаровування. Навпаки рослини лісові, болотяні й лукові мають звичайно великі листки через те, що їм нема чого боятися сильного випаровування.

Вище було сказано, що не тільки під час пристосування до різних кліматів і до різних умов росту рослини сильно змінювали форму свого листя. Вони завжди змінюють своє листя, і тепер, звичайно в певних межах,—пристосовуючися раз-у-раз до умов погоди, умов живлення то що. Кілька характерних прикладів нам це зараз ствердять.

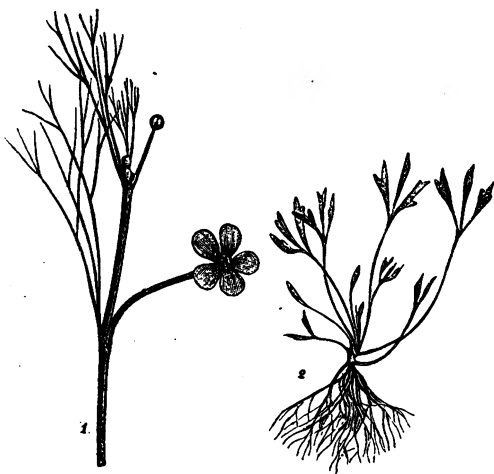
Звичайна *кульбаба*, приміром (мал. 89), в холодку має велике листя, на несильному світлі—розміру середнього, а на місцях, що сильно освітлені,—дрібне. Разом з цим, листя усе більше стає латчасте. Так само листя *кульбаби* змінюється, коли змінюються умови її життя від вохкості до сухості.

Такий самий характерний є приклад *водяного жовтця* (мал. 90), у якого водяне листя тонко-січне,

а у екземплярів, що вирости на суші,— з досить широкими частками. Як опустити усю рослину в воду, то замість



Мал. 89.  
Листки  
кульбаби:  
А—що ви-  
росла на  
дуже вохко-  
му повітрі,  
В і В—в  
нормальних

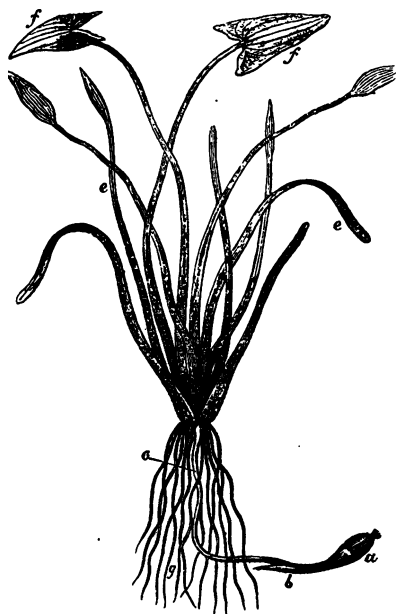


Мал. 90. Водяний жовтець: 1—водна форма,  
2—наземна форма.

листя з широкими частками у жовтця воно все буде січне; як позбавити жовтця води, то замість січного листя у нього розвивається листя все з широкими частками.

Не менш різкий є приклад *стрилиці* (мал. 91). Під водою у неї розвивається листя на взір стьожок. Як вона

росте в глибокій воді, то тільки таке листя у неї й буває. Проте, тільки її листя досягає водяної поверхні, як на ньому утворюється стрілкувата платівка. На неглибоких місцях у *стрілиці* і все листя буває стрілкувате.



Мал. 91. *Стрілиця*: е—стьожкувате листя, що знаходиться у воді, f—стрілкувате листя, що плаває на воді.

Аналогічних прикладів, як пристосовується листя до зовнішніх умов, можна було б навести багато, але вони трапляються в природі на кожному кроці, і трохи не всякому на очі впадають.

Рослинне листя пристосовується також у природі й до дощової вихкості (води). Листя допомагає звичайно рослині розподіляти дощову воду, що падає на неї, так, щоб вона збігала до коріння. Як рослина має сторчковий корінь, то листя звичайно нахилиється до

била й крім того краї його платівок трохи піднесені. Через те дощові краплі, попадаючи на листок, збігають по ньому до била, а по билу—до рослинного кореня. Значить, корінь дістає більш води, це особливо **важливо**

рослини під невеликі дощі й роси. В інших рослин, що мають кореневу систему, яка розходитьсь в різні боки, листя нахилиється від біла і вода збігає з листя навколо, де розміщені наймолодші кореневі частини.

У кожного рослинного роду *листя розміщене* по білу стало і не випадково. У деяких рослин листки розміщаються на білі один проти одного, парами (*супротивне листя*); у деяких в одному місці прикріплено по 3—8 і більше листків; таке розміщення листків зветься *кільчасте* або *колівчасте*. У більшості рослин листя розміщається по черзі (*чергове*), по одному, при тому так, що як узяти нитку й провести її від насади будь-якого листка по насадах сусідніх листків, то нитка буде витися правильним окрутнем чи спіралею (пружиною) навкруги біла, через що таке розміщення листя зветься ще *окрутове* чи *спіральне*. У кожної рослини на один обіг нитки навколо біла припадає завжди певна кількість листків.

Така строга закономірність в розміщені листків по білу не є випадкова. Вона є наслідком змагання рослини розмістити своє листя так, щоби поможливости ні один листок не затуляв другого, щоби навіть частина будь-якого листка не згнула для рослини без користі, не використавши благодійного соняшнього проміння. З цього виникає явище, що зветься *листова мозаїка*; воно залежить від світла і скрізь розповсюджено. Приклади листової мозаїки (мал. 92) трапляються нам на кожному кроці (берест, каштан, прочитан і т. и.). Мозаїкою власне зветься таке удосконалене листове

розміщення, коли одні листки займають проміжки між другими, утворюючи разом майже безперервне зелене поле.



Мал. 92. Листова мозаїка у прочитана.

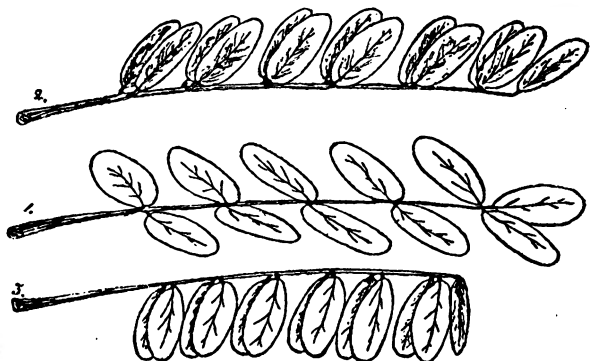
Проте не в усіх рослинах листки розміщені так, що їх найкраще освітлює й ogrіває сонце. Ми знаємо, що лишок світла рослині не дуже шкодить, тим часом лишок тепла, навпаки, сильно шкодить: надто збільшує випаровування з листя й висушує рослину. Через те у деяких рослин листя розміщено так, щоби допомогли-вості менш ogrівало його сонце; їх платівки іноді, приміром, обернені краями вгору й додолу, маючи на-прямок меридіану, себ-то з півночі на південь, через те рослини з розміщеним так листям звуться росли-нами—*компасами*; гарний приклад такої рослини—ка-киш, що росте скрізь по смітниках, та низка інших (мал. 93).

Щоби краще пристосуватися до умов погоди, листя багатьох рослин мають властивість рухатися (мал. 94). При цьому у деяких рослин рухаються тільки листові частки, у інших—увесь листок. Звичайно листя рослини рухається на ніч, та на ранок, а вдень—тільки в вохку, холодну погоду. Особливо помітний буває рух у складного листя, що поділяється на листочки. В гарну погоду листочки бувають широко розгорнені, а в негоду й на ніч листочки сходяться, складаються парами чи наполовину, і увесь листок отож значно зменшує свою поверхню, що стикається нею з повітрям; а від цього менше, розуміється, й охолоджується. У деяких рослин рух листків виявляється в значно гострішій формі, не тільки під впливом зміни погоди, але—через доторкання до рослини. Таку дразливість має, приміром, листя відомої *мишкови* (мал. 95) і листя багатьох комахоїдних рослин



Мал. 93. Компасна рослина *Silphium*: 1—вигляд її з сходу й заходу, 2—з півдня й півночі.

(мал. 96), у яких чутливість листків настільки розвинена, що вони навіть можуть ловити комахи.



Мал. 94. Рухи листочків листка білої акації: 1—стан листочків вранці, 2—опівдні, 3—ввечері.

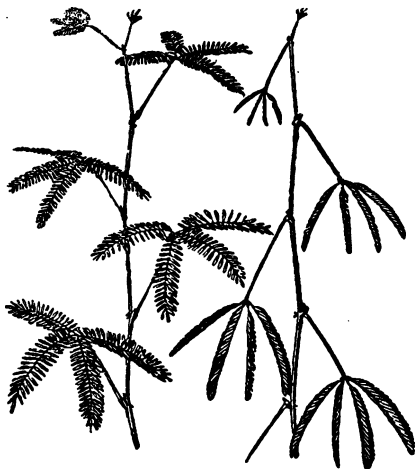
Такі є в загальних рисах ті пристосування, що ними рослинне листя забезпечує себе від різних несприятливих зовнішніх умов, а також найкращим способом забезпечує рослині вохкість, тепло та світло.

Мікроскоп, допомагаючи пройти в таємниці рослинної будови, що її на голе око не видно, показує, що й будова листків дуже змінюється в залежності від зовнішніх умов (мал. 97, 98), а не тільки їх зовнішня форма. При світлі, приміром, листкова паренхіма звичайно гостро ділиться на стовпчасту й губчасту, а шкуринка складається з рівняючі дрібних правильних клітин. Листя тих рослин, що вирости в холодку, мають паренхіму, що не гостро ділиться на стовп-



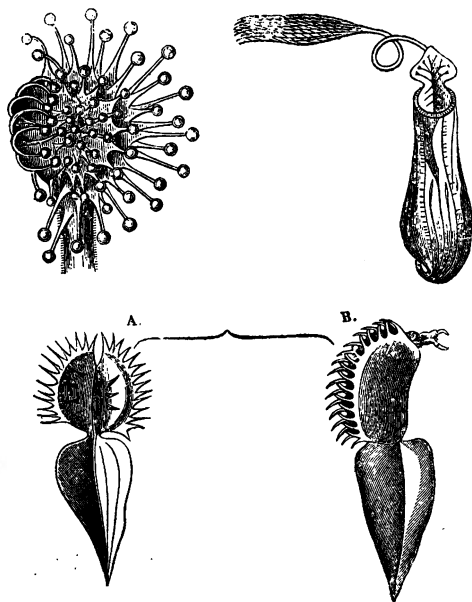
м'яку й губчасту, і взагалі пухку будову; шкуринкові клітини їх великі, мають неправильну форму і т. и. Подібні до цього різниці в будові листя бувають у рослин, що виростили на сухому й вохкому місці. Як до сили світла й тепла соняшнього проміння, в паренхимних клітинах листка відбувається також різне пересування хлорофільних зерен (мал. 99).

*Рослинне біло* буває вгору стояче, підняте, лежаче, галуззясте або негалуззясте. Кожна рослина має свою особливу систему розгалуження біла. Височина й грубість біла хитається для кожного роду рослин в певних межах. Довговічність біла також буває різна, хитаючися від кількох тижнів (у деяких ефемерних весняних рослин) до кількох тисяч років (у деяких дерев). В залежності від біла рослини поділяють на *зіллясті*, що їх біла щороку гинуть, а також *кущові* й *деревисті*, з білами, що живуть по кілька й багато років. Зіллясті рослини поділяються на *однорічні*, *дворічні* й *довгорічні*. Одно-



Мал. 95. Соромлива мимоза: ліворуч в нормальному стані, праворуч—як доторкнулися до неї і вночі.

річні протягом одного року починають і закінчують своє існування. Дворічні починають його в одному році



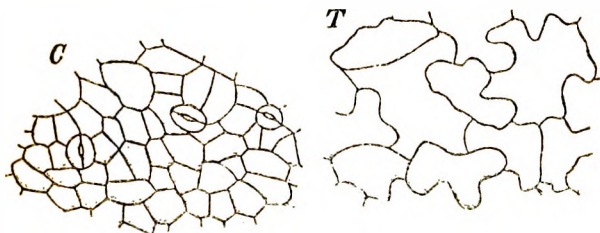
Мал. 96. Листя комахоїдних рослин: згори ліворуч листок росички, що її війки з одного боку від дратування пригнулися; праворуч — глечик *Nepenthes*'а. Доли—листя ловимухи,—ліворуч розгорнений, а праворуч згорнений з впійманою здобиччу.

а закінчують в другому. Довгорічні зілля мають підземні частини гонів, що зберігаються взімку живими. Роля біла у більшості зілля, кущів і дерев зводиться до підпори, що дає можливість рослині розмістити своє листя й квітки на потрібній височині. Через те у більшості рослин било і його гілля намагаються наче тягтися вгору до повітря й світла, маючи по можливості прямо-висне (вертикальне) положення.

При великій височині біла стійкість його, як відомо, до-

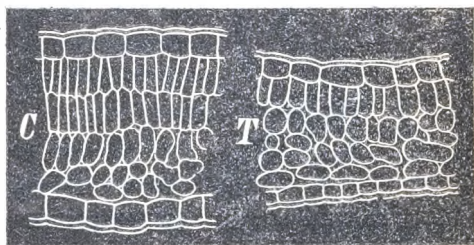
сягається звичайно особливим доцільним розміщенням механічних елементів в білі.

Деякі рослини досягають тієї самої мети іншим шляхом. Намагаючися як найближче до світла піднести своє листя, вони, не виробивши собі особливо міцних



Мал. 97. Шкуринка листка підбілу: С—з екземпляру, що виріс на яскравому світлі, а Т—що виріс у холодку.

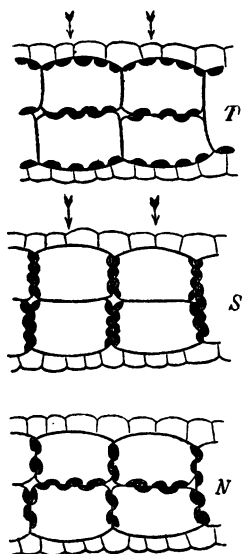
бил,—удаються по допомогу до інших рослин—сусідів, що ростуть поруч. Тим чи іншим способом вони прикріплюють свої біла до бил сусідів і спинаються по них геть високо. Відповідно до зміненої ролі біла, у таких рослин зовнішня й внутрішня будова біла дуже, розуміється, змінюється.



Мал. 98. Будова листка суніци: С—що виріс на яскравому світлі, Т—що виріс у холодку.

Найпростіший спосіб прикріплення біла чепких рослин—це *щетинки*, що вкривають біло часто на взір *якорів* (прим. у хмеля); ними чепке біло

прикріплюється до бил чи стовбурів інших рослин і різних предметів (каміння то що).



Мал. 99. Розміщення хлорофیلіових зерен в клітинах ряски, в залежності від освітлення: Т—при розсіяному денному світлі, S—при яскравому сонці, N—вночі. Стрілки показують напрямок, в якому падає світло.

Частіш як такий спосіб трапляється, що рослина прикріплює свої била, обвиваючи ними інші била і речі. Це так звані *виткі рослини* (мал. 100, 101). Вони в'ються через коловий рух (в напрямку годинникової стрілки чи протилежному) молодих кінців їх бил.

Багато рослин — *лазунів* пристосували деяке своє гілля (мал. 102) і листя (мал. 103),

щоби прикріплюватися ними до предметів, надавши йому вигляд довгих *вусиків*; вусики ті тонкі й мають властивість рухатися й скручуватися на



Мал. 100. *Виткі била*: ліворуч, що в'ється вліво, себ-то проти годинникової стрілки, праворуч—що в'ється вправо, себ-то в напрямку ходу годинникової стрілки.

Формою **окрутнів** (пружин). Спочатку вирослий *вусок* рослини-лазуна буває прямий і робить колові рухи, як і кінчик біла витких рослин, аж поки своїм кінцем він торкнеться предмету, якого може учепитися, а



Мал. 101. Витке било.

А обвивши його кінчиком. Укріпивши кінець, *вусок* скручується в пружину, через те дуже скорочується й підтягує рослину до місця, де він прикріпився.

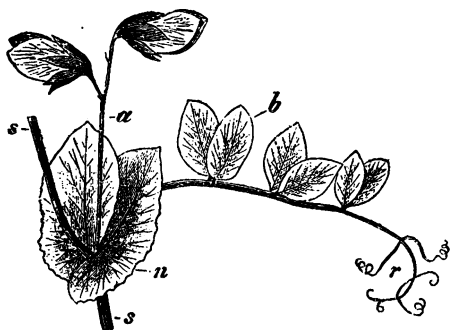


Мал. 102. Вусок рослини—лазуна.

Є рослини (мал. 104), що прикріплюють свої вусики до майже гладких предметів (напр. до каміння), бо кінці їх вусиків, проходячи у незначніші щілинки та дірочки, після цього дуже грубшають.

Виткі рослини й рослини-лазуни бувають не тільки зіллясті, але й деревисті, приміром, прочитан та виноград. Особливо багато таких дерев в гарячих краях полісах. Звуться вони *ліяни*.

У багатьох рослин біла також відхилилися від своєї звичайної ролі й пристосувалися щоб допомогти рослині розповсюджуватися, розмножуватися й пережити несприятливу пору, приміром, зиму.



Мал. 103. Листок, що закінчується галузчатим вусиком.

Відповідно до іншого призначення, змінилася, розуміється, й внутрішня будова таких бил і їх зовнішній вигляд.

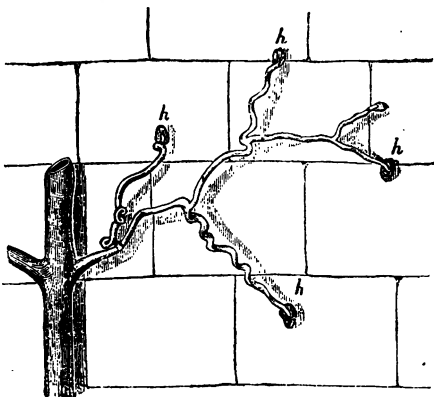
Розповсюджуватися та розмножуватися рослинам чимало допомагають *корняки* (мал. 105, 106), себ-то підземні, схожі на ко-

ріння, біла багатьох рослин, з зародковим листям на взір лусок, у різних рослин різної довжини (до десятків сяжнів). *Корняк* рослини повзе під землею, і з деяких бруньок його при цьому розвиваються рослини, такі самі, як і та, що від неї росте корняк. Потім корняк, що їх зв'язує, може навіть розірватися чи згнити, а рослини, що виростають з нього, і далі живуть, утворивши вегетативне потомство матерньої рослини, часто на значному віддалені від нього. Як раніш зазначалося, деякі рослини, що розповсюджені по всій Європі, розмножуються тільки корняками. Деякі рослини, щоб поширюватися й розмножуватися, мають біла ще

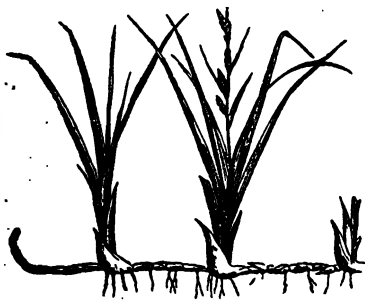
лізуть по землі і вкоріняються, приміром, вуса у полуниця і т. и.

Для того самого служать бульби й цибулини багатьох рослин.

**Бульба** (мал. 107) являє собою дуже згубілу підземну частину била головного або його галузок. **Цибулина** (мал. 108) є також підземна частина била, але її вкривають м'яскі, дуже згубілі листки, що обгортають один одного, як приміром у цибулі, або лягають один на одного черепицею, приміром, у лілеї.



Мал. 104. Вусок, що чіпляється каміння.

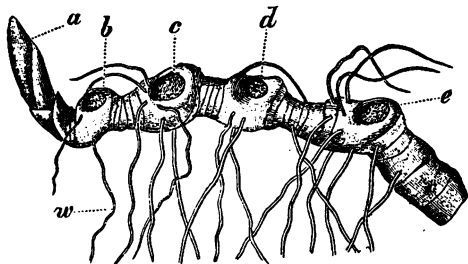


Мал. 105. Корняк (осоки).

Бульби й цибулини мають властивість пускати від себе дитячі бульбочки й цибулинки, даючи тим початок вегетативному потомству; тим, що тварини й вода розносять бульби та цибулини, а також тим, що утворюються вони часто на певному віддаленні від матерньої рослини, робиться

значна допомога рослині в її розповсюдженні.

Всі змінені рослинні гони, що пристосувалися до підземного життя (бульби, цибулини й корняки, часті згрубілі, м'яскі), також допомагають рослині пережити в захисті зі-



Мал. 106. М'яський корняк: а—брунька; в, с, д, е—сліди гонів; w—коріння.

му; для цього вони вкриті бувають звичайно оболонками, що зле проводять тепло, і мають у собі і поживні речі, що їх рослина набирає за свого життя, найчастіше крохмалисті.

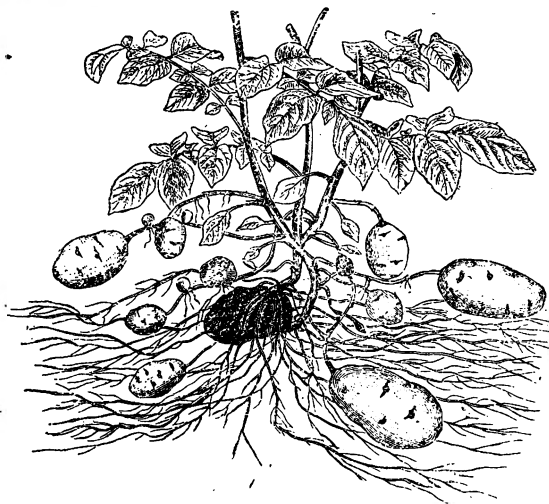
Корняки, бульби й цибулини бувають тільки у довгорічних зіллястих рослин.

Кущі й дерева, хоч вони теж довгорічні, не мають потреби вкриватися на зиму землею. Стовбури й гілля свої вони захищають від холоду корою, що вкриває їх, а свої молоді (зачаткові) бильця з зачатковими листочками, себ-то так звані *листочкові бруньки*, а також і *квіткові*, вони захищають від холоду темними (бурими, чорними і т. и.), шкурчастими *лусками*.

Як і листя, біла рослин дуже змінливі. Під впливом різних умов світла, вохкості, живлення то що, біла грубшають й тоншають, скорочуються й подовжуються, міняють свою будову, міняють форму, в залежності від умов; так само й корняки, бульби й цибулини. Біла



няються не тільки в межах певного типу біла; штучно, приміром, можна затінивши частину біла картоплі



Мал. 107. Картопляні бульби в землі.

(мал. 109), викликати утворення на ньому бульб замість гілля, себ-то цілком иншого типу біла. Подібні явища нерідкі й у природі. У деяких диких рослин (приміром у зірочок) з'являються завжди в піхвах листків цибулинки замість гіллячок, що ними відбувається вегетативне розмноження рослини. Часто утворюються цибулинки у цибулі замість квіток, і т. и.

Виходить, що надземні частини рослини, що живлять її й проводять поживні речі,—себ-то листя та біла рослини,—мають визначну здатність змінитися й при-

стосовуватися до різних життьових обставин. Це дуже доцільно рослині, бо допомагає їй у важкій боротьбі за існування.



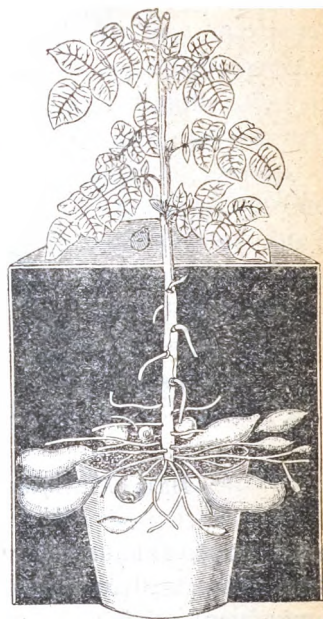
Мал. 108. Цибулина.

Відповідно до змін листя та бил змінюється, звичайно, й уся форма рослини, весь її вигляд. При цьому головні зовнішні умови впливають на рослину, в загальних

рисах, таким чином.

*Тепло й світло* соняшного проміння разом з сухістю, впливаючи на рослину в більшій мірі, — примушують її скорочувати ріст біла, з'меншувати листкову

поверхню, а також виробляти спеціальні пристосування щоб захищатися від спеки й браку вохкості. Рослини, що пристосувалися до життя в гарячих—сухих країнах: в пустелях, на вапнякових схилах і в степах,—так зва-



Мал. 109. Картопля, що утворила бульби на затіненій біловій частині.

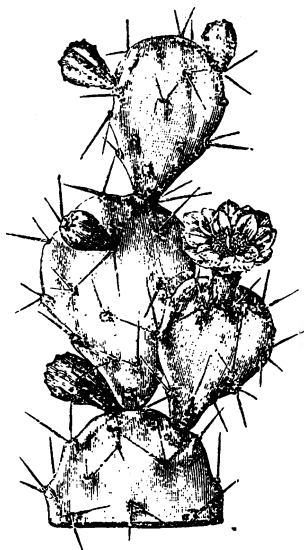
*сухолюбів чи ксерофітів*, мають усі чисто перелічені властивості. Яскраві приклади таких рослин це какти (мал. 110), що майже цілком втратили своє листя (замінивши його на колючки), ріжні безлисті кущі, вузьколисті степові трави (тирса, ковила, типчина тощо) і т. и.

Навпаки, як тепла й вохкості є багато, то в природі розвиваються набагатіші тропічні ліси, що вражають багатством і ріжноманітністю своєї рослинності; рослинність тая досягає колосальної висоти й не скупіє на розмір свого листа через достаток вохкості й тіні.

Далеку подобу тропічного лісу дає ліс наших широт, що є типовий представник рослинності, яка вимагає середніх умов вохкості, так званої *мезофітної*.

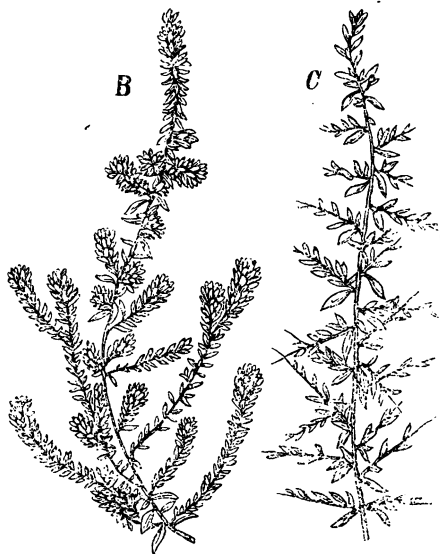
Де вохкості є багато,—в стоячих водах, на болотах,—розвивається й у нас *водолюбна* чи *гідрофітна* рослинність, що має звичайно довгі біла й велике листя.

В умовах крайнього холоду, приміром, в північних країнах і на верхів'ях високих гір,—розвивається приземкувата рослинність (навіть дерева); вона намагається що-найменше підпадати охолодженню й випарову-



Мал. 110. Какт опунція.

ванню, особливо де бувають різкі постійні вітри. Нерідко в таких умовах трапляються приклади кулястих дернин зіллястих довгорічних рослин, „стелюхів“ кущів та дерев і їх вігрових (однобічних то-що) форм.



Мал. 111. Гілля дрoку: В — що виріс у вохкій атмосфері, с—в сухій.

квітки, опвітини, овочі й насіння. Проте й вони пристосовані до зовнішніх умов і мають не випадкові форми, а такі, що виробилися в процесі боротьби за існування, і що доцільні для рослини.

З розділу „розмноження рослин“, ми вже знаємо,

Наскільки кожний рослинний рід окремо має властивість змінити свою форму й форму своїх частин в залежності від вохкості, живлення, світла й тепла,— вказують приклади культурних і диких рослин, що трапляються на кожному кроці в садку, у полі, то-що (з'окрема див. мал. III, 112).

Менш ніж органи живлення змінюються на наших очах органи розмноження рослин, себ-то їх

Що квітки й оцвітини завжди мають таку форму (мал. 113, 114), яка забезпечує запилення вітром чи комахами, часто тільки певного роду й т. и. Щоби приваблювати комах, дрібні квітки збираються у рослин звичайно цвітостанами що найріжнішої форми, щоби найбільше впадати на очі кохам (мал. 115).

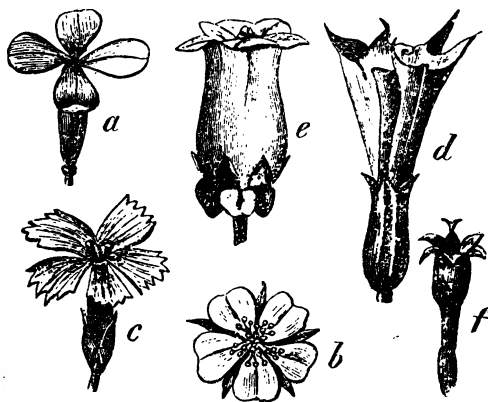


Цвітостони бувають на взір *грозна, рівнянки, кружка, голівки, кошичка* (у кульбаби й інших кошичкоцвітних), *волоті, колоса, базьки і т. и.*

Мал. 112. Бульба: P—що виросла в рівнині, M—на горах, M'—та сама рослина збільшена.

Пристосування цвітостанів і квіток та їх частин направлено в природі, розуміється, иншим шляхом, ніж пристосування листя й бил, бо ці рослинні органи не здобувають самі їжі, а задовольняються тією, що заготовлена в спеціальних органах живлення. А рослинам треба раз-у-раз захищати свої органи розмноження від різних шкідливих впливів, щоби забезпечити собі потомство. Рослині доводиться захищати квітки від негоди, з'окрема від дощу, що може легко позбивати з квіток пилок, змити знамено і навіть механічно пошкодити квітки. Треба сказати, що ріжними способами рослини досягли потрібного.

Найцінніші їх органи—то пиляки й маточки; оточують оцвітини різних форм, на взір лусок, пелюсток,



Мал. 113. Ріжні форми правильних квіток, вільно пелюсткових (а-с) та зросло пелюсткових (d-f.).

пелюсток, листків чаші то-що. Оцвітини захищають квітку, особливо в молодості, утворюючи так звані пуп'янки. Коли квітка розпукає, для неї настає найнебезпечніший час. При цьому різні частини *оцвітини* і навіть *цвітостану* допомагають їй в негоді й уночі.

- Багато рослин мають *рухомі цвіт'яні ніжки* (мал. 116). Вдень у гарну погоду вони випростовані, і квітки звернені вгору. В дощ і на ніч вони згинаються, нахилиючи квітку додола, так що дощові й росяні краплі не падають в неї, а скочуються по її зовнішній стороні, що догори звернена. В гарну погоду квітки знову підносяться.

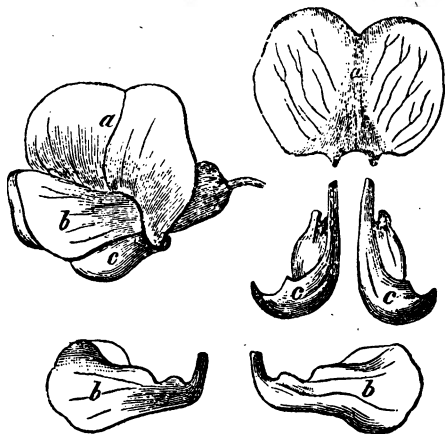
Є багато квіток, що їх оточують *рухомі оцвітини* (мал. 117); вони закриваються в холодну вохку погоду або на ніч, захищаючи, таким чином, квітку.

У інших рослин закривається увесь цвітостан (мал. 118), якого оточують листочки обгортки, наприклад, у багатьох кошикоцвітних (кульбаби й инш.).

У деяких рослин бувають рухомі і частини самої квітки, приміром, пиляки; але це буває найчастіше для того, щоби забезпечити запилення комахами. Такі пиляки є, приміром, у байбарису; за допомогою рухо-

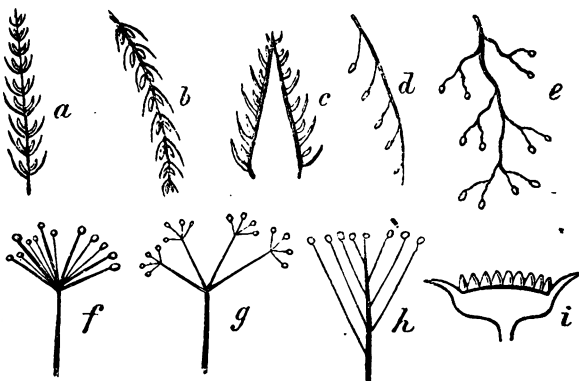
мих пиляків ця рослина й обсіпує пилком комаху, тільки вона сяде на квітку й доторкнеться пиляка. Пилякові нитки скорочуються, як доторкнутися до них, приміром, у кошикоцвітних рослин, обсіпаючи пилком комаху, також допомагаючи цим запиленню і т. и.

Овочі й насіння служать рослинам щоб розповсюджувати потомство матерньої рослини на що-найбільше віддалення від неї. Через те й форми овочів, а також і насіння пристосовані до того, щоб можливими способами допомагати розповсюдженню зачатків потомства, себ-то рослинного насіння.



Мал. 114. Неправильний віночок стручкової рослини та його частини: а—вітрило, в—весельце, с—човник.

Щоб переносити свій пилок, рослина повинна ~~бути~~ удаватися по допомогу до вітру, води, комах, а ~~иногда~~ й птахів, так і для того, щоб розповсюджувати ~~своє~~ насіння, рослина удається по допомогу до вітру, ~~води~~ птахів і тварин. Крім того, як і пиляки часто самі ~~ви-~~кидають свій пилок своїми рухами, ~~щоби~~ допомогти запиленню, так і овочі багатьох рослин, ~~ростріскую-~~чися, розкидають далеко своє насіння, або вони так збудовані, що розсіюють насіння на значне віддалення навколо себе.



Мал. 115 *Форми оцвітин*: а—колос, б—базька, с—шишка, d—однобічне грозно, е—складне грозно, f—окружок, g—складний округок, h—рівнянка, i—кошичок.

Овочі й насіння, що їх *розповсюджує вітер*, завжди легкі, невеликі й мають спеціальні пристосування на взір платівок—*крилатки* (мал. 119, 120, 121), чи *літунки-опушки* (мал. 122), що складаються з особливих розміщених волосинок.



Гарні приклади дерев з летючим насінням це **всім** відомі: клен, ясень, айлант, береза, тополя, верба й інші, а з зілля: салата, цикорій, кульбаба й инш.



Мал. 116. Квітки вдень (ліворуч) і вночі (праворуч): 1 і 2—герані, 3 та 4—дзвоника, 5 та 6—скабіози.

*Вода розносить* звичайно насіння водяних, болотяних та берегових рослин, часто на величезне відда-чення,—по річках і морських течіях.

*Птахи розповсюджують* ті рослини, що їх овочі м'яскі, соковиті, та мають яскраву барву, яка на очі впадає. Це різні дерева й кущі, а також і зілля, що мають яскраві овочі (червоні, жовті, сині и инш.), пере-

важно ягоди (вишні, черешні, полуниці, суниці, смородини, паслін и инш.).



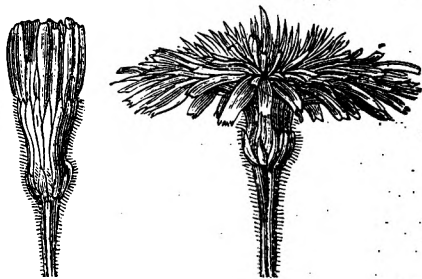
Мал. 117. Квітки шафрану (просуренок) вночі й удень.

шлунок і неперетравлене таким чином розповсюджується.

Проте тварини більше розповсюджують насіння й овочі на своїй шерсті. Таке насіння й овочі мають завжди причепки (мал. 123) на взір гачків, як ірцив, гострих щетинок чи защерблених тернів, колючок. Чіпляючися шерсті тварин, чи в'їдаючися в їх шкуру, коли тварина доту-

Сучі тварини розповсюджують рослини, переважно дерева, що мають звичайно великі овочі, які падають просто під дерево (дуб, горіх, груша й инш.).

Насіння тих овочів, що їх поїдають птахи й тварини, проходить крізь їх



Мал. 118. Цвітяна голівка кошичкоцвітої рослини вночі (з лівого боку) і вдень (з правого).

на землю чи проходить зарослими місцями,—рослинне насіння переноситься таким чином на великі віддалення.

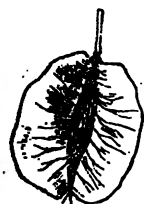


Мал. 119. Овочі—кленові крилатки.



Мал. 120. Овочі—березові крилатки.

Згаданим способом розповсюджуються переважно бур'яни, що ростуть на випасах, толоках, біля житла, по городах і т. и. Приклади їх всім відомі.



Мал. 121. Овочі—в'язові крилатки.

Деякі рослини, у яких овочі, що лежать на землі, мають міцні колючки, теж розповсюджуються за допомогою тваринних ніг, в'їдаючися в їх копита (якорці то що).

Деякі рослини мають липкі овочі, що прилипають до пташиних лап; так розповсюджується, приміром, Імела (мал. 124).



Мал. 122. Овочі—кульбабині літунки-опушки.



Мал. 123. Овочі з причепками  
(у гребінника).



Мал. 125.  
Овоч — го-  
рохв'яний  
„стручок“,  
що розтрі-  
скується.

Нарешті, як було вже сказано, у багатьох рослин овочі, переважно *стручки* рослин (мал. 125), а також *лушпаки* (мал. 126, 127), розтріскуючися з силою, розкидають насіння іноді на кілька сяжнів від себе (акація й инш.).

Багато рослин мають овочі на взір рижних *сухих коробочок*, що відкриваються на верхечку дірочками (мак, мал. 128), покритими (блекота чи німиця, мал. 129), *зубчиками*

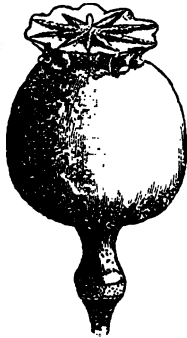


Мал. 124. *Імела*. А—гілка з овочами, В—імела, що проростає, пускає свої ссалця в гілку, С — те саме в пізнішій стадії.

(гвоздики) і т. и. Такі овочі, коли вітер розколихує



Мал. 126. Овочі, що розтріскуються й розкидають насіння,—лушпакн ква-сениці.



Мал. 128. Овоч—макова коробочка, що розкривається дрічками.

сухе рослин-не било, — висівають своє насіння, іноді на значне віддалення навколо матерньої рослини.



Мал. 127. Овоч—капустяний лушпак.

Так, в загальних ризах, пристосувалися квіткові рослини розповсюджувати своє насіння. Різноманітність

цих пристосовань у природі не знає меж.

*Розродні (спори)* вищих і нижчих розродневих рослин, як папороті, хвоци, мохи й гриби, розносить, розуміється, легко вітер, бо вони мікроскопичного розміру й незвичайно легкі. Але й вони часто мають пристосування, щоб полегшити спорам розповсюджуватися у повітрі вітром, за допомогою



Мал. 129. Овоч—коробочка блекоти чи німиці, що розкривається покришечкою.

крильцюватих додатків на спорах (хвощі), чи механічним викидуванням спор (у деяких мохів, грибів і н.).

Як оцвітини у квіткових рослин не тільки забезпечують їм запилення, а й захищають квітки,—так і овочі у квіткових рослин, коробочки і бросні (спорангії) спорових рослин,—не тільки забезпечують розповсюдження насіння й спор, а також захищають їх від негоди й інших шкідливих впливів (щоб комахи не ззіли і т. и.). Крім чисто механічного захисту, що вони мають завдяки твердим своїм стінкам, овочі часто вживають і рухів, щоби захистити насіння або спори, подібно до того, як і оцвітини. Приміром, на ніч чи в дощ овочі закриваються або нахиляються додолю на зігнених цвіт'яних ніжках і т. и.; так само закриваються коробочки спор у мохів і т. и.

Значить, і тут у рослин виявляються доцільні рухи. Але рухи овочів та насіння у деяких рослин виявляються і з іншою метою (мал. 130): щоби допомагати насінню зариватися у землю через механічний рух їх додатків. Насіння, що пристосувалося так зариватися у землю, має на своєму кінці гвинтуватий го-стр'як.

Згадавши за сказане вище про рухи в рослин, ми бачимо,

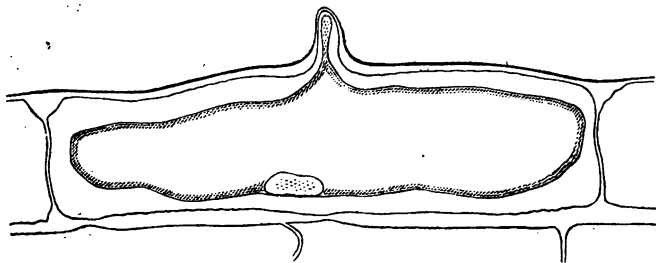


Мал. 130. Овочі, що самі зариваються: а — ковили, б — бузьки, в—вівсюгу.

Всі рослинні органи у різних родів в ріжній, розуміється, мірі, мають здатність *рухатися* (коріння, била, листя, квіт'яні й овочеві частини). *Рухи* ті звичайно бувають доцільні. Більшість рухів у рослин з'ясовується чисто механичними причинами: напруженням оболонок, тургором, набряканням, висиханням то що.

Але знайдено у рослин вже й спеціальні органи почуття, правда, дуже примитивні. Такими органами (особливі клітини) рослини дістають можливість відчувати доторк до їх, рівновагу, світло то що. Ці почуття, що їх сприймають спеціальні чутливі клітини, потім передаються протоплазмою живих клітин від однієї клітини до другої, себ-то всій рослині, як це буває і у тварин.

Клітини, що сприймають *почуття доторку* (мал. 131), мають, звичайно, виростки назовні або в середину клі-

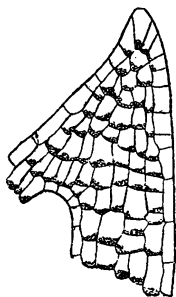


Мал. 131. Клітина шкуринки какту опунції з чутливим виростком.

тини і розміщуються в рослинній шкуринці, на тих частинах рослини, що їм потрібна рухливість.

*Почуття рівноваги*, що через нього рослина має можливість, як і тварина, орієнтуватися в просторі,

отож направляти свої біла та корені певним напрямком,—сприймають особливі клітини, що знаходяться на вершку біла чи на кінці кореня (мал. 132). В цих клітинах містяться крохмальові зерна, що нормально лежать на споді клітин; при цьому біло, приміром, стоїть рівно. Як біло нахиляється в бік, то на бічну стінку клітин переходять їх важкі зерна; рослина тоді почувує, що біло змінило своє положення, і намагається його випростувати і т. и.

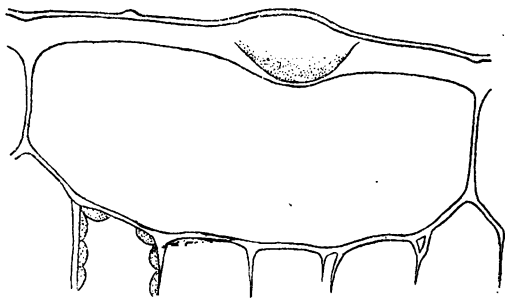


Мал. 132. Вершок прозябця проса, що є за орган рівноваги.

*Почуття світла* деякі рослини сприймають особливими клітинами їх шкуринки (мал. 133). Виявляється, що частина зовнішньої їх стінки згрубіла на

взір двовигнутого збільшувального скла, чи на взір сочки ока тварини.

Всі перелічені органи почуття досі відкрито не у всіх рослин, але вони все таки дають можливість зрозуміти багато доцільних рухів у рослин і ще більше стирають гостру різницю між рослиною й твариною.



Мал. 133. Клітина з шкуринки дзвоника з „оком“, двовигнутим на взір сочки ока тварин.



## Абетковий покажчик.

**Азот**—азот; 13, 54, 55, 76, 86.  
**Азотани**—соли азотной кислоты; 86.  
**Азотини**—соли азотистой кислоты; 86.  
**Азотиста кислота**—азотистая кислота; 86.  
**Азотова кислота**—азотная кислота; 86.  
**Азотове угноіння**—азотное удобрение; 90.  
**Аїр**—айр (*Acorus Pseudacorus*); 51.  
**Айлант**—айлант (*Ailanthus glandulosa*); 137.  
**Акація біла**—акация белая (*Robinia pseudoacacia*); 120, 140.  
**Амоніакові сполуки**—аммиачные соединения; 86.  
**Анемофільні рослини**—ветроопыляемые растения; 42.  
**Антеридій**—антеридий; 26, 32.  
**Антиподи**—антиподы; 40.  
**Антоціан**—антоциан; 13, 90.  
**Апотеці**—апотеции; 30.  
**Арсен**—мышьяк; 55.  
**Архегоній**—архегоний; 32.  
**Арум**—арум (*Arum*); 86.  
**Аспарагин**—аспарагин; 13.  
**Ахроматин**—ахроматин; 19.  
**Базидія**—базидия; 29.  
**Базька**—сережка; 133.  
**Вайбарис**—барбарис (*Berberis vulgaris*); 135.  
**Бактерії**—бактерии; 17, 21.

**Банан**—банан (*Musa*); 106.  
**Барвник**—пигмент; 99.  
**Бегонія**—бегония (*Begonia*); 53.  
**Безлистий**—безлистный; 131.  
**Безхвостикове листя**—безчешуевые листья; 110.  
**Береза**—береза (*Betula*); 137.  
**Берест**—берест (*Ulmus*); 117.  
**Било, ъце**—стебель, -ек; 5, 31, 51, 102, 121, 127.  
**Билогортний**—стеблеобъемлющий; 110.  
**Білень**—эндосперм; 57.  
**Білкове насіння**—белковые семена; 57.  
**Білок**—белок, эндосперм; 33.  
**Бічна жилка**—боковая жилка; 74.  
**Бічний**—боковой; 106.  
**Блекота**—белена (*Hyoscyamus niger*); 140.  
**Болотяний**—болотный; 114.  
**Ботридій**—ботридий (*Botrydium*); 15, 24.  
**Бром**—бром; 55.  
**Бросня**—спорангий; 34.  
**Брунька**—почка; 51, 128.  
**Будова**—строение; 10.  
**Бузина**—бузина (*Sambucus*); 101.  
**Бузька**—грабельки (*Erodium*); 142.  
**Бульба**—клубень; 51, 127.  
**Бульбочкові бактерії**—клубеньковые бактерии; 89.

Бур'ян—сорная трава; 139.  
 Вая—вая; 34.  
 Вакуоля—вакуоля; 11, 12.  
 Вап—кальцій; 55.  
 Вбирання вуглекислоти—поглощение углекислоты; 77.  
 Вгорустокий—вверхстоячий; 121.  
 Вегетативне розмноження—вегетативное размножение; 50.  
 Великий кругобіг азоту—большой круговорот азота; 88.  
 Верба—ива (*Salix*); 42, 43, 137.  
 Веретено—веретено; 19.  
 Веретенуватий—веретеневидный; 108.  
 Вершок—верхушка; 9.  
 Вика—вика (*Vicia*); 89.  
 Викидування—выбрасывание; 142.  
 Виділення кисня—выделение кислорода; 77.  
 Винно-камінна кислота—вино-каменная кислота; 13.  
 Виноград—виноград (*Vitis*); 125.  
 Випаровування—испарение; 54, 62, 113.  
 Вирослий—выросший; 125.  
 Висихання—высыхание; 143.  
 Вистигання—созревание; 45.  
 Виткий—вьющийся; 99.  
 Виткі рослини—вьющиеся растения; 124.  
 Вишня—вишня (*Prunus cerasus*); 138.  
 Вівсюг—овсюг (*Avena fatua*); 142.  
 Відгорішня течія—нисходящий ток 83.  
 Війка—ресничка; 25.  
 Відпорний—противостоящий; 101.

Вільнопелюстковий (явочок)—раздельнолепестной (венчик); 45.  
 Вільха—ольха (*Alnus*); 43.  
 Віночок—венчик; 42.  
 Вітрозапильні рослини—ветроопыляемые растения; 42.  
 Вічко—глазок; 52.  
 Включення—включение; 101.  
 Вкриття (заляжня)—покров (семяпочки); 40.  
 Властивість—свойство; 131.  
 Вміст—содержимое; 97.  
 Внутрішній—внутренний; 40.  
 Вовчок—заразика (*Orobanchaceae*); 91.  
 Водень—водород; 13, 54.  
 Водолюбна рослинність—водолюбивая растительность; 131.  
 Водорість—водоросль; 6, 21.  
 Водяна зараза—водяная чума (*Elodea*); 51.  
 Водяний жовтець—водяной лютик (*Ranunculus aquatilis*); 114.  
 Волокно—волокну; 19.  
 Волокнуватий—волокнустый; 51, 106, 108.  
 Волосинка—волосок; 58, 97.  
 Волосяне вкриття—волосяной покров, опушение; 114.  
 Волоть—метелка; 133.  
 Вошерія—вошерия (*Vaucheria*); 25.  
 Вошана поволока—восковой налет; 97.  
 Вугіль—углерод; 13, 54.  
 Вуглева кислота—угольная кислота; 60.  
 Вуглеводан—углевод; 13, 77.  
 Вуглекислота—углекислота; 76.  
 Вузьколистий—узколистный; 131.

Бугор—ус; 127.  
 Бусок—усик; 124, 125.  
 Гаметофіт—гаметофіт; 33.  
 Гарбники—дубильные веще-  
 ства; 13.  
 Галузь, -ка—ветка, - очка; 9,  
 72.  
 Галуззястий—ветвистый; 121.  
 Гамета—гамета; 24.  
 Гачок—крючок; 138.  
 Гвинтуватий—винтообразный;  
 142.  
 Гвоздики—гвоздика (*Dian-  
 thus*); 141.  
 Генеративні ядра—генера-  
 тивные ядра; 38.  
 Герань—герань (*Geranium*);  
 137.  
 Гетеростилія—гетеростилия;  
 45.  
 Гибрид—гибрид, помесь; 50.  
 Гидрофітна рослинність—  
 гидрофитная раститель-  
 ность; 131.  
 Гифи—гифы; 29.  
 Гідрополіп—гідрополіп; 6.  
 Гілочка—веточка; 52, 72, 106.  
 Гілка, -и, -ля—ветвь, -и;  
 100.  
 Гіллястий—ветвистый; 97, 108.  
 Гільчастий—ветвистый; 29,  
 32.  
 Гін, гони—побег, -и; 51.  
 Гінко—гінко (*Ginkgo*); 39.  
 Гірчача—горчица (*Sinapis*);  
 57.  
 Гиацинт—гиацинт (*Hyacinth-*  
*hus*); 52.  
 Гнучкий—гибкий; 101.  
 Гнучкість—гибкость; 11.  
 Голівка—головка; 29, 133.  
 Головкуватий—головчатый;  
 99.  
 Голівчастий—головчатый; 40.  
 Головна жилка—главная жил-

ка; 74.  
 Голонасінні рослини—голо-  
 семенные растения; 37.  
 Горбинка—бугорок; 32.  
 Горіх—орех; 138.  
 Горішний—верхний; 74.  
 Горох—горох (*Pisum*); 57.  
 Гострий—острый; 138.  
 Гостряк—острие; 142.  
 Граб—граб (*Carpinus*); 43.  
 Гребінник—гравилат (*Geum*);  
 140.  
 Гриби—грибы; 6, 27, 141.  
 Грозно—кисть; 133.  
 Грубостінний—толстостен-  
 ный; 69, 105.  
 Грудочка—комочек; 10.  
 Груша—груша (*Pirus commu-  
 nis*); 138.  
 Губи—трутовики; 29, 130.  
 Губчаста паренхіма—губча-  
 та паренхіма; 74.  
 Густий—густой; 97.  
 Двічі, трічі і кілька—пірча-  
 стий—дважды, трижды и  
 многоперистый; 111.  
 Двополі квітки—обоеполые  
 цветки; 40.  
 Двополі рослини—однодом-  
 ные растения; 40.  
 Двопрозябцеві рослини—дву-  
 дольные растения; 57, 102.  
 Дворічні рослини—двулетние  
 растения; 121.  
 Джгутик—жгутник; 24.  
 Дзвоник—колокольчик (*Cam-  
 panula*); 144.  
 Деревина—древесина; 67, 71.  
 Деревинні кільця—кольца  
 древесины; 71.  
 Деревисті, деревні рослини—  
 древесные растения;  
 121, 82.  
 Дерево—дерево; 37.  
 Деревуваті папороті—древо-

видные папоротники; 34.  
 Дернина—дернина; 132.  
 Дільний—раздельный; 110.  
 Дихання—дыхание; 54.  
 Дихання рослин—дыхание растений; 84.  
 Дихати—дышать; 11.  
 Дихогамія—дихогамия; 45.  
 Ділення—деление; 12.  
 Дільце—доля; 42.  
 Дільце чаши—чашелистик; 42.  
 Довгастиї—продолговатый; 110.  
 Довгорічні рослини—многолетние растения; 121, 128.  
 Догорішня течія—восходящий ток; 62.  
 Додаток—придаток; 43, 101.  
 Долішній—нижний; 74.  
 Долонювато-дільний—дланевидно-раздельный; 111.  
 Долонювато-латчастий—дланевидно—лопастной; 111.  
 Доторкання—прикосновение; 119.  
 Дощові гриби—дождевые грибы; 30.  
 Драбинка—лестничка; 70.  
 Дразливість—раздражимость; 119.  
 Дратування—раздражение; 122.  
 Дріжджі—дрожжи; 30.  
 Дрік—дрок (Genista); 132.  
 Дуб—дуб (Quercus); 43, 138.  
 Евглена—евглена (Euglena); 7.  
 Елодея—елодя (Elodea); 51.  
 Ентомофільні рослини—насекомоопыляемые растения; 47.  
 Епідерміс—эпидермис; 95.  
 Еспарцет—эспарцет (Onobrychis); 89

Етер—эфир; 98.  
 Ефемерний—эфемерный; 121.  
 Живець—черенок; 52.  
 Живитися—питаться; 11, 54.  
 Живлення (рослин)—питание (растений); 54.  
 Жилка—жилка, нерв; 74.  
 Жито—рожь (Secale cereale); 57.  
 Жіноча клітина—женская клетка; 26, 32.  
 Жоржина—георгина (Dahlia); 52, 75, 107.  
 Жорсткий—жесткий; 97.  
 Збарвлення—окраска; 99.  
 Зав'язок—завязь; 39.  
 Зав'язкові рослини—покрытосеменные растения; 39.  
 Залізо—железо; 55.  
 Залізистий—железистый 100.  
 Залозка—железка; 98.  
 Заляжень—семязпочка; 39.  
 Запасний—запасный; 51.  
 Запилювати, -яти—спылять; 41.  
 Запліднення—оплодотворение; 26, 41.  
 Запліднювати, -яти—оплодотворяют; 39.  
 Заплідок—сперматозоид; 26, 32.  
 Заплідочня—антеридий; 26, 32, 34.  
 Зародковий міхурець—зародышевый мешок; 41.  
 Зародок—зародыш; 56.  
 Зародочня—археогоний; 34.  
 Зарубчастий-городчатый; 110.  
 Засвоєння—усвоение; 54.  
 Захистний—защитный; 96.  
 Зачаток—зачаток; 135.  
 Зачерблений—ззубренный; 13.  
 Згинання—згибание; 104.  
 Згорнений—свернутый, ва-

**критий**; 114, 122.  
**Згрубілий** — утолщенный; 51, 106, 108.  
**Зелені водорости** — зеленые водоросли (Chlorophyceae); 23.  
**Зерно,-ятко** — зерно, -ышко; 11.  
**Зернястий**—зернистый; 10.  
**Зигота**—зигота;  
**Зигнений**—изогнутый; 17.  
**Зілля**—травы; 57, 103.  
**Зіллясті рослини** — травянистые растения; 52, 82, 103, 121.  
**Зірка**—звезда; 18.  
**Зірочка** — гусятник (Gagea); 129.  
**Зірчастий** — звездчатый; 40, 97.  
**Злиття**—слияние; 22.  
**Знамено**—рыльце; 40.  
**Зовнішній**—внешний; 40.  
**Зовнішне оточення**—внешняя среда; 94.  
**Зона**—головня (Ustilago); 30.  
**Зооспора**—зооспора; 24.  
**Зрослопелюстковий** (віночок) —сростнолепестковый (вепчик); 44  
**Зубчастий**—зубчатый; 110.  
**Зубчик**—зубчик; 140.  
**Ймела** — омела (Viscum); 91, 139.  
**Інфузорії**—инфузории; 7.  
**Інулін**—инулин; 13.  
**Істота**—существо; 9.  
**Іржасті гриби** — ржавчинные гриби (Uredineae); 30.  
**Йод**—йод; 55.  
**Макиш** — дикий салат (Lactuca scariola); 118.  
**Какт**—кактус; 131.  
**Калій**—калий; 55.  
**Кальцій**—кальций; 55.

**Камбій**—камбий; 68.  
**Капуста**—капуста (Brassica); 91.  
**Каулерпа**—каулерпа (Caulerpa); 15.  
**Кариокинез** — кариокинез, сложное деление; 19.  
**Каштан** — каштан (Aesculus hippocastanus); 117.  
**Квасоля** — фасоль (Phaseolus sativus); 57.  
**Квіткова брунька** — цветочная почка; 128.  
**Квіткові рослини**—цветковые растения; 6, 37.  
**Кисень**—кислород; 13, 54, 76, 80.  
**Кількапрозябцеві рослини**—многодольные растения; 57  
**Кільчастий**—кольчатый, мутовчатый; 117.  
**Кільце**—кольцо; 70.  
**Кислиця** — кислица (Oxalis); 110.  
**Клітина**—клетка; 10, 14.  
**Клітинний сік** — клеточный сок; 12, 13.  
**Клітковина**—клетчатка; 13.  
**Клітинне тиснення** (тургор)—клеточное давление (тургор); 12.  
**Клубок**—клубок; 18.  
**Ковила**—ковиль (Stipa); 131.  
**Ковпик**—пенек; 29.  
**Колівчастий** — мутовчатый; 117.  
**Коловий рух** — кругловое движение; 124.  
**Колонія**—колония; 16, 21.  
**Колос**—колос; 104, 133.  
**Колючка**—колючка; 97, 131.  
**Комахозапильні рослини**—насекомоопыляемые растения; 47.  
**Комахоїдні рослини**—насеко-

моядніе рашення; 6, 119.  
 Компасні росліны — компас-  
 ные рашення; 118.  
 Конідія—конідія; 29.  
 Коноўшана — клевер (*Trifolium*); 91.  
 Коноплі — конопля (*Cannabis sativa*); 42.  
 Кон'югаты—сцепляккі (*Conjugatae*); 22.  
 Колір—цвет: 99.  
 Копуляція—сліяняне: 22.  
 Кора—кора: 68.  
 Корал—корал; 6.  
 Коренева шапінка—корневай чехлік; 109.  
 Коренева пішка — корневая пішка; 52, 107.  
 Корінець—корешок; 55.  
 Корінь — корень: 58, 101, 106.  
 Корняк—корневішце; 51, 126.  
 Коробочка — коробочка; 32, 140.  
 Кошычок—корзінка; 133.  
 Кошычкоцвіты — слоўноцветныя; 133, 135.  
 Крапля, — елінка — капля, — елька; 43.  
 Крем—кременны; 55.  
 Крылатка—крылатка; 136.  
 Крыльцоватый — крыловідны; 142.  
 Крохмаль—крахмал; 13, 77, 80.  
 Крохмалюватыя насіння—крохмалістыя семіна; 57.  
 Круглястый—округлы; 111.  
 Кружэнь—донце; 51.  
 Ксілема—ксілема; 67, 71.  
 Кулястый — шарообразны; 132.  
 Кульбаба—одуванчык (*Taraxacum*); 114, 137.  
 Кутикуля—кутикула; 75, 95.  
 Куш—куст; 37.  
 Кушовыя росліны — кустарніковыя рашення; 121.

Лазуны — росліны — лазячыя рашення; 124.  
 Ланцетуватый — ланцетовідны, ланцетны; 110.  
 Латка—лопасть; 110.  
 Латчастый—лопастной; 40, 110.  
 Лежачый—лежачый; 121.  
 Лепеха—айр (*Acorus calamus*); 51.  
 Лико—луб; 67, 17, 82.  
 Ликовыя кільце—кольцо луба; 71.  
 Лісткова брунька—ліствая почка; 128.  
 Лістова мозаіка — ліствая мозаіка; 117.  
 Лісток—ліст; 74, 104, 110.  
 Лілея—лілея (*Lilium*); 6, 127.  
 Лініюватый—лінейны; 110.  
 Лісовы — лесной; 114.  
 Ліяны—ліяны; 125.  
 Ловімуха — мухолоўка (*Diophaea muscipula*); 122.  
 Луковый—луговой; 114.  
 Лупін—лупін (*Lupinus*); 89.  
 Луска—чешуя; 42.  
 Лускуватый — чешуевідны; 97, 99.  
 Лушпак—стручок; 140.  
 Люцерна—люцерна (*Medicago sativa*); 89.  
 Лён—лен (*Linum*); 91.  
 Магній — магній; 55.  
 Макрогамета — макрогамета; 25.  
 Макроспора—макроспора; 36.  
 Малыі кругобіг азоту — малыі кругаворт азота; 87.  
 Манган—марганец; 55.  
 Матэрыя—вещество; 28, 54.  
 Маточка—пестык; 40.  
 Медніца—нектарнік; 43.  
 Медовы сік — медовы сок, нектар; 43.  
 Мезофітна росліннасць—

вогнана растительность; 131.  
 Мезофитний—мезофитный; 131.  
 Механична тканина—механическа ткань; 105.  
 Механичний тяж—механический тяж; 105.  
 Механичні елементи—механические элементы; 101.  
 Микроспора—микроспора; 36.  
 Мимоза—мимоза (*Mimosa pudica*); 119, 121.  
 Мисочки—апотеци; 30.  
 Мідь—медь; 55.  
 Мікрогамета—микрогамета; 25.  
 Міхурець—мешочек; 39.  
 Мішанець—помесь; 50.  
 Міжв'язанковий камбій—межпучковый камбий; 103.  
 Міжклітинний простір—межклеточное пространство; 77.  
 Молочай—молочай (*Euphorbia*); 97.  
 Морква—морковь (*Daucus carota*); 107.  
 Мози—мхи (*Musci*); 6, 31, 141.  
 М'яз—мускул; 107.  
 М'якуш—мякоть; 74.  
 М'ясний—мясистый; 127.  
 Навантаження—нагрузка; 104.  
 Напівплинний—полужидкий; 10.  
 Насада—основание; 40.  
 Набрякання—набухание; 143.  
 Напруження—натяжение; 143.  
 Насінина—семя; 39, 135.  
 Насінна ніжка—семяножка; 40.  
 Насіньовхід—семявход; 38.  
 Наскірень—кутикула; 95.  
 Натрій—натрий; 55.  
 Натуга—натяжение; 101, 104.  
 Найпростіші (протисти)—простейшие; 8.  
 Нащадок—потомок; 22.  
 Нерв—нерв; 74.

Нікель—никель; 55.  
 Ниркуватий—почковидный; 111.  
 Ниткуватий—нитчатый; 21, 108.  
 Нитрагин—нитрагин; 90.  
 Нитрификатори—нитрификаторы; 86.  
 Німиця—белена (*Hyoscyamus niger*); 140.  
 Ніжка—ножка; 32.  
 Оболонка—оболочка; 12, 13.  
 Обрісники—лишай (*Lichenes*); 30.  
 Овоч, овіч—плод; 39, 135.  
 Овочево дерево—фруктовое дерево; 57.  
 Овочево тіло—плодовое тело; 29.  
 Однобічне грозно—односторонняя кисть; 136.  
 Одноклітинний—одноклеточный; 22.  
 Однополі квітки—однополые цветы; 40.  
 Однополі рослини—двудомные растения; 42.  
 Однопрозябцеві рослини—однодольные растения; 57, 103.  
 Однорічні рослини—однолетние растения; 121.  
 Ожина—ежевика (*Rubus caesius*); 138.  
 Окиснення—окисление; 76.  
 Окружок—зонтик; 133, 136.  
 Окрутьє—спираль, пружина; 125.  
 Округлий—спиральный; 117.  
 Олія—растит. масло; 98.  
 Оліясте насіння—маслянистые семена; 57.  
 Омертвілий—омертвелый; 83.  
 Оогоній—оогоний; 25.  
 Опушок—летучка; 136.  
 Органи почуття—органы чувств; 5.

Осередковий — центральний; 11.  
 Осередкова вакуоля — центральная вакуоля; 11.  
 Оскрутенъ — спирогира (*Spirogyra*); 23.  
 Оскрутовий — спиральный; 23.  
 Осмос — осмос; 61.  
 Осока — осока (*Carex*); 43.  
 Острога — шпора; 43.  
 Отвір — отверстие; 63.  
 Охолодження — охлаждение; 132.  
 Очерет — камыш (*Phragmites communis*); 105.  
 Очкування — окулирование; 52.  
 Оцвітина — околоцветник; 42, 134.  
 Оцетова кислота — уксусная кислота; 13.  
 Павутинястий — паутинистый; 97.  
 Пальма — пальма; 104.  
 Папороті — папоротники (*Filices*); 133, 144.  
 Паренхима — паренхима; 74.  
 Парость — поросль; 51.  
 Паслін — паслен (*Solanum*); 138.  
 Пелюстка — лепесток; 42.  
 Пеляргонія — пелюгония (*Pelargonium*); 52.  
 Перидинові водорості — перидиновые водоросли (*Peridinea*); 22.  
 Первісний — первичный; 64.  
 Передросток — заросток; 34.  
 Пересування — передвижение; 121.  
 Перетравлювати — переваривать; 11.  
 Перехресне запилення — перекрестное опыление; 45.  
 Петрушка — петрушка (*Petroselinum sativum*); 107.  
 Пилок — пыльца; 39,

Пилочня — пыльник; 40.  
 Пилкова трубочка — пыльцевая трубочка; 40.  
 Пиляк — тычинка; 40.  
 Пилякова нитка — нить пыльника; 40.  
 Пильчастий — пыльный; 112.  
 Пірамідальна тополя — пирамидальная тополь (*Populus nigra var pyramidalis*); 52.  
 Півник — петушок (*Iris*); 52.  
 Півпаразити — полупаразиты; 90.  
 Півчужоїди — полупаразиты 90.  
 Підбіл — мать и мачеха (*Tussilago farfara*); 123.  
 Підземний — подземный; 122.  
 Підложка — субстрат; 32.  
 Підставка — базидия; 29, 30.  
 Підставкові гриби — базидиальные грибы (*Basidiomycetes*); 29.  
 Підставкові обрісники — базидиальные лишай (*Basidolichenes*); 30.  
 Пірчастий — перистый; 43, 111.  
 Пірчасто — дільний — перисто-раздельный; 111.  
 Пірчасто — латчастий — перисто-лопастной; 111.  
 Піхва — влагалище; 129.  
 Плавинка — зооспора; 24.  
 Платівка — пластинка; 29, 104.  
 Плач рослини — плач растения; 62.  
 Плин — жидкость; 11.  
 Плинний — жидкий; 10.  
 Плівка — пленка; 43.  
 Плідити — плодоносить;  
 Плязмодій — плазмодий; 8.  
 Плястиди — пластиды; 11, 13, 75.  
 Пожива — пища; 11, 56.  
 Поживний — питательный; 128.



**Поздовжний**—продольный; 83.  
**Повітря**—воздух; 76.  
**Повстий**—войлочный; 97.  
**Полуниця**—клубника (*Fragaria collina*); 127, 138.  
**Пора**—пора; 64.  
**Порічка**—смородина (*Vibes*); 107.  
**Порожній**—пустой; 106.  
**Потас**—калий; 55.  
**Почуття доторку**—чувство осязання; 6, 143.  
**Почуття рівноваги**—чувство равновесия; 6, 143.  
**Почуття світла**—светочувствительность; 6.  
**Привитиця**—повилика (*Cuscuta*); 91,  
**Приземкуватий**—приземистый; 131.  
**Прикорінювати**—прикреплять (корнем); 58, 101.  
**Примуля китайська**—китайская примула (*Primula chinensis*); 100.  
**Пристосовання**—приспособление; 114.  
**Прицвіткова луска**—прицветная чешуя; 42-  
**Прицепка**—прицепка; 138.  
**Продих**—устыице; 63, 96.  
**Промінь**,—ня—луч,—и; 72.  
**Пророслий**—проросший; 59.  
**Просте ділення**—простое деление; 17.  
**Протисти**—протейшие; 7.  
**Протоплазма**—протоплазма; 11, 13.  
**Прочитан**—плющ (*Hedera helix*); 117.  
**Прямовисний**—вертикальный; 122.  
**Пшениця**—пшеница (*Triticum*); 57.  
**Пуп'янок**—бутон; 134.

**Пустельний**—пустынный; 114.  
**Пухир**,—ець—пузир,—ек; 100.  
**Пухирник**—пузырчатка (*Utricularia*); 91.  
**Раїна**—пирамидальная тополь (*Populus nigra var. pyramidalis*); 52.  
**Рафіди**—рафиды; 96.  
**Решето**—сито; 83.  
**Решетуваті клітини**—ситовидные клетки; 83.  
**Решетуваті перегородки**—ситовидные перегородки; 83.  
**Решетуваті судини**—ситовидные сосуды; 83.  
**Ризоїд**—ризоид; 32.  
**Рівнобіжні жилки**—параллельные жилки; 75.  
**Рівновага**—равновесие; 143.  
**Рівнянка**—щиток; 133.  
**Рідкий**—редкий; 97.  
**Ріжнорозродневі папороті**—разноспоровые папоротники; 35.  
**Ріжнополі квітки**—разнополые цветы; 44.  
**Різуватий**—реповидный; 108.  
**Ріст**—рост; 54.  
**Родотворення**—видообразование; 114.  
**Розвильні**—плауни (*Lucordiaceae*); 31.  
**Розвинений**—развитой; 120.  
**Розгалужений**—разветвленный; 25.  
**Розгорнений**—открытый, развернутый; 122.  
**Розкладати**,—ся—разлагать,—ся; 79.  
**Розміщення листя**—расположение листьев; 117.  
**Розмноження**—размножение 12, 17.  
**Розпинка**—перегородка; 15.  
**Розпірка**—распорка; 70.

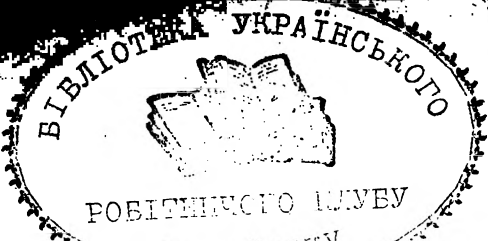
- Розпукуватися—раскрываться, распускатся; 134.  
 Розродень—спора; 28, 141.  
 Розродневі рослини — споровые растения; 6, 141.  
 Розселення—расселение; 114.  
 Розсічений — рассеченный; 110.  
 Розчин—раствор; 12.  
 Росичка — росянка (*Drosera*); 91, 122.  
 Рослина—растение; 16.  
 Рухливість—подвижность; 11, 143.  
 Рухливий — подвижный; 134.  
 Рухи рослин—движения растений; 142.  
 Ряска—ряска (*Lemna*); 124.  
 Салата—салат (*Lactuca*); 137.  
 Салітра—селитра; 86.  
 Сальмяковий спирт — нашатырный спирт; 86.  
 Самозапилення — самоопыление; 45.  
 Сапролегнія — сапролегния (*Saprolegnia*); 28.  
 Серцюватий — сердцевидный; 110.  
 Сидячий—сидячий; 110.  
 Синергіди—синергиды; 40.  
 Синьо-зелені водорості—синезеленые водоросли (*Cyanophyceae*); 17, 21.  
 Сірка—сера; 13, 55.  
 Сітка, — очка—сетка, — очка; 70.  
 Січний—рассеченный; 111.  
 Складне грозно — сложная кисть; 136.  
 Складне ділення — сложное деление; 18.  
 Складний—сложный; 119.  
 Слиз—слизь; 8.  
 Слизуватий — слизистый; 26.  
 Слизуваті гриби—слизистые гриби (*Mucoromycetes*); 7.  
 Снуток—предросток; 32.  
 Сод—натрий; 55.  
 Соковитий—сочный; 137.  
 Соняшний спектер — солнечный спектр; 81.  
 Сосонки-хвощі (*Equisetaceae*) 34.  
 Сочевичка—чечевичка; 101.  
 Сояшник—подсолнечник (*Helianthus annuus*); 57, 91.  
 Спадкові ознаки—наследственные признаки; 20.  
 Сперматозоїд—сперматозоид; 26, 32.  
 Спираль—спираль; 70.  
 Списуватий — копьевидный; 110.  
 Спиральний—спиральный; 23, 117.  
 Спірець—спорынья (*Claviceps purpurea*); 39.  
 Спірогіра—спирогира (*Spirogyra*); 23.  
 Спора—спора; 8, 28, 141.  
 Спорангій—спорангий; 34.  
 Спорові рослини — споровые растения; 6.  
 Спорові безбилові (рослини)—споровые безстебельные; 6.  
 Спорові листково-билові рослини—споровые листостебельные растения; 6.  
 Спорофіт—спорофит; 33.  
 Спочилі спори—покоющиеся спори; 21.  
 Срібло—серебро; 55.  
 Ссальце—присоска; 90, 140.  
 Стверділий—затверделый; 21.  
 Стебло—соломина; 104.  
 Стелюхи—стланцы; 132.  
 Степовий—степной; 114.  
 Стійкість—устойчивость; 11, 122.  
 Стлань—слоевище; 27.  
 Стланкуваті рослини — слое-

вцовые растения; 6, 30.  
**Стовбур**—ствол; 73.  
**Стовпчаста паренхима**—столбчатая паренхима; 74.  
**Сторчовий**—вертикальный; 102, 106.  
**Стрижень**—сердцевина; 68.  
**Стрижневий промінь**—сердцевинный луч; 84.  
**Стрільця**—стрелолист (*Sagittaria sagittifolia*); 115.  
**Стрількуватий**—стреловидный; 116.  
**Стрїлуватий**—стреловидный; 110.  
**Стручкові рослини**—бобовые растения (*Papilionaceae*); 88.  
**Стручок**—боб; 140.  
**Стьожкуватий**—лентовидный; 23, 51, 116.  
**Судина**—сосуд; 67.  
**Судинна в'язанка**—сосудистый пучок; 66.  
**Суниця**—земляника (*Fragaria vesca*); 123, 138.  
**Супротивний**—супротивный; 117.  
**Сціплянки**—сцеплянки (*Conjugatae*); 22.  
**Сухолюби**—ксерофиты; 131.  
**Супільний**—сплошной; 104.  
**Творення**—создание; 77.  
**Терн**—шип; 138.  
**Типчина**—овсяница овечья (*Festuca ovina*); 131.  
**Тирса**—*Stipa capillata*; 131.  
**Тиснення**—давление; 12, 62.  
**Товщ**—жир; 57.  
**Тополя**—тополь (*Populus*); 43, 137.  
**Торбинка**—очка—сумка,—очка 29.  
**Торбинчасті гриби**—сумчатые грибы (*Ascomycetes*); 29.

**Торбинчасті обрісники**—сумчатые лишай (*Ascolichenes*); 30.  
**Трави**—злаки (*Gramineae*); 57, 103, 131.  
**Трубка**,—очка—трубка,—очка; 25.  
**Трюфелі**—трюфели (*Tuberaceae*); 30.  
**Тюльпан**—тюльпан (*Tulipa*); 52.  
**Тютюн**—табак (*Nicotiana*); 91.  
**Ульотрикс**—улотрикс (*Ulothrix*); 23.  
**Утовщений**—утолщенный; 75.  
**Флоема**—луб; 67, 82.  
**Фосфор**—фосфор; 13, 55.  
**Центральний циліндр**—центральный цилиндр (корня); 102.  
**Цибух** (виноградовий)—чубук (винограда); 52.  
**Цибулина**—луковица; 51, 127.  
**Цибуля**—лук (*Allium*); 52.  
**Цикорій**—цикорий (*Cichorium*); 137.  
**Циперус**—циперус (*Cyperus*); 105.  
**Цистоліт**—цистолит; 96.  
**Цитринова кислота**—лимонная кислота; 13.  
**Цільний**—цельный; 110.  
**Частка**—доля; 110.  
**Черговий**—очередной; 117.  
**Часник**—чеснок; 52.  
**Чаша**—чашечка; 42.  
**Чашелисток**—чашелистик; 42.  
**Чебрець**—богородская трава (*Thymus*); 96.  
**Чепкий**—цепляющийся; 123.  
**Черешня**—черешня (*Prunus avium*); 138.  
**Чіпень**—ризоид; 32.  
**Чоловіча клітина**—мужская клетка; 26, 32.

Чужоїди — паразити; 6.  
 Чутливий — чувствительный;  
 143.  
 Чутливість — чувствитель-  
 ность; 6, 120.  
 Шапка — шляпка; 29.  
 Шапкуваті гриби — шляпочные  
 гриби; 30.  
 Шафран — шафран (*Crocus*);  
 107, 110.  
 Шишка — шишка; 136.  
 Шишкуватий — шишкообраз-  
 ный; 108.  
 Шкурятий — кожистий; 128.  
 Шийка — столбик; 40.  
 Шкуринка — кожа; 62, 95.  
 Шпилькові дерева — хвойные  
 деревья; 37, 57.

Шульок — початок; 86.  
 Щавелева кислота — щавель-  
 ная кислота; 13.  
 Щербинка — зазубрина; 97.  
 Щеплення — прививка; 52.  
 Щетинка — щетинка; 97, 123.  
 Щілінка — щель; 125.  
 Яблуна — яблоня; 45.  
 Яблучна кислота — яблочная  
 кислота; 13.  
 Ядро — ядро; 10, 12, 13.  
 Ядерце — ядрышко; 10.  
 Якорь, якірець — якорь; 123, 138.  
 Ясень — ясень (*Fraxinus*); 137.  
 Яйцеклітина — яйцеклетка; 26,  
 32, 41.  
 Яйцюватий — яйцевидный; 110



**Головніші ботаничні термини, що їх ухвалила Ботанична Секція Інституту Наукової Мови Української Академії Наук.**

**А.**

- Анастомоза—анастомоза.  
Анатомический — анатомичний.  
Анемофильный—анемофільний.  
Аномальный—аномальний.  
Антеридий — антеридій, заплідочня.  
Антерозоид—антерозоїд.  
Антиподы—антиподи.  
Антоциан—антоціян.  
Апотеции—апотеції, мисочки.  
Архегоний—архегоній, зародочня.  
Ассимиляционный—асимиляційний.  
Ахроматин—ахроматин.

**Б.**

- Базидия—базидія, підставка.  
Базидиальные грибы—базидійні або підставкові гриби.  
Базидиальные лишай—базидійні або підставкові обрісники.  
Бактерии—бактерії.  
Безбелковые семена — безбільневе насіння.  
Безлиственный—безлистий.  
Безцветковый—безквітковий.

- Безчерешковый — безхвостиковий.  
Без'язичковый цветок—без'язичкова квітка.  
Белковое вещество,—білкова матерія, білковина.  
Белковые семена — більневе насіння (з ендоспермом), білкове насіння.  
Белок—білок (схем.) ендосперм, білень (морф.).  
Боб—струк, стручок.  
Бобовые растения — стручкові рослини.  
Боковой—бічний.  
Бродяжка—плавинка.  
Бугорок, очек—горбок, -инка.  
Бурые водоросли—бурі водорости.  
Бутон—цуп'янок.

**В**

- Вакуоля—вакуоля.  
Вая—вая.  
Вегетативное размножение—вегетативне розмноження.  
Вегетационная верхушка — вершок росту.  
Вегетационный — вегетаційний.  
Венчик—віночок.  
Венчиковидный околоцвет.

ник — віночкувата оцві-  
 тина.  
 Веретено — веретено.  
 Веретенovidний — веретему-  
 ватий.  
 Верхушечная почка — верхко-  
 ва брунька.  
 Верхушка — вершок.  
 Весло (мотылькового венчи-  
 ка) — крильце (метелику-  
 ватого віночка).  
 Ветвистий — галуззистий,  
 гіллястий, гілчастий.  
 Ветвь — галузь, віть.  
 Ветка, -и — гілка, гілля (збірне).  
 Веточка — галузка, гілочка.  
 Ветроопыляемый — вітроза-  
 пильний.  
 Вещество — матерія.  
 Вид — рід.  
 Видообразование — родотво-  
 рення.  
 Винтообразный — гвинтува-  
 тий.  
 Включение — включення.  
 Влагалище (листа) — піхва  
 (листка).  
 Влагалищный (лист) — піх-  
 в'ястий (листок).  
 Водолюбивый — водолюбний.  
 Водоросль, -и — водорість, во-  
 дорости.  
 Водяное растение — водорос-  
 лина.  
 Воздушный корень — повітря-  
 ний корінь.  
 Волокнистый — волокнистий.  
 Волокно — волокно.  
 Волосок — волосинка.  
 Волосяной покров — волосяне  
 вкриття.  
 Восковой налет — вошана по-  
 волока.  
 Восприятие пыльцы — при-  
 няття пилку.

Восходящий ток — догоришній  
 течія.  
 Войлочный — повстистий.  
 Вторичный — вторинний.  
 Выбрасывание — викидування.  
 Выводковая почка — розродня  
 брунька.  
 Выраживать — вирощувати,  
 викохувати.  
 Выросший — вирослий.  
 Высыхание — висихання.  
 Вьющиеся растения — виткі  
 рослини.  
 Вьющийся — виткий.

## Г.

Гамета — гамета.  
 Гаметофит — гаметофит.  
 Генеративные ядра — генера-  
 тивні ядра.  
 Геотропический изгиб — геот-  
 рописне закривлення.  
 Гетеростилия — гетеростилія.  
 Гибрид — гибрид.  
 Гидрофитный — гидрофитний.  
 Гистологический — гистоло-  
 гичний.  
 Гибкий — гнучкий.  
 Гибкость — гнучкість.  
 Гифы — гифи.  
 Главный (корень, нерв и т.п.) —  
 головний (корінь, нерв і  
 т. ін.).  
 Глазок — вічко.  
 Гнездо (завязи, плода) — су-  
 сіка (зав'язку, овочу).  
 Годичный слой — річна вер-  
 ства.  
 Головка — голівка.  
 Головчатый — голівкуватий,  
 голівчастий.  
 Голосемянные растения — го-  
 лонасінні рослини.  
 Городчатый — зарубчастий.

Грибница — грибница.

Грибы — грибы.

Губа (венчика) — губа (віночка).

Губчатая паренхима — губчаста паренхима.

Густой — густий.

## Д

Движение растения — рух рослини.

Двугнездный (напр. плод.) — двосусічний (прим. овіч).

Двудольное растение — двопроябцева рослина.

Двудомное растение — однопола рослина.

Двулетнее растение — дворічна рослина.

Деление (клетки) — ділення (клітини).

Дерево — дерево.

Деревенеющая ткань — тканина, що дерев'яніє.

Деревянение — дерев'яніння.

Деревянистый — деревистий.

Дерматоген — дерматоген.

Дернина — дернина.

Детки луковицы — цибулинки потомні.

Диатомовые водоросли — діатомові обо двійчасті водорості.

Дикорастущий — дикорослий.

Дихогамия — дихогамія.

Дланевидно — лопастной — долонювато-латчастий.

Дождевые грибы — дощові гриби.

Дланевидно — раздельный — долонювато-дільний.

Доля — частка.

Доля (чашечки) — дільце (чаші).

Донце (луковицы) — кружень (цибулини).

Древесина — деревина.

Древесинный — деревинний.

Древесный — деревний.

Древоидный (папоротник) — деревуватий (папороть).

Дыхание — дихання.

Дышать — дихати.

Дубильные вещества — гарбники, гарбові, чинбарні матері.

Дугонервный лист — лукастожилкуватий листок.

## Ж

Жгутик — джгутик.

Железистый — залозистий.

Железка — залозка.

Женская клетка — жіноча клітина.

Женский цветок — маточкова квітка, жіноча квітка.

Жесткий — жорсткий.

Живчик — заплідок.

Жидкий — плинний.

Жидкость — плин.

Жилка — жилка.

Жир — товщ.

## З

Завиток — завійка.

Завязь — зав'язок.

Зазубренный — защерблений.

Зазубрина — щербинка.

Замыкаться (об устьице) — стулятися (про продих).

Запасной — запасний.

Зародыш (семена) — зародок (насінини).

Зародышевый мешок — зародковий міхурець.

Заросток — передросток.

Засохший—засохлий.  
 Затверделый—стверділий.  
 Зачаток—зачаток.  
 Зачаточный—зачатковий.  
 Защитный—захистний.  
 Защитная ткань—охоронна  
 тканина.  
 Звезда,-очка—зірка,-очка.  
 Звездчатый—зірчастий.  
 Згибание—згинання.  
 Зеленые водоросли—зелені  
 водорості.  
 Зернистый—зернястий.  
 Зерно,-ышко—зерно,-ятко.  
 Зерновка—зерняк.  
 Зигота—зигота.  
 Злаки—трави.  
 Зольное вещество—попільна  
 матерія.  
 Зонтик—окружок.  
 Зооспора—зооспора,плавинка.  
 Зубчатый—зубчастий.  
 Зубчик - зубчик.

## И

Изгиб—закривлення.  
 Изогнутый—зігнений.  
 Исследование—дослід, дос-  
 лідження.  
 Изученный—досліджений.  
 Индивидум—індивид.  
 Инулин—инулин.  
 Инфузории—інфузорії.  
 Испарение—випаровування.  
 Испарять—випаровувати.

## К.

Камбий—камбій.  
 Камбиальное кольцо—кам-  
 биальный перстень, - не  
 кільце.  
 Капля,-елька—крапля,-елинка  
 Кариокinesis—каріокінез.

Кисть—грозно.  
 Клетка,-очка—клітина,-ка.  
 Клеточная оболочка—клітин-  
 на оболонка.  
 Клеточная ткань—клітинна  
 тканина.  
 Клеточное давление—клітин-  
 не тиснення.  
 Клеточное ядро—клітинне  
 ядро.  
 Клеточный—клітинний.  
 Клеточный сок—клітинний  
 сік.  
 Клетчатка—клітковина.  
 Клубенек—бульбочка.  
 Клубень—бульба.  
 Клубеньки бобовых расте-  
 ний—бульбочки стручкових  
 рослин.  
 Клубеньковый (клубеньковые  
 бактерии)—бульбочковый  
 (бульбочкові бактерії).  
 Клубок—клубок.  
 Кожистый—шкурястий.  
 Кожица—шкуринка.  
 Колоно—коліно.  
 Коленхима—коленхима.  
 Колос—колос.  
 Кольцо—перстень, кільце.  
 Кольца древесины—деревин-  
 ні персні, кільця.  
 Кольца луба—ликові персні,  
 кільця.  
 Колючка—колючка.  
 Комочек—грудочка.  
 Компасные растения—ком-  
 пасні рослини.  
 Конидия—конидія.  
 Конус нарастания—стіжок  
 наростання.  
 Популяция—популяція.  
 Копьевидный—списуватий.  
 Кора—кора.  
 Корзинка—кошичок.  
 Корень—корінь.



Корешок—корінець.  
 Корневая шишка—коренева шишка.  
 Корневище—корняк.  
 Корневое давление—коренева тиснення.  
 Корневой волосок—коренева волосинка.  
 Корневой чехлик—коренева шапка.  
 Корневые мочки—кореневі волокна.  
 Корнеплод—коренеплід.  
 Коробочка—коробочка.  
 Косточка—кісточка.  
 Костянка—кістянка.  
 Красные водоросли—червоні водорості.  
 Красящее вещество—барвник.  
 Крахмал—крохмаль.  
 Крахмалистые семена—крохмалювате насіння.  
 Крахмальное влагалище—крохмальова піхва.  
 Кристаллоносный—кристалоносний.  
 Круговое движение—коловий рух.  
 Крупноклетный—великоклетинний.  
 Крылатка—крилатка.  
 Крыловидный—крильцюватий.  
 Брючок—гачок.  
 Крышечка—покришечка.  
 Крышечка плода—овочева покришечка.  
 Ксерофитный—ксерофитний.  
 Ксерофит—ксерофит, сухолюб.  
 Ксилема—ксилема.  
 Культурный—культурний.  
 Буст—кущ.  
 Старичковые растения—

кущові рослини.  
 Кутикула—кутикула, наскірень.  
 Кутикулизировать—кутикулювати.  
 Кутикулярный—кутикулярний.

## Л.

Лазящий—плеткий.  
 Лазящие растения—плеткі рослини, рослини-лазуни.  
 Ланцетовидный—ланцетуватий.  
 Лентовидный—стержкуватий.  
 Лепесток—целюстка.  
 Лесной—лісовий.  
 Лестничка—драбинка.  
 Лептом—лептом.  
 Лептомная паренхима—лептомна паренхима.  
 Летучка—опушок.  
 Лианы—ліани.  
 Линойный—лінійоватий.  
 Лянька корня—ляняння кореня.  
 Лист—листок.  
 Лиственный—листяний.  
 Листовая мозаика—листова мозаїка.  
 Листовая пластинка—листова пластівка.  
 Листовая почка—листова брунька.  
 Листовые тяжи—листові тяжі.  
 Лишай—обрісники.  
 Лодочка (мотылькового венчика)—човник (метеликуватого віночку).  
 Лопасть (листа, рыльца)—латка (листка, знамена).  
 Лопастной (лист и т. п.)—латчастий (листок і т. ив.).

Луб—лико.  
 Луговой—луковий, лучий.  
 Луковица—цибулина.  
 Луч, п—промінь, пня (збірно).

## М

Макрогамета—макрогамета.  
 Макроспора—макроспора.  
 Макроскопический — макро-  
 скопичний.  
 Маслянистые семена—оли-  
 сте насіння.  
 Материнский—матерній.  
 Махровость—повність.  
 Махровый—повний.  
 Мацерация—мацерація.  
 Медовый сок—медовий сік.  
 Междоузлие—меживузля.  
 Межклетник—міжклітинник.  
 Межклетный ход — міжклі-  
 тинний хід.

Межклеточное простран-  
 ство—міжклітинний про-  
 стр.

Межпучковый камбий—між-  
 в'язанковий камбій.

Мезофил—мезофил.

Мезофитный (мезофитная  
 растительность) — мезо-  
 фитный (мезофитна рос-  
 линність).

Меристема—меристема.

Метелка—волоть.

Микроскопический — микро-  
 скопичний.

Механическая ткань—меха-  
 нична тканина.

Механический тяж — меха-  
 ничний тяж.

Механические элементы —  
 механічні елементи.

Мешочек—міхурець.

Миксомицеты—миксомицети.

Микрогамета—микрогамета.

Микроспора—микроспора.

Мицелий—мицелій.

Млечный сосуд—молочна су-  
 дина.

Многодольное растение —  
 кількопрозябцева рослина.

Многолетнее растение—дов-  
 горічна рослина.

Мохообразные—мохуваті (ро-  
 слини).

Мочка—волокно.

Мужской цветок — пилякова  
 квітка, чоловіча квітка.

Мужская клетка — чоловіча  
 клітина.

Мутобразный—коливчастий.

Мхи—мохи.

Мякоть (листа) — м'якуш  
 (листка).

Мясистый—м'ясний.

## Н

Набухание—набрякання.

Напряжение—напруження.

Наростание—наростання.

Насекомоопыляемый — кома-  
 хозапилюний.

Насекомоядные растения—  
 комахоїдні рослини.

Наследственность — спадко-  
 вість.

Наследственный (признак  
 и т. п.)—спадковий (ознака  
 і т. п.)

Натяжение—натуга.

Недоразвитой—недорозвине-  
 ний.

Нектар—нектар.

Нектарник—модниця.

Непарно-перистый лист—не-  
 паристо-пірчастий листок.

Нерв (листа)—нерв (листка).

Нервация—жилкування.

Нисходящий ток—нис-

течія.

Нитрагій—нитрагин.

Нитрофикаторы (бактерии)—  
нитрофикатори (бактерії).

Нитчатый—ниткуватий.

Нить пыльника—пилякова  
нитка.

Ножка—ніжка.

## O

Обоеполюй цветок—двопола  
квітка.

Оболочка—оболонка.

Образование—утворення.

Образовательная ткань—  
творна тканина.Обхватывать—обіймати, об-  
гортати.

Одеревенеть—здерев'яніти.

Однодольное растение—одно-  
проябцева рослина.Однодомное растение—дво-  
пола рослина.Одноклеточный—одноклітин-  
ний.Однолетнее растение—одно-  
річна рослина.Однополюй цветок—однопола  
квітка.Односторонняя кисть—одно-  
бічне грозно.

Околоплодник—оплодень.

Околоцветник двойной—оцві-  
тина подвійна.Околоцветник простой—оцві-  
тина проста.

Окраска—забарвлення.

Округлый—круглястий.

Окулирование—очкування.

Омертвелый—омертвілий.

Оогоний—оогоній

Оплодотворение—заплід-  
нення.

Оплодотворять—запліднюва-

ти,-яти.

Опыление—запилення.

Опылять—запилювати,-яти.

Орех—горіх.

Органы чувств—органы по-  
чуття.

Осмось—осмос.

Основание (напр. листа)—на-  
сада, основа (пр. листка).Основная ткань—основна  
тканина.

Острие—гостряк.

Острый—гострий.

Отбор—добір.

Отверстие—отвір, відтулина.

Отпечаток—відтиск.

Отшнуровываться—відшну-  
ровуватись.

Очередной—черговий.

## II.

Пазушная почка—куткова  
брунька.Палисадная паренхима—пар-  
каниста паренхима, пали-  
садний м'якуш.Пальчато-лопастной лист—  
пальчато-латчастий ли-  
сток.Пальчато-первый лист—  
пальчато-жилкуватый ли-  
сток.Пальчато-раздельный лист—  
пальчато-дільний листок.Пальчато-разсеченный лист—  
пальчато-січний листок.Пальчато-сложный лист—  
пальчато-складний ли-  
сток.

Папоротники—папороті.

Папоротникообразные—папо-  
ротюваті.

Паразит—паразит, чужоїд.

Параллельные жилки—рівно-

- біжні жилки.  
 Паренхима—паренхима, м'якуш.  
 Паренхиматический—паренхиматичний.  
 Паренхимные лучи—паренхимне проміння  
 Парно - перисто - сложный лист—паристо - пірчасто-складний листок.  
 Парус (мотылькового венчика)—прап'рець (метеликуватого віночка).  
 Пенек (гриба)—ковпик, пенюк (гриба).  
 Первичный—первинний.  
 Первичная кора—первинна кора  
 Первичная ксилема—первинна ксилема або деревина.  
 Первичный луб—первинна флоема або лико.  
 Первобытный, первоначальный—первісний.  
 Переваривать перетравлювати,-яти.  
 Перегородка—перегородка, розпинка.  
 Передвижение—пересування.  
 Перокрестное опыление—перехресне запилення.  
 Переходный,-ой—переходовий, перехідний.  
 Перилема—перилема.  
 Перидерма—перидерма  
 Перидиновые водоросли—перидинові водорості.  
 Перикамбий—перикамбій.  
 Период покоя—період спочинку.  
 Перисперм—перисперм.  
 Перисто - лопастной лист—пірчасто - латчастий листок.  
 Перисто-нервный лист—пір-
- часто-жилкуватий листок.  
 Перисто - раздельный листок—пірчасто - дільний листок.  
 Перисто - рассеченный листок—пірчасто-січний листок.  
 Перистый (дважды, трижды и много) (тричі двічі, і кілька) пірчастий листок.  
 Перицикл—періцикл.  
 Пестик—маточка.  
 Пигмент—пигмент, барвник.  
 Пильчатый—пильчастий.  
 Питание—живлення.  
 Питательное вещество—поживна матерія.  
 Питаться—живитися.  
 Пища—пожива, їжа.  
 Плазмодий—плазмодій.  
 Пластида—пластида.  
 Пластинка (листа)—платівка (листка).  
 Плауны—розвильні.  
 Плач растения—плач рослини.  
 Пленка—плівка.  
 Пленчатый—плівчастий.  
 Плером—плером.  
 Плесень—цвіль.  
 Плесневые грибы—цвілеві гриби.  
 Плеть, ус—розходень.  
 Плод—овіч, овоч, плід.  
 Плодовая оболочка—овочева оболонка.  
 Плодовое тело—овочева тіло.  
 Плодолистик—овочелисток, плодolistок.  
 Плодоносить—овочувати, плодити.  
 Побег—гін (мн. гони).  
 Поверхностный—зверхній, поверхневий.  
 Поглощение—поглинання

воды и т. п.)—вбирання  
(вуглекислого, води і т. ін.)

Подвид—підрид.

Подвижный—рухливий.

Подвижность—рухливість.

Подземный—підземний.

Позеленевший (проросток,  
и т. п.)—позеленілий (про-  
росток і т. ін.).

Поколение покоління.

Покоющиеся споры—спочили  
спори.

Покров—вкриття, оков.

Покровная ткань—окривна  
тканина.

Покрытосемянные расте-  
ния—зав'язкові рослини.

Полужидкий—напівплинний.

Полупаразит—півпаразит,  
півчужод.

Помесь—мішанець.

Поперечный (разрез)—попе-  
речний (розріз).

Пора—пора.

Пористый сосуд—порувата  
судина.

Последовательный—ступне-  
вий (прим. ступневе згру-  
біння).

Потомок—нащадок.

Початок—шुльок.

Почка—брунька.

Почковидный—ниркуватий.

Предросток—снуток.

Прививка—щеплення,

Придаток—додаюк.

Придаточный корень—додат-  
ковий корінь.

Приземистый—приземкува-  
тий.

Прикрепление—прикріп-  
лення.

Прикрепляться (корнем)—  
прикорінюватися.

Присоска—ссальце.

Приспособление—приспосу-  
вання.

Прицветная чешуйка—при-  
цвіткова луска.

Прицветник—прицвіток.

Прицепка—причепка.

Пробка—корок.

Пробковый камбий—корковий  
камбий.

Проводящая ткань—провідна  
тканина.

Проводящий—провідний.

Продолговатый—довгастий.

Продольный (разрез)—пов-  
довжний (розріз).

Прозенхима—прозенхима.

Пронизанный (напр. гифамп  
гриба)—пронизаний.

Проростать—проростати.

Прорастающие семена—на-  
сіння, що проростає.

Проращивание (напр. се-  
мян)—пророщування (пр.  
насіння).

Проросток—проросток.

Проросший—пророслий.

Простейшие (организмы)—  
найпростіші (організми).

Простое деление—просте ді-  
лення.

Простой лист—простий ли-  
сток.

Противостоящий—відпорний.

Протист—протист.

Протоплазма—протоплазма.

Пуговка (на усечках)—зачіп-  
ний кружочок.

Пузирь,—ек—пухир,—ець.

Пустота—порожнеча.

Пустой—порожній.

Пустынный—пустинний,—  
ельний.

Пучок (проводящих элемен-  
тов)—в'язанка (провідних

елементів).

Пылящий пыльник—пилочня,  
що пильть.

Пыльник—пилочня.

Пыльца—пилоч.

Пыльцевая крупинка—пи-  
линка.

Пыльцевая трубка—пилкова  
трубка.

Пыльцевход—пилковий вхід.

Пыльцелестик — пиляковий  
листок.

## Р

Равновесие—рівновага.

Радиальный разрез—радіаль-  
ний розріз.

Развернутый—розгорнений.

Разветвленный—розгалуже-  
ний.

Развитие—розвиток.

Развитой—розвинений.

Раздельнолепестный (вен-  
чик)—вільнопелюстковий  
(віночок).

Раздельный лист—дільний  
листок.

Раздражение—дратування.

Раздражимость — дражли-  
вість.

Разлагать, ся—розкладати, ся.

Размножение—розмноження.

Размножение половое—роз-  
пліднення, розплідження.

Разнополый цветок—ріжно-  
пола квітка.

Разноспоровые папоротни-  
ки—ріжноспорові або ріж-  
норозродневі папороті.

Раскрывание—розкривання.

Расположение (напр. листь-  
ев) — розміщення (прим.  
листіків).

Распорка—розпірка.

Распускаться (о цветах—роз-  
пукуватися (про квітки).

Расселение—розселення.

Рассеченный лист—січний  
листок.

Растение—рослина.

Растительное масло—олія.

Рафиды—рафиди.

Ржавчинные грибы—іржасті  
гриби.

Редкий—рідкий.

Реповидный—ріпуватий.

Ресничка—війка.

Ризоид—ризоїд, чіпень.

Род—рідня.

Родоначалник — прароди-  
тель.

Родич—родич.

Рожок (спорынья) — ріжок  
(спірця).

Рост—ріст.

Росток—росток.

Рыльце—знамено.

## С

Самооплодотворение—само-  
запліднення.

Самоопыление—самозапи-  
лення.

Сапрофит—сапрофит, гни-  
лоїд.

Сапрофитный—сапрофитний  
гнилоїдний.

Свернутый—згорнений.

Светочувствительность—по-  
чуття світла.

Связь—зв'язок.

Связник—злучник.

Сгнивание—згнивання.

Сгнивать—згнивати.

Селекция—селекція.

Семейство—родина.

Семена—насіння.

Семенная кожица—нас-

шкуринка.  
 Семенная оболочка—насінна оболонка.  
 Семенник—насічник.  
 Семенной—насічний.  
 Семенной белок—насічний білень.  
 Семенные растения—насінні, насінньові рослини.  
 Семена—насіння.  
 Семя-ячко—насінина, ннячко  
 Семяход—насіньовхід.  
 Семянка—нелупець.  
 Семянодоля—прозябець.  
 Семяножка—насінна ніжка.  
 Семяпочка—заляжень.  
 Сердцевидный—серцюватий.  
 Сердцевина—стрижень.  
 Серцевинный луч—стрижневий промінь.  
 Сережка—базька.  
 Сетка, очка—сітка, очка.  
 Сетчато—нервний лист—сітчасто-жилкуватий листок.  
 Сетчатый сосуд—сітчаста судина.  
 Сечоние черешка—січення, розсіч хвостика.  
 Сидячий лист—сидячий листок.  
 Сине-зеленые водоросли—синьо-зелені водорості.  
 Синергиды—синергиди.  
 Ситовидная перегородка—решетувата перегородка.  
 Ситовидная трубка—решетувата трубка.  
 Ситовидный сосуд—решетувата судина.  
 Склеренхима—склеренхима.  
 Склероций (гриба)—склероцій, сціпєнь (гриба).  
 Скворлуа—шкарупа.  
 Скрещивание—скрещування.  
 Складчатая клетка—слизова

клітина.  
 Слизистые грибы—слизувати гриби.  
 Слизистый—слизуватий, слизовий.  
 Слизь—слиз.  
 Слияние—злиття.  
 Сложная кисть—складне грозно.  
 Сложное деление—складне ділення.  
 Сложноцветные растения—копичкоцвіті рослини.  
 Сложный зонтик—складний окружок.  
 Сложный колос—складний колос.  
 Сложный лист—складний листок.  
 Сложный плод—складний овіч, плід.  
 Слоевище—стлань.  
 Слоевцвые растения—стланюваті рослини.  
 Слоистость—верстуватість.  
 Слой—верства.  
 Смола—живиця.  
 Смоляной ход—живичний хід.  
 Содержимое—вміст.  
 Сожительство—сужиття.  
 Созревать—встигати.  
 Соломина—стебло.  
 Соплодие—овочестан.  
 Сорная трава—бур'ян.  
 Сорт—сорт.  
 Сосковидный—пикуватий.  
 Сосуд—судина.  
 Сосудистая ткань—судинна тканина.  
 Сосудистый пучок—судинна в'язанка.  
 Сосудисто-волокнистый пучок—судинно-волокниста в'язанка.  
 Цветные—двітостан.

Сочленение (листа)—счленування (листка).  
 Сочный—соковитый.  
 Сперматозоид—сперматозоїд.  
 Спираль—спараль, оскру-  
 тень.  
 Спиральный—спиральный,  
 оскрутовой.  
 Сплетение (элементов)—спле-  
 тіння (елементів).  
 Сплошной—суцільний, безне-  
 реривний.  
 Спора—спора, розродень.  
 Спорангий—спорангій, бросня.  
 Спорангионосец—спорангієва  
 ніжка.  
 Споровые растения—спорові,  
 розроднєві рослини.  
 Споровые безстебельные ра-  
 стения—спорові безбиллові  
 рослини.  
 Споровые листостебельные  
 растения—спорові листко-  
 биллові рослини.  
 Спорогон—спорогон.  
 Спороллистик—спороллисток.  
 Спорофит—спорофит.  
 Срез—зріз.  
 Сростволопестный (венчик)—  
 зрослоцелюстковий (віно-  
 чок).  
 Сросшийся—зрослий.  
 Ствол—стовбур.  
 Стебель,-ек—било,-ьце.  
 Стеблеобъемлющий—било-  
 гортний.  
 Степной—степовий.  
 Стержневой (корень)—сторчо-  
 вий (корінь).  
 Стланец—стелюх.  
 Столбик (пестика)—шійка  
 (маточки).  
 Столбчатая паренхима—  
 стовпчаста паренхима.  
 Стреловидный—стрілуватий.

Строение—будова.  
 Стручок—лушпак.  
 Стручочек—лушпачок.  
 Субстрат—підложжа.  
 Сумка, очка—торбинка,- очка.  
 Сумчатые грибы—торбин-  
 часті гриби.  
 Сумчатые лишай—торбин-  
 часті обрісники.  
 Супротивный—супротивний.  
 Сухолюбивый—сухолюбний.  
 Сцеплянки—сціплянки, кон'ю-  
 гати.

## Т

Тангентальный разрез—тан-  
 гентальний розріз.  
 Тканевой—тканинний.  
 Ткань—тканина.  
 Толстостенный—грубостін-  
 ний.  
 Точка роста—точка, пункт  
 росту.  
 Трави—зілля.  
 Травянистый—зіллястий,  
 Травянистые растения—зіл-  
 ясті рослини.  
 Транспирация—транспірація.  
 Тройчатый лист—трійчастий  
 листок.  
 Трубка,-очка—трубка,-очка.  
 Трубочатый цветок—труб-  
 часта квітка.  
 Трутовики—губи.  
 Трюфели—трюфелі.  
 Тургор—тургор.  
 Тычинка—пиляк.  
 Тычиночная нить—пилякова  
 нитка.  
 Тяж—тяж.  
 Тяж протоплазмы—струмїнь  
 протоплазми.  
 Тяж проводящих элементов—  
 тяж провідних елементів.



## У

- Угловатий лист — кутожилкуватий листок.  
 Узел, ок — вузол, лик  
 Узколистный — вузьколистий.  
 Ус, плеть — вус, розходень.  
 Усвоение — засвоєння.  
 Усик — вусок, вусик  
 Устойчивость — стійкість.  
 Устье — продох.  
 Утолщение — згрубіння, утовщення.  
 Утолщенный — згубілий, утовщений.

## Ф

- Флома — флоема.  
 Фруктовое дерево — оwoчeve дерево.

## Х

- Хвойные растения — шпилькові рослини.  
 Хвощи — хвоці, сосонки.  
 Хлоровый — хлорозний.  
 Хлороз — хлороз, блідниця.  
 Хлорофил — хлорофил.  
 Хлорофильное зерно, —ышко — хлорофильное зерно, ятко.  
 Ход — хід.

## Ц

- Цветок — квітка.  
 Цветение — цвітіння.  
 Цветковые растения — квіткові рослини.  
 Цветоложе — осадень квітки.  
 Цветоножка — цвіт'яна ніжка.  
 Цветоносный — цвіт'яний, квіт'яний.  
 Цветочная ось — цвіт'яна вись.

- Цветочная почка — цвіт'яна брунька.  
 Цветочная пыльца — цвіт'яний пилок.  
 Цветочные часы — квітковий годинник  
 Цветочный — цвіт'яний, квітковий.  
 Цельный — цілий.  
 Центральная вакуоля — центральна, осередкова вакуоля.  
 Центральная часть — центральна осередкова часть.  
 Центральный — центральний, осередковий.  
 Центральный цилиндр (корня) — осередковий цилиндр, валець (кореня).  
 Цепляющийся — чепкий.  
 Цилиндрический цилиндрический, вальцюватий.  
 Цистолит — цистолит.

## Ч

- Часть — часть.  
 Чашелистик — чашолисток.  
 Чашечка — чаша.  
 Чашечковидный околоцветник — чашувать оцвіт'ина.  
 Черенок — живець.  
 Черешок — хвостик.  
 Чехлик корня — коренева шапка.  
 Чечевичка — сочевичка.  
 Чешуевидный — лускуватий.  
 Чешуя, —йка (корневища, лусковицы и т. п.) — луска, очка (корняка, цибулини і т. п.).  
 Чувствительность — чутливість.  
 Чувствительный — чутливий  
 Чувство равновесия — почут-

тя рівноваги.  
Чувство осязання—почуття доторку.

### Ш

Шарообразный—кулястий.  
Шейка—шійка.  
Шип—терн.  
Шишка—шишка.  
Шпикообразный—шпикоуватий.  
Шляпка (гриба)—шапка (гриба).  
Шляпочные грибы—шалкуваті гриби.

### Щ

Щетинка—щетинка.  
Щетинистый—щетинистий.  
Щиток—щиток.  
Щиток (соцв.)—рівнянка (цвітостан).

### Э

Эмбриональный—ембріонаний, зародковий.  
Эмбрион—ембріон, зародок.  
Эндосперм—ендосперм, білень.  
Эндодерм—ендодерм.  
Энтомофильный—ентомофильний,  
Эпидермис—епидермис, наскірень.

### Я

Ягода—ягода.  
Ядерный сок—ядровий сік.  
Ядро—ядро.  
Ядрышко—ядерце.  
Язычковый цветок—язичкувата квітка.

## З М І С Т.

Розділ	I. Що таке рослина . . . . .	5— 16 стор.
Розділ	II. Як рослини розмножуються . . . . .	17— 53 „
Розділ	III. Як живляться рослини . . . . .	54— 93 „
Розділ	IV. Рослина й зовнішнє оточення . . . . .	94—144 „
	Абетковий покажчик . . . . .	145—156 „
	Головніші ботаничні термини . . . . .	156—170 „

---