

О-ПОПВЛЯРНА
О Г Е К А

Проф. О. ЯНАТА.

РОСЛИНА
ТА ІІ ЖИТТЯ

Д Е Г Я К А Р Н Е
В И Д А Г Н И Ц Т Р О . К И І В

НАУКОВО-ПОПУЛЯРНА БІБЛІОТЕКА.

Проф. О. ЯНАТА.

РОСЛИНА ТА ЇЇ ЖИТТЯ.



ДЕРЖАВНЕ ВИДАВНИЦТВО
КИЇВ, 1922 Р.

ДРУКОВАНО
5.000 ПРИМІРНИКІВ.
Зам. 335.



К И Ї В.
Трест „Київ-Друк“. Друкарня № 8, (вул. Л. Толстого, 5).
Р. и. 1922.

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. Краткий курс лекций по общей ботанике, читанный на курсах плодородства Бахчисарайского Отдѣла И. Російского Общества Плодородства.—Изд. Бахч. Отд. И. Рос. Общ. Плод.—Сімферопіль, 1914 р., стор. 1—100, 81, 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.

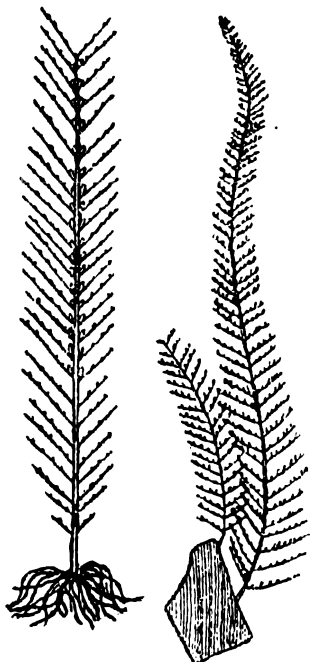
Рослинами ми звикли звати ті живі істоти, що прикорінилися до певного місця, здаються нам нерухомими й позбавлені чутливости, а поживу здобувають з повітря та землі.

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).



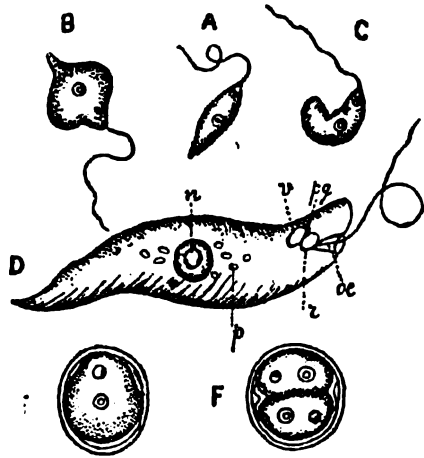
Мал. 1. Ліворуч—гідрополіп, праворуч—водорість.

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,

непомітних на звичайне око, істот. В цій краплині життя клетотить. Тут сила рухів: все ворухиться; у воді вільно рухаються, не тільки мікроскопічні тварини (пр. інфузорії), але й найдрібніші зелені рослини — водорости, що мають форму ріжнома- нітних, переважно ви- довжених та війчастих (вкритих війками) ку- льок. Нарешті є, поміж мікроскопічних меш- канців води, ціла низка організмів, що досі на- ука не знає, за що їх вважати, чи за рослини чи за тварини, наприк- лад, *Євглена* (мал. 2); багато її є по калюжах,

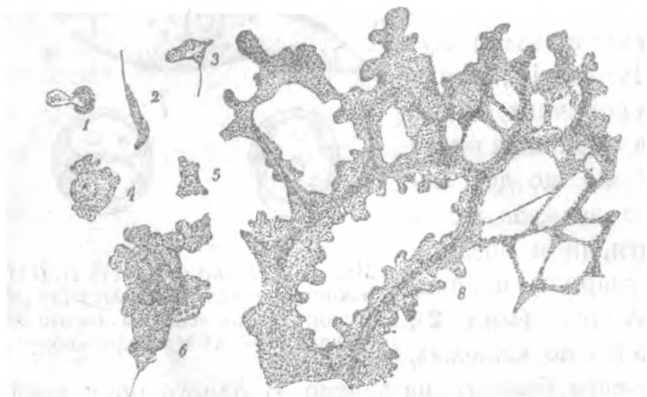


Мал. 2. *Євглена* (протист): А, В і С—в різних положеннях під час руху (збільшено); D—Євглена на багато збільшена; Е і F—як *Євглена* розмножується.

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 де-які 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, шкур'яні 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 плезмодію, 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, зуться *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 хемичних сполук, що їх кристалі 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 менше *ядерце*. Ці живі клітинні частини одягнені звичайно в *оболонку*. В протоплязмі є краплі

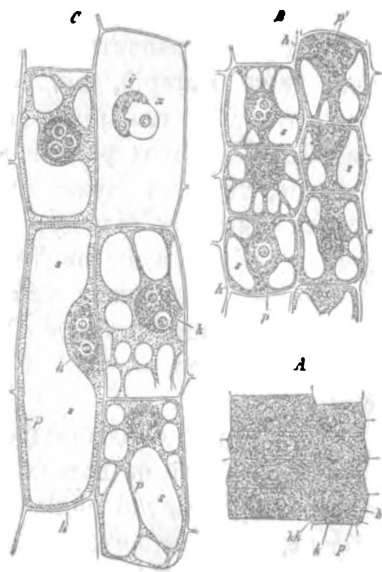
плину, що звуться *вакуолями*. Вони часто зливаються в одну загальну *осередкову вакуолю*. Клітинна оболонка та вакуолі утворені не з живої матерії, а виділюються з протоплязми ще за життя клітини.

Така в загальних рисах будова клітини; крім згаданих вже частин, в рослинній клітині звичайно бувають ще й різні інші частини, приміром, дрібні зернятка — *плярстиди*, 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.

Кожна частина в клітині має своє значіння в її житті.

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



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).

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 хемічний склад.

Протоплязма і *ядро*, себ-то жива матерія клітини, своїм складом близько стоїть до звичайного білка і складається з білкових матерій, 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: шавелеву, цитринову, яблучну, винно-камінну та оцетову, а також вапові, потасеві, магнійні та інші солі тих кислот і цілу низку різних інших матерій, 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 матерії, що зветься *клітковина* або *целюльоза*, подібною 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 *кромаль*, 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

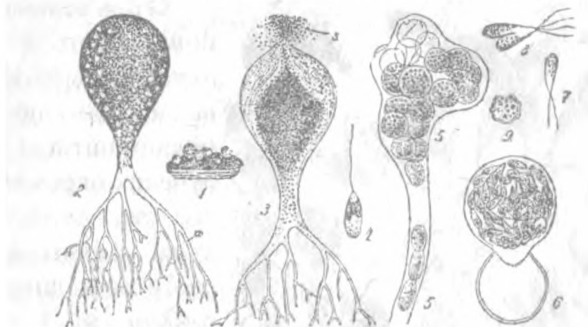
рослин, мають продукти виділення клітин, які утворюють основну частину в різних тканинах тваринного організму.

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 водорості, 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 є водорості звичайним оком непомітні. Особливо є дрібні

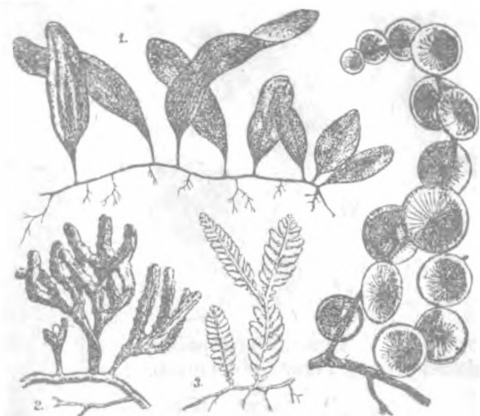
близькі до водоростів бактерії. Але, приміром, водорість *Ботридій* (мал. 5) легко помітна на мулкому ґрунті, бо досягає розміру шпилькової голівки, при чому



Мал. 5. *Ботридій*. 1 — Кілька водоростів природнього розміру; все инше — збільшено.

в землю йдуть розгалуження клітини, наче коріння. Типовий приклад одноклітинних морських водоростів 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 иноді, 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 вишуквав 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 водоростей—*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.

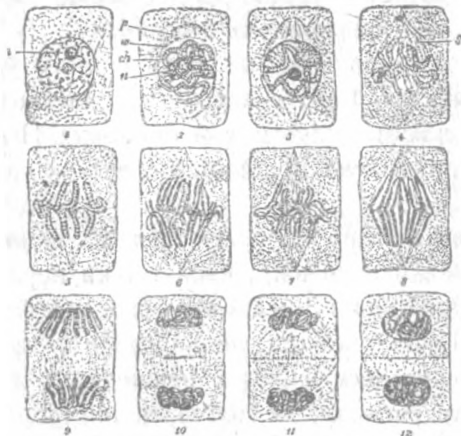
Отже кожна жива клітина народжується на землі від подібної до себе, і життя в наші часи тільки передається від одного покоління організмів (рослин чи тварин) до другого. Проте не що давно гадали, що на землі й тепер зароджується живе з неживого. Деякі вчені давали навіть рецепти, як добувати інфузорії 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 стьошки хроматину в ядрі, 2—стадія клубка, 3—5 як стьошки поволі розміщуються в „зірку“, 6—9 як стьошки роздвоюються і як їхні половинки розходяться, 10—12 як з хроматинових стьожок утворюються нові клубки і як поволі повстають перегородки, себ-то як клітина вкінєць ділиться.

На багато збільшено.

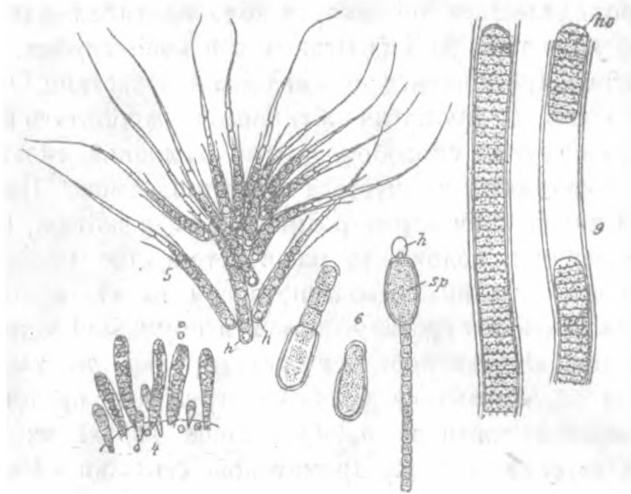
клітина ділиться, він починає збиратися в зернясті стьошки. Спочатку ці стьошки бувають сплутані; від цього й саме ядро в початку ділення нагадує *клубок*. Де-далі хроматинові стьошки що-раз більше роз'єднуються і нарешті, набираючи форми правильно зігнених *луков*, розміщуються в поперечній площі в середині ядра. Під той час ядро нагадує своїм виглядом *зірку*. Тільки тепер клітина починає справді ділитися. Кожна *хроматинова стьошка* (луков) ділиться вздовж на дві стьошки, отже число всіх хроматинових стьожок збільшується вдвічі: як хроматин вже поділився, то кожна пара стьо-

клітина ділиться, він починає збиратися в зернясті стьошки. Спочатку ці стьошки бувають сплутані; від цього й саме ядро в початку ділення нагадує *клубок*. Де-далі хроматинові стьошки що-раз більше роз'єднуються і нарешті, набираючи форми правильно зігнених *луков*, розміщуються в поперечній площі в середині ядра. Під той час ядро нагадує своїм виглядом *зірку*. Тільки тепер клітина починає справді ділитися. Кожна *хроматинова стьошка* (луков) ділиться вздовж на дві стьошки, 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, вкінєць 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 зв'язку з цим кожний рід рослин має, коли ядро ділиться, завжди тільки певне означене число хроматинових стьожок.



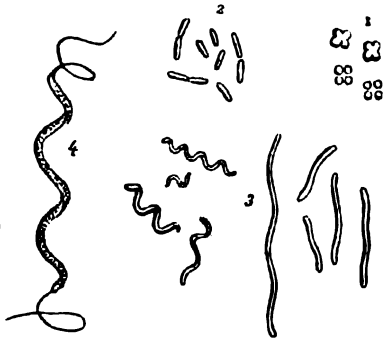
Мал. 8. Синьо-зелені водорості, що розмножуються: 4—розпадом нитки на окремі клітини; 5—розпадом гилочок нитки; 6—спорами, що перебувають в стадії спокою (sp), ліворуч—як спора проростає; 9—розпадом нитки на шматки (ho). Збільшено в 100—400 разів.

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 першими 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, зокрема 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;

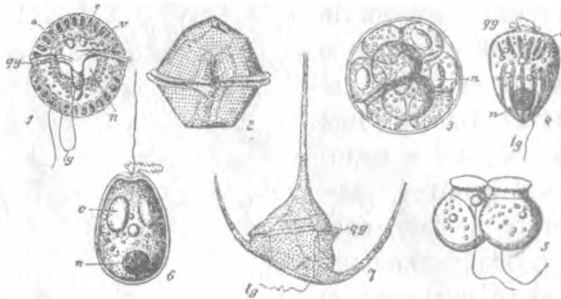


Мал. 9. Ріжні форми бактерій:
1—кокки, 2—бактерії, 3 і 4—ріжні форми спірил.

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 типові ядра й зелені плястиди—*хлороплясти*.

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



Мал. 10. *Перединові водорості* (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.

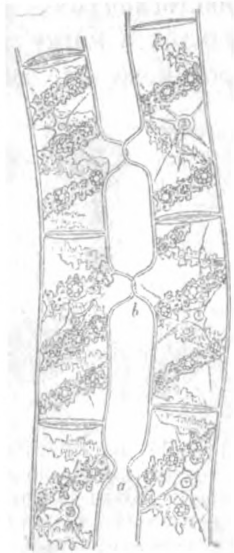
Подібний, але розвиненіший спосіб полового розмноження, ми бачимо у водоростів *сціплянок* чи *кон'югат*. Особливо цікава одна з цих водоростів, що в масі утворює нитяну твань у наших солодких водах,—

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 водоростей-сціплянок бачимо й те, що зливаються окремі вільні особини.

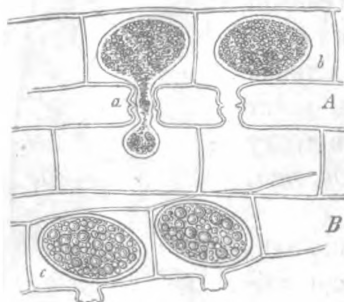
Трохи складніше розмножуються більшість так званих *зелених*, переважно ниткуватих, *водоростів*. Приміром, водорість *ульотрикс*, що часто в солодких водах росте, отак розмножується (мал. 13).

Звичайно вона розмножується не половим простим способом: вміст деяких 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, в). 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 спинається, губить джгутики, одягається в оболонку й проростає в нитку водорости. Але ще є й інший спосіб розмноження. Вміст у деяких клітинах водорости ді-



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

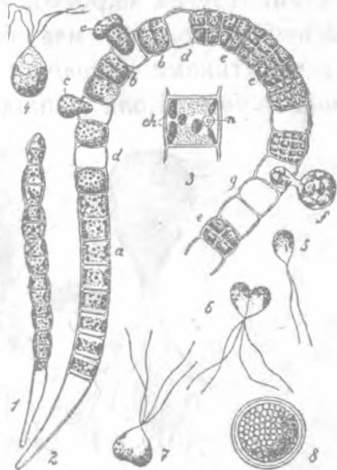
литься на кілька частин. Прорвавши клітинну оболонку, з неї виходить кілька дрібних голих клітин—гамет, менших ніж плавинки (зооспори), дарма, що на неї схожі; в кінці кожна така гамета має по два джгутики. Плаваючи у воді, гамети водорости стикаються своїми вузькими кінцями, а далі й бочками, і зливаються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

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.

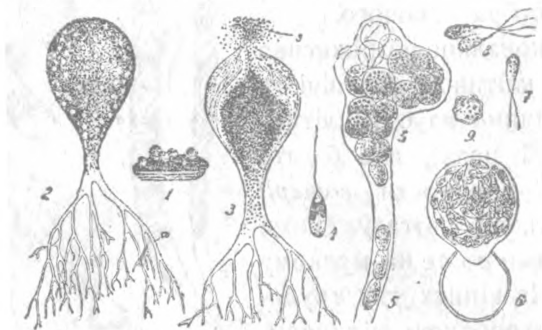
На де-яких інших водоростях, коли вони розмножуються *злиттям (копуляцією) гамет*, бачимо що їх гамети розрізняються на великі (*макрогамети*) й дрібні (*мікрогамети*); вони й є первісні форми роз'єднання полів: чоловічого та жіночого.

Досконаліше розрізнення полових клітин на чоловічі та жіночі бачимо на *одноклітинній* (до 1 цая), 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 де-яких 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.

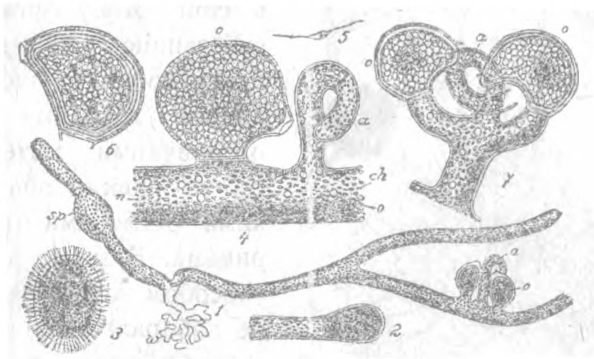
тину або яйцеклітину; кожний такий оогоній в одному місці випинається в дзюбик, що по вершечку слизуватий. Другий виросток (антеридій або заплідочня)—зігнений, тонкий, має багато дрібних голих рухомих із джгутиками чоловічих клітин,— заплідків або сперматозоїдів. Коли заплідочня дозріває, заплідки з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



Мал. 14. Водорість *ботридій*: 1 група ботридій природнього розміру; 2—дуже збільшений ботридій; темна наземна частина, що в ній плавинки, а—паростки—ризодии (чіпні), що в землі сидять; 3—плавинки виходять із ботридія; 4—окрема дуже збільшена плавинка; 5—як утворюються в ботридій 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 шошерію.

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-

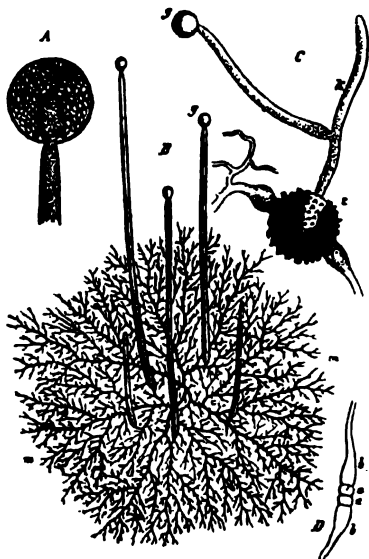


Мал. 15. Водорість *вошерія*: 1—молода водорість, що виросла з плавинки *sp*: *a*—заплідочня (антеридій), *оп*—оогоній, *ш*—чпень (ризоїд); 2—як на кінці галузки утворюється плавинка; 3—плавинка; 4, 6 та 7—заплідочні (*a*) і оогонії (*o*) різних вошерій; 5—заплідок чи сперматозоїд. Збільшено в 100—700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



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

до наземного життя тим, що втратили здатність самостійно утворювати в собі живу органічну субстанцію *матерію* і приспособилися, щоб жити готовими вже органічними матеріями, себ-то живими або мертвими рослинами чи тваринами. В зв'язку 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 инші гриби

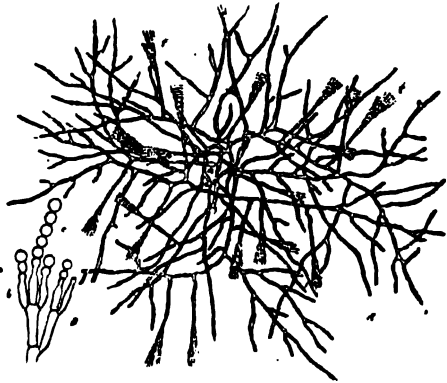
розмножуються майже чисто безполим способом, дуже дрібними одноклітинними сухими *розроднями* чи *спорами*, що їх вітер розвіває у повітрі.

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 *шашинки на ковпиках, губи, платівки, головки* то що.

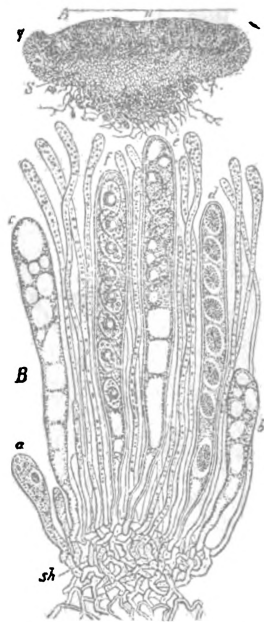
Як до способу утворення розроднів на *овочевих тілах*, гриби бувають *торбинчасті* (мал. 18), що в них розродні лежать у тонких *торбиночках (асках)*, які

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 конідії.

ках. За приклади на торбинчасті гриби можуть стати такі відомі гриби як: *спірець*, *дріжджі*, *трюфелі* і інші, а на підставкові: *зона*, *губи*, *шапкуваті гриби*, *дошові* і інш., 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 ріжної форми купочками, часто яскраво забарвленими.



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

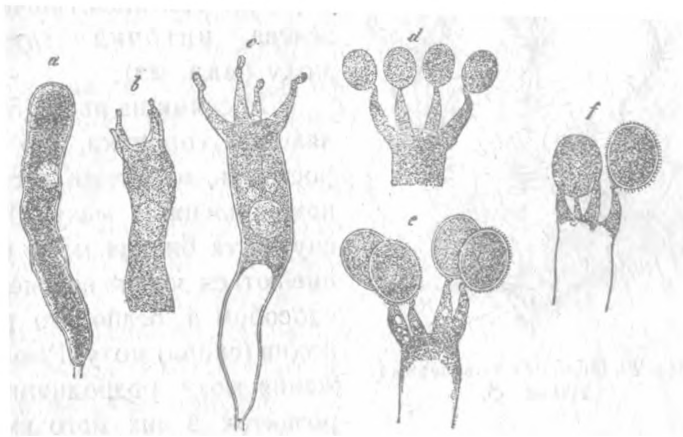
Поширені по всіх усядах *обрісники* (мал. 20) це зовсім особливі рослини: гриби, що в їхньому тілі ростуть водорости. Являючи тісне сужиття двох організмів, обрісники розмножуються, як і гриби, утворюючи переважно особливі *мисочки* (апотеції) на своєму тілі. Мисочки тії по суті дуже схожі на овочеві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

Через те обрісники також діляться на торбинчасті й підставкові.

Описаним способом розмножуються *стланюваті* рослини, що їхне тіло не складається із кориня, 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

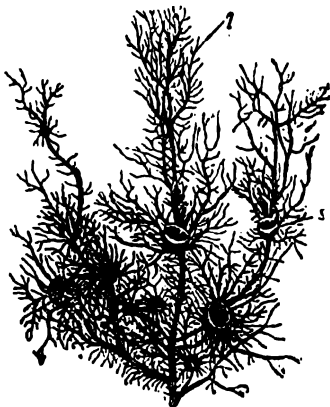


Мал. 19. Підставки з 4 розроднями: *d* і *e*; як підставка утворюється: *a*, *b*, *c*; як розродні спадають—*f*.

голим насінням, так і з укритим зав'язками. Розмноження їхнє 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 верхечку бильця виростає певного часу ніжка, а на ній коробочка, з неї висипається дрібненький темний порошок—*розродні* або *спори моху* (мал. 21). З таких розроднів на вохкій землі, на камені, на корі дерева то що виростає тоненька гільчаста зелена ниточка—*снуток моху* (мал. 22).



Мал. 20. Обрісник з овочевими тілами—S.

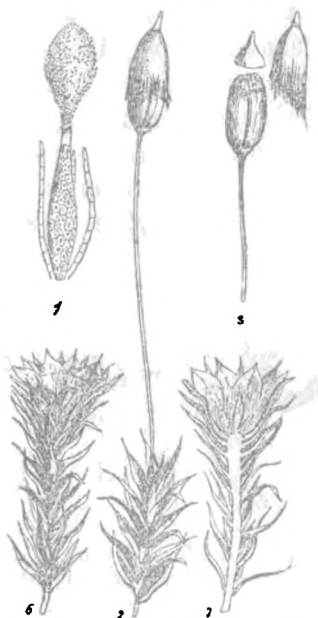
Місцями на ньому з'являються горбинки, що виростають, вкритими листячком, бильцями моху. Отже снуток та бильця моху розвиваються зовсім неповним способом з безполого розродня (спори) моху. Розмноження моху розроднями та розвиток з них його вкритих листячком бильць, як бачимо, не стоїть у цілковитій залежності 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 верхечку 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 лежать на споді по одній жіночій *яйцеклітині*. Заплідки рухомі, але рухатися можуть не де, як у воді; через те

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 вкритих 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 верхечку 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 лежать на споді по одній жіночій *яйцеклітині*. Заплідки рухомі, але рухатися можуть не де, як у воді; через те

вони можуть переплисти з заплідочні в зародочню тільки тоді, коли вершечки мохових билець залиті водою; себ-то коли на дворі негода або росяно. Запліднившись, зародочня розростається безлистим бильцем з коробочкою розроднів або спор на вершечку. Мох, як бачимо, має два покоління; одно неполове або *спорофіт*, що дає спори, які розвіваються вітром, а друге полове або *гаметофіт* з 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 бильцями; без води це покоління не може розмножуватися (половим способом).

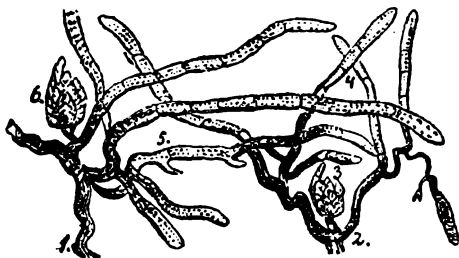
Папороті відбувають процес розмноження в загальних рисах так само, як і мохи, але роля обидвох поколінь в значній мірі змінена, і змінена трохи й не навпаки. З рдзвіяних у повітрі розроднів папороті

виростають маленькі приплескані до землі зелені пла-



Мал. 21. Мох: 2—вершечок бильця з спорогоном, що виріс на ньому (ніжка з коробочкою спор); 3—коробочка, як вона розкривається; 6—7—вершечки билець, що на їхніх кінчиках видно 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 іноді ще й з билом (деревуваті папороті). На папорот-



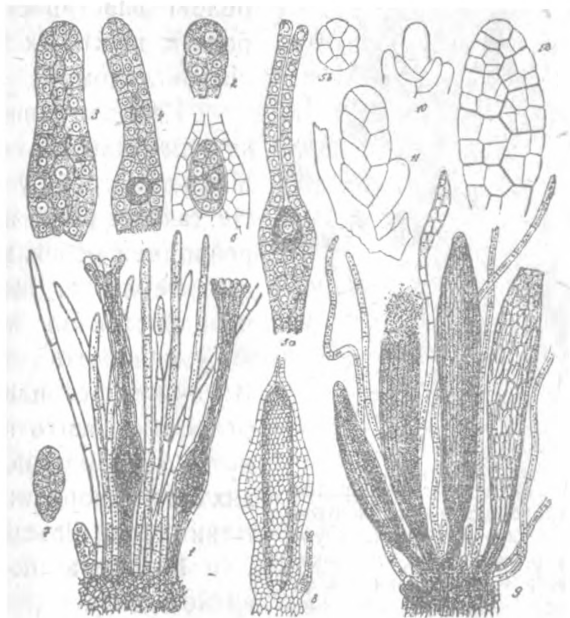
Мал. 22. Мох. Снуток з більшими, що на ньому виростають (2 і 6).

тятих листках з'являються потім зісподу темні купочки дрібненьких коробочок на ніжечках, що звуться *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-

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

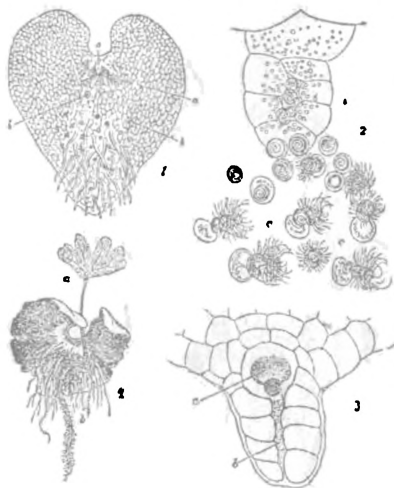
ному хоч чоловічі хоч жіночі органи, а не ті й другі—разом, як у мохів та папоротів. Отак передрутки в со-сонках однополі, а в'розроднях їхніх наче заховано полові властивости, хоч вони і не виявлені на зовні.



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

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

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



Мал. 24. Папороть: 1—передросток 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 заплідної зародочні: *a*—його листок; *b*—корінь.

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 різнорозродневі розвильні. Але характерно те, що в них передросток ще менший, як у папоротів і сосонок. В де-яких розвильнів передростки навіть не виходять з розроднів, що з них вони утворилися, вони тільки трохи більші за них.

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

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.

Зате до останнього потроху переходять і полові вла- стивости.

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.

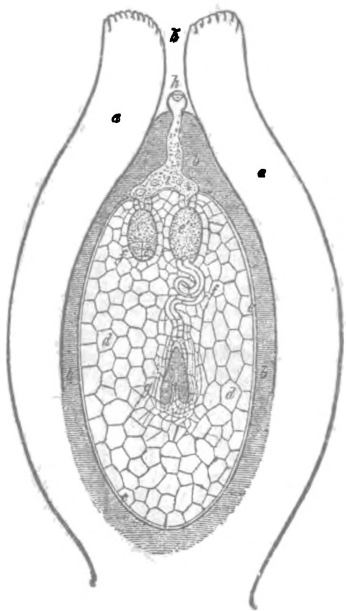
Але розвиток рослинного світу не спинився на вищих розродневих рослинах. Ще більше за них показалися пристосовані жити на землі *квіткові рослини*—голонасінні та зав'язкові.

Голонасінні рослини,—до них належать і всі наші шпилькові дерева та кущі,—своім 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,



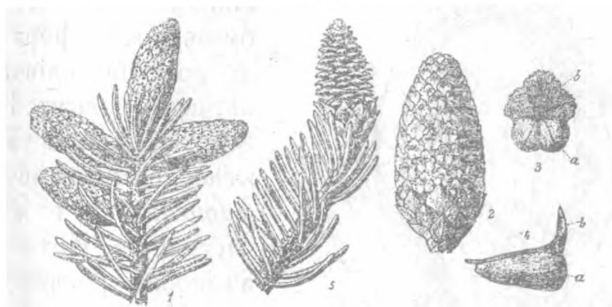
Мал. 26. Розріз заляжння ялини по заплідненню: *a* — вкриття, *b* — ядро, *c* — насінньовхід; *s* — оболонки зародкового міхурця, що наповнений білковою тканиною чи ендоспермом — *d*; *e* і *e'* — зародочні; *g* — зародок на підвіску, що виріс з заплідненої зародочні; *h* — пилинка з пилковою трубкою,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

на якій повстав, утворює в собі ще простіші зародочні з яйцеклітинами (мал. 26). Квітковий пилок, що утворюється в пилочнях голонасінних рослин (мал. 27), є дуже просто збудований чоловічий передросток. Коли така пилінка, з дуже упрощеними заплідочнями, втрапить на верхечок заляжння, з неї виходить гола трубочка, що проходить крізь насінньовхід 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

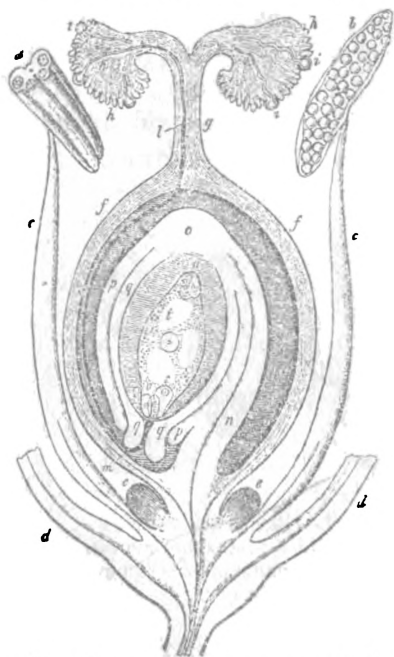
(прим. у японського гінко), замість генеративних ядер даються спостерігати ще й справжні рухомі заплідки (сперматозоїди), що плавають де-який час в заляжні в окремій порожнинці (по-над зародочнями), яка наповнена особливим соком. Заплідки ці далі самі проходять у зародочню і запліднюють у ній яйцеклітину.



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 овоч з утвореним, з запліднених заляжнів, насінням.

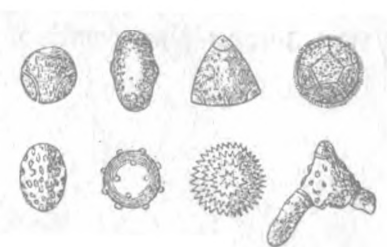


Мал. 28. Схеми квітці завязкової рослини: *a* і *b*—розрізана пилючя впоперек і вздовж, *c*—пилючова нитка, *d*—оцвітнина, *e*—медниці, *f*—стінка завязки, *g*—шийка, *h*—знамено, *i*—пилляки, що поналипали на знамено та випускають трубочки, *k*, *l*, *m*—пилкова трубочка, що зайшла вже в насінювхід, *n*—насінна ніжка, *o*—насада заляжнця, *p* і *q*—зовнішнє та внутрішнє вкриття заляжнця, *r*—ядро його, *t*—зародковий міхурець, *u*—насада його з клітинами—антиподами, *v*—клітинні синергіди, *z*—яйцеклітини.

В завязку заляжнів буває різно, від 1—10 до багатьох, так само й пізніше в овочі насіння. На верхечку зав'язок має різної довжини шийку, а на верхечку шийки—знамено, що буває різної 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 пилюки, що складаються з різної форми ниток і з наповнених пилюком пилючень (мал. 29). Коли пилюк встигне, то пилючя тріскається чи розкривається іншим якимсь способом, і пилюк з неї висипається.

Попадаючи на жіночі частини квітки, пилюк тільки тоді їх

запилює, коли знамено стигле та липке. З пилинок, що налипли до знамена, виходять такі самі трубочки, з двома чоловічими генеративними ядрами, як і у голонасінних рослин. Пилкові трубочки заходять крізь кріжку тканину знамена й шийки маточки в середину зав'язка. Тут трубочка, що перша зайшла в завязок, звичайно через окремих насінювий 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.

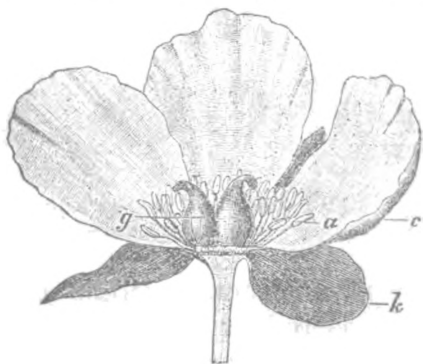


Мал. 29. Різні форми зерняток квіткового пилку.

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*—пилляки, *d*—маточки.

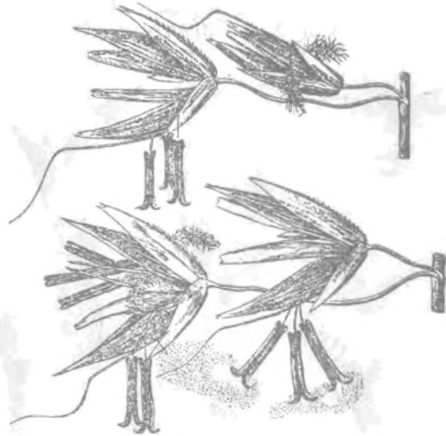
даються з ясних *пелюсток*, та *чаші*, що звичайно складається з зелених *листіків-ділець*, а також *прицвіткових лусочок* і т. и.,—це все частини не квітки, а *оцвітини*; роля оцвітини— захищати тендітні частини самої квітки від ушкоджень, негоди т. и., і також, як зараз

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 зуться *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

(тополя, верба, дуб, граб, вільха то що), трав (напр. хлібних) осок та инш. (мал 31).

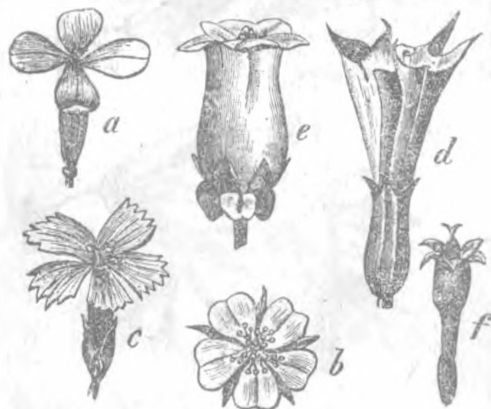
Але більшість зав'язкових рослин пристосувалися, щоб скористовувати на перенесення пилку комахи, бо при цьому запилення відбувається певніше, а рослині нема потреби виробляти так багато пилку, як буває, коли її запилює вітер. Щоби приваблювати комахи до квіток, в них і виділюється в певних місцях з так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



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

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 вивісками-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 принадувати комахи ще часто й сильний дух з багатьох квіток, особливо ночами.



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

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

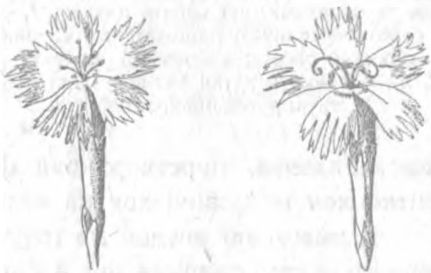
коли вона втрапить на квітку того самого роду рослини, то пилок, що з неї висипується на липке її знамено, і запилює її.

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 двополых, що в них поруч знамена містяться й пиляки, бо, здається, досить щоб тріснула пилючня, щоби пилок

сам 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 допомагати їй запиленню.

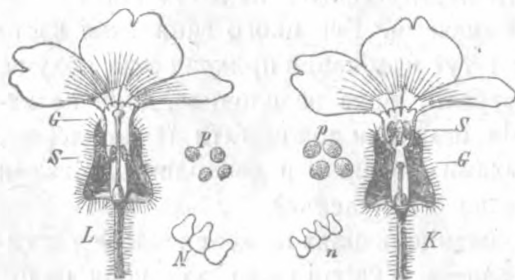
Якими ж шляхами рослини з двополими квітками досягають перехресного запилення?

Найрозповсюдженіший шлях це неоднчасне 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 пилочками в квітці і пилочок чисто технічно не може втрапити на знамено. Часто спостерігаємо й таке явище, що зветься *гетеростилією*, коли



Мал. 33. Різночасне вистагання чоловічих та жіночих частин у квіток (дихогамія): у квітці гвоздики, що ліворуч, пилочки вже стиглі, а знамена ще сховані—не розвішнені; у тій, що праворуч,—пилочки вже опали, а тоді розвішнулися знамена.

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



Мал. 34. Різношійкові 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*—пилинки й латки знамена довгошийкової та короткошийкової квітки.

Нарешті, є ціла низка особливих пристосовань у деяких квіток, навіть щоб ловити комахи, що їм потрібні для перехресного 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 перехресного 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 самоzapлідненого. Це таке загальне явище, що й у людей заборонено наприклад

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

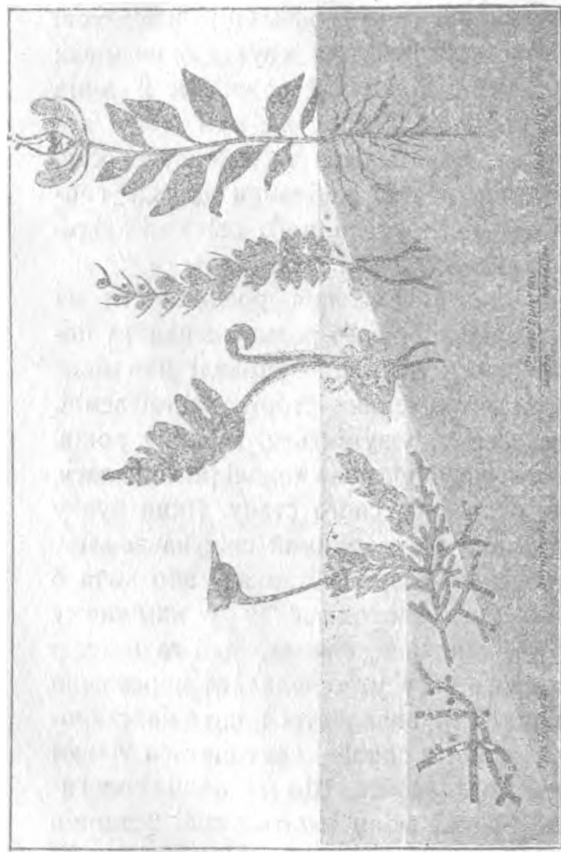
Отже, комахозапильні (ентомофільні) зав'язкові рослини найбільш пристосувалися до існування на землі: вони вийшли не тільки з-під влади води, але й з-під влади повітря, при творенні потомства, при чому довели його до найбільшої доцільності та забезпеченості. Комахозапильні рослини наче-б закінчили довгий 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, мільони 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
темнішою
заливаються
водою.

Вода.



Земля.

Сталавирагі-водорості.

Мохи.

Пилорогі

різноворондіві—різноворондіві.

Квіткові.

Мал. 35. Схéma того, як рослини вибачи з-від влади води на оманувані землі:

Водорості (сталавирагі)—всі життя проводять у воді; плове і безплодні розмножують так само проходе цілком у воді. Плавцями, гаметами та зплідками.

Мохи: розвинене плове покоління (гаметофіт) розпліджують плодами спочом, зплідками, що плавають у воді; менш розвинене б-сплоде покоління (спорофіт)—розростає по розносанні у повітрі.

Дворості: а) різноворондіві (ліворуч) розплідкують як мохи, але після покоління у них вже мало розвинене, а безплоде—дуже;—б) різноворондіві (праворуч) мають, ще менш розвинене плове покоління і ще дуже розвинене безплоде, але розростає у них вже длатяє на чоловічі (дрібні) та жіночі (великі), цеб-то безплоде покоління має по-лові функції.

Квіткові—всі життя проводять на землі, і плове запліднення відбувається в квітці, цеб-то у повітрі. Пилком, що

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 остяків їх утворилися величезні шари кам'яного вугілля на землі.

Звичайно в природі нащадки вищих рослин повстають наслідком запліднення заляжннн пилком того самого роду рослини, а тому вони завжди такі 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 звуться *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 безплід.

Вегетативне розмноження рослин переважно відбувається не якими-будь спеціальними органами, тільки до цього 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 здатності 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).

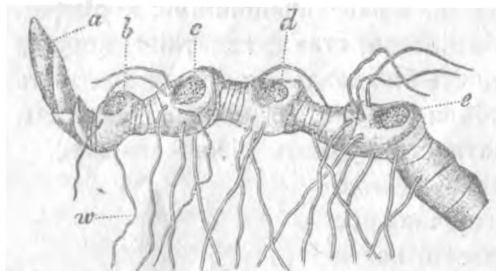
На вегетативне розмноження натрапляємо скрізь у природі, а де-які роди рослин навіть розмножуються у нас тільки цим способом, приміром *водяна зараза* чи *Елодея*, що її багато росте по річках Європи, з'окрема й на Україні, *айр*, *лепеха* (*Asopus salatus*), якого багато буває по багнах, та инш.

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: знизу—її стьожкуватий кружень з волокнуватим корінням; на круженю з боків розміщені згрублі змінені листки—луски, наповнені запасними речами. На верху кружня—вершкова брунька, яка виростає, споживляючи назбіране в лусках, у нову рослину. Праворуч знизу—потомня цибулінка.

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.

Відомо, що для того, щоби розмножувати вегетативно культурні рослини, людина користується різними способами. Дуже розповсюджене розмноження рослин цибулинами (часник, 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, пеляргоній 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 гоні осики.

гатьох інших. Де-які рослини розмножуються листям, приміром 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 хемічних процесів; деякі з них ще й досі не досліджено. Найпрактичніше значіння для нас має процес живлення рослини. З ним тісно зв'язані 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 випарилася 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, неорганічні 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.

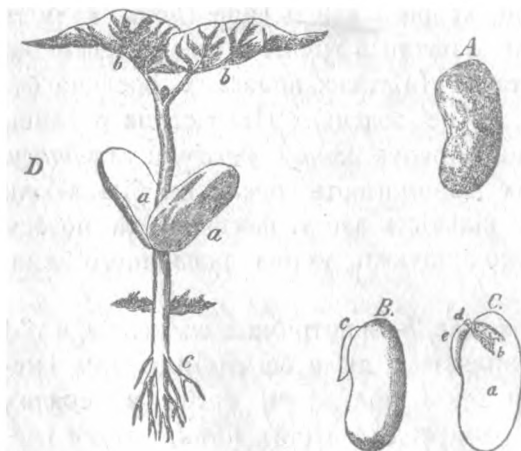
Де-які з цих елементів доконче потрібні для кожної рослини, бо вони потрібні для основних хемичних процесів, що відбуваються в рослині; таких елементів сім: *сірка*, *фосфор*, та почасти сполуки *азоту* (минерали), *потас* (калій), *вап* (кальцій), *залізо* та *магній* (метали). Всі ці матерії рослина 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 голонасінні) розвиваються з насіння, що утворюється з матерньої рослини.

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



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

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

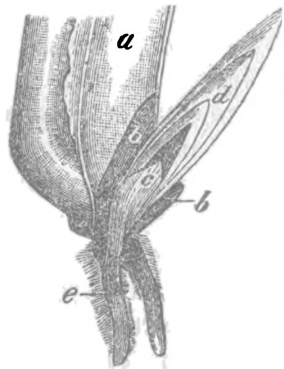
Ззовні насінину одягає оболонка, що буває дуже міц-

на і має ріжноманітню поверхню. В прозябцях або в *насінньовому 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 матеріалу. Через те насіння розрізняють: *білкове* (горох, квасоля й инш.), *крохмалювате* (пшениця, жито й инш.), та *олійсте* (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 різні. 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 біленя, 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 де-яких 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 одnobічно, не використовуючи повітря через брак світла.

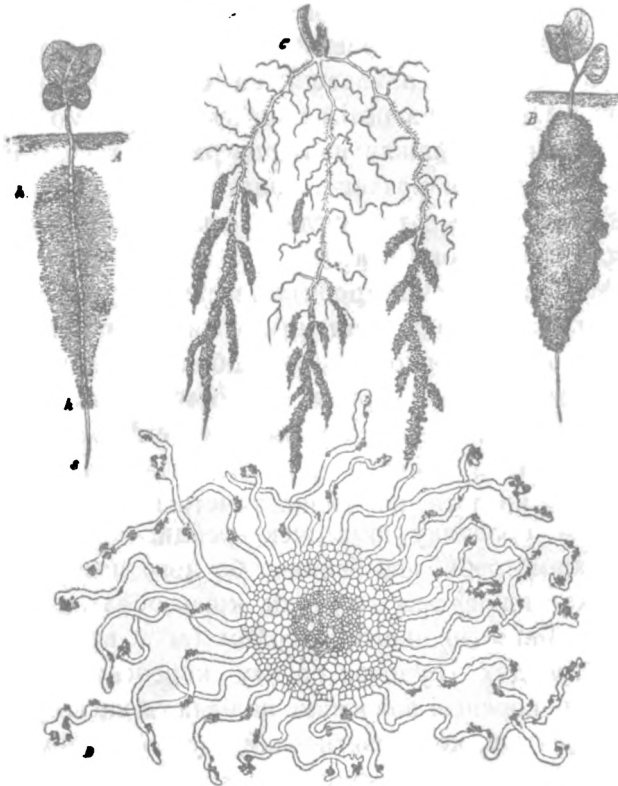
Коли-ж насінина проростає нормально, на світлі, в ґрунті або у воді з поживними солями, то молода рослина корінцями починає здобувати поживу з ґрунту, чи з води, а біло й листя, позеленівши, починають здобувати поживу рослині з повітря, себ-то проросла рослина, як виїде з насінини, починає житися цілком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

Корінь рослини, що міститься у землі, не тільки прикорінює рослину (про це говорить в дальшому розділі); він є й єдиним знаряддям для рослини, що ним вона вбірає 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 вбірають з ґрунту поживні матерії в стані водних розчинів, себ-то разом

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



Мад. 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 корневих волосинках; С—трав'яний корінь; D—поперечний розріз кореня (дуже збільшено); видно, як кореневі волосинки зростаються з грудочками землі.

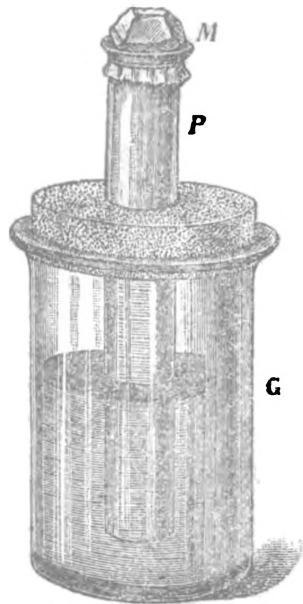
А в тих випадках, коли ґрунт сухий, або коли в воді ґрунту буває мало потрібних рослинні розчинів, її кореневі волосинки мають здатність і самі розчиняти тверді мінеральні частинки, напр. вапну, навіть мармур і т. и. В цьому легко впевнитися, коли вирощувати рослину в горщику, поклавши на спід його мармурову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

Можна й штучно зробити анальогичну спробу. Візьмімо скляну 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 вилитиметься 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 й 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 з 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 з'окрема 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 твёрді матерії ґрунту, і входить з великою силою.



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

Коли багато корневих волосинок вбірають 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

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.



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

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 матеріял з ґрунту і подає билом її в гору.

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.

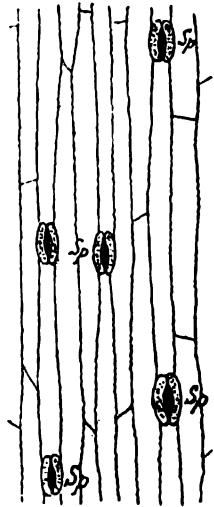
Крім сили кореня, що подає сік у гору, є ще сила листя, що й собі тягне сік билом з долу в гору. Рослинний лист допомагає догорішній течії своєю силою випаровування. Хоч як міцна листкова оболонка, себто шкуринка, що вкриває його, але крізь неї, а найбільше крізь спеціальні отвори в ній, з поверхні листка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

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

Отвори в шкіринці 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.

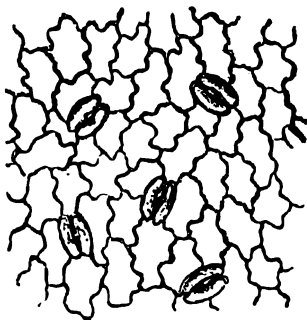
Протягом одного року рослина встигає звичайно випарувати силу води, що прошла крізь її тіло,—у середньому приблизно вагою в 300 разів більше за вагу самої (висушеної) рослини.

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 шкіринка гіацинта (однопроябцевої рослини). *Sp*—продихи (дуже збільшено).

через те водяний стовп в трубці все буде зменшуватися, і замість води, що випаровується, буде натягнутися здолу в гору трубки живе срібло. Подібно до цього, як ми вже говорили, через випаровування, натягається й вода з розчинами з ґрунту в рослину.



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

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.

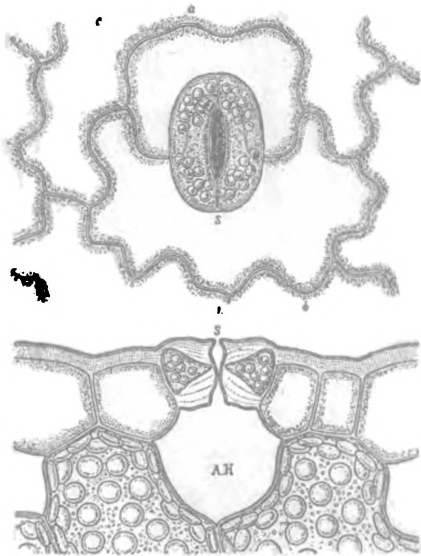
Насамперед тут треба зазначити, що окремі клітини рослинного організму не цілком роз'єднані одна від однієї. В утовщеннях стінок двох клітин, що лежать поруч, майже завжди бувають дрібні, різного розміру й різної форми протилежні щілини, що звуться *пори* (мал. 49); пори відокремлені одна від однієї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

Протоплязма 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

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

Візьмим корінь чи біло зілля, розріжемо його впоперек; на просте вже око на зрізі побачимо в м'якуші плямки чи крапки, що утворюють найчастіше, у двопрозябцевих рослин, — кільце, а в однопрозябцевих — розкидані. Зрізавши дуже тонку поперечну платівочку з біла 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 біла чи кореня, що її оточують. Ця група є не що, як судинна



Мал. 47. Листковий продох чебреця: в горі—з листової поверхні, долі—в поперечному розрізі; s—щільна продоху, 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, випаровується вода.

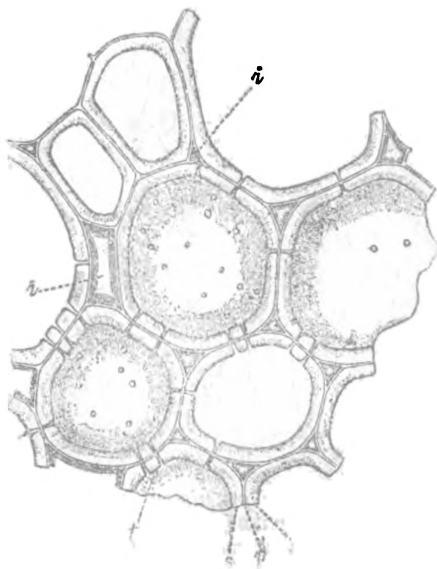
Кожна судинна в'язанка, що бачимо її в поперечному зрізі, має у двопрозябцевих рослин таку будову як показана на мал. 51, у однопрозябцевих — трохи відмінну.

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 частині (що направлена до поверхні біла) лежить чимало рівняючі 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

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

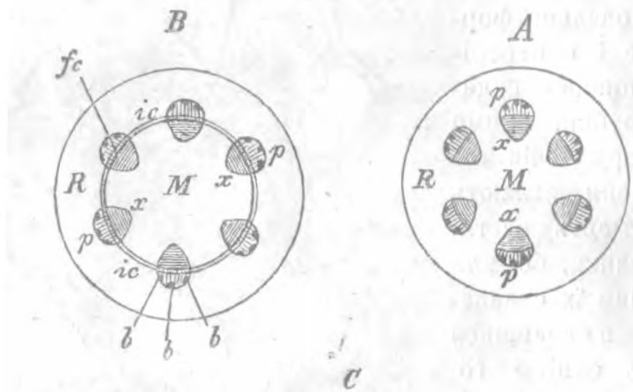
Великі комірки, що звичайно круглястої чи овальної форми,—це і є перерізані впоперек судини — трубки, якими йде вгору течія соків. Вони являють собою мертву частину в'язанки, бо клітини, що їх складають, з'єднавшись одна з однією горішніми та долішніми кінцями, вмирають. Ця в'язанкова частина зветься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

Її клітини ввесь 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*.

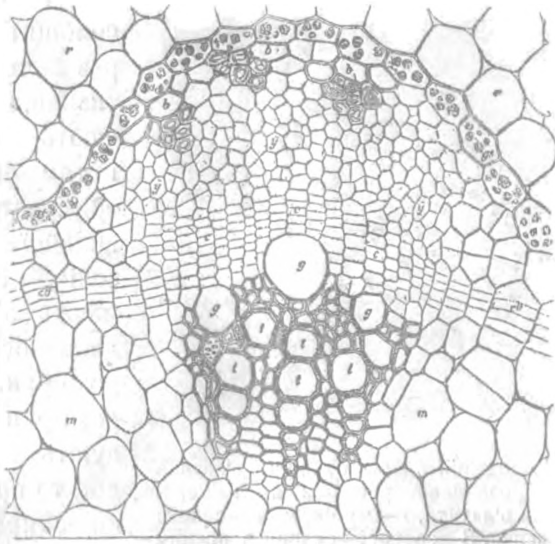


Мал. 50. Як розміщені судинні в'язанки в білі зіллястої двопрозяцевої рослини: R—кора, p—ліко судинних в'язанок, за ним іде камбіальна смужка (іс—міжв'язанковий камбій), x—деревина в'язанок, М—стрижень.

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;

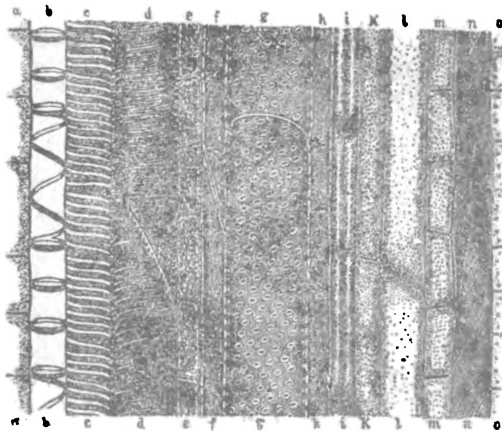
вони починаються в коріню, тягнуться билом і закінчуються в листках—жилками.



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

Розрізавши вздовж било так, щоби перерізати вздовж і в'язанку, ми зможемо спостерігати в по-
довжньому 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 двопрорязцевої 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 спіралею, *c*—з утовщеною спіралею, *d*—з сітчастим утовщенням стінки, *g*—з лійкуватими порами.

Щоби не сплюститися 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—спіралі 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 цілним струменем, а перериваним, різного розміру краплями, впереміжку з повітрям. Повітря, що в судинах, значно рідше від того, що

оточує 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 плинном. Живе срібло чи фарба при цьому з силою заходе в галузку до 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 кушів.

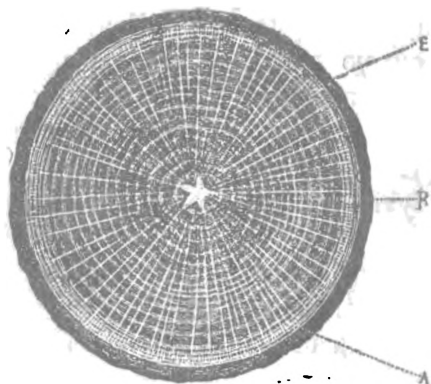
У зілля (мал. 50), як ми бачили, судинні в'язанки лежать в білі кожна окремо.

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 билові деревній рослини утворюється три кільцеві верстви:—внутрішня з *деревини*, серединна—діяльний *камбій*, і зовнішня—*лико*. В середині судинного кільця залишається биловий 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 деревній рослині (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 зиму, а в гаряч
краях на літо, припиняють на деякий час свій ріст,



Мал. 53. Поперечний розріз біла
18-трьрічного дерева; видно, крім річ-
них деревинних верстов, стрижневе
проміяння, що пересікає їх і розходитьсь
променями.

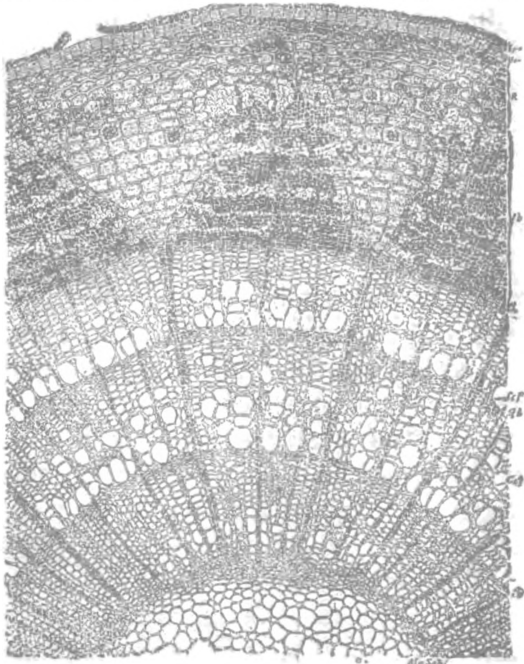
й виходить, що ка
бій що-року відкла
дає в свій час і
одній деревинн
верстві. Утворені
деревини далі пр
пиняється, щоби н
вого року відновит
ся. Так утворюють
ся деревинні річ
верстви або дереви
ні кільця; це видн
на поперечному р
зрізі біла або галу
ки дерева (мал. 53).

Деревинні ве

рстві, що лежать п
руч, гостро відрізняються, бо в ріжний час року ка
бій відкладає деревинні верстви не-однакової будови
(мал. 54); звичайно весною, під час буйного росту д
рева, відкладаються великі судини з тонкими стінкам
а під осінь—дрібні судини з грубими стінками. Чер
те й є така ріжниця в кольорі й міцности весняної
літньої частини річної деревинної верстви. Цим п
легшується підраховування річних колец у дере
них білах, і ми можемо з певністю сказати, скільк
років налічує само дерево і кожна його гілка. Крі

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 ріжниця 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. Доли (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 грубостініми 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.

проходять темні смуги — стрижневі промені.

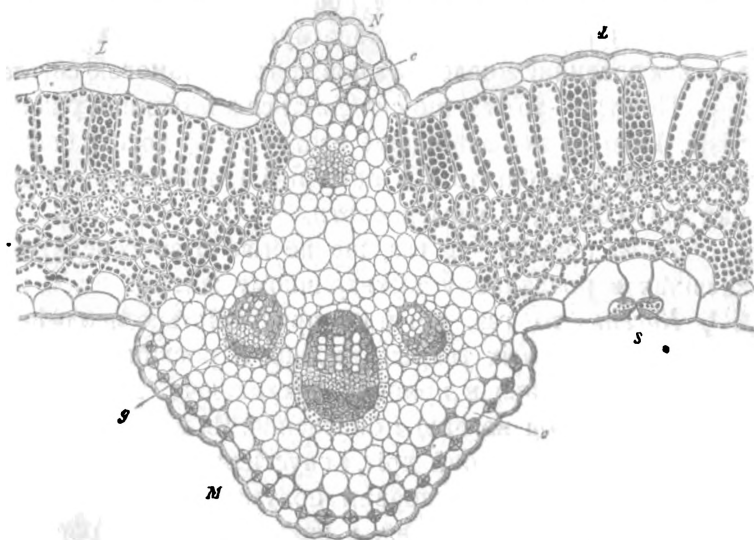
від того, наскільки затінена та чи інша його частина і т. и. Все це беруть на увагу практики, коли, наприклад, розводять дерева на будівельний ліс, щоб то в культурному лісоводстві.

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 (маж. 55), побачимо, що листковий м'якуш, так зване *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 паренхімі 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

міром, у двопрозябцевих рослин. Але в листки з *рівнобіжними* жилками, приміром, в однопрозябцевих рослин.



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

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

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

Оці численні зелені хлорофиллові зерна і є ті таємні 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 ролю 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 особливостям

людині, 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 хлорофільових 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, хлорофільові зерна вбирають з повітря вуглекислоту.

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

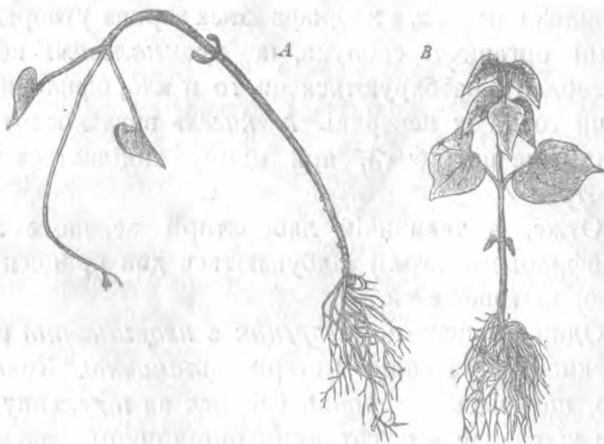
Отже, в таємничій лабораторії зеленого листка (хлорофільовому зерні) відбуваються два процеси коло-сальної світової ваги.

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, збираючи вуглекислоту, рослинне листя користується не тільки світлом, але й теплом та хемичною властивістю соняшнього проміння, затримуючи його і заховуючи в собі.

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

Затримуючи, збираючи своїм листям соняшне проміння, а разом і ту силу—енергію, що дає сонце землі,—рослина робе природі, а разом і людині велику послугу. Спалюючися 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 нашій 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 обличчя. 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.

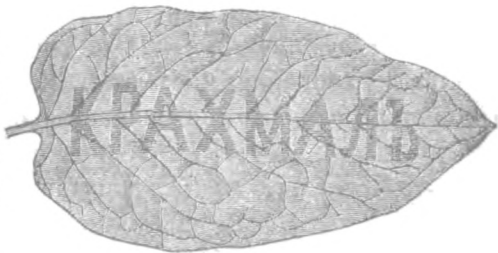
Візьмім пучечок рослин, краще водяних, покладім їх у слоїк з водою; в слоїку накриємо пучечок шклянкою лійкою, а кінець лійки встромимо в пробирку з

водою; при цьому треба, звичайно, щоби лійка вся 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 яскравішого соняшного світла, але тільки до певної міри, після чого збільшення освітлення вже нічого для фотосинтезу не важить, хоч і не шкодить. Має значіння і якість світла. Відомо, що соняшне проміння видається біле; але насправжнє це не так. Як пропустити соняшний промінь в темну кімнату крізь тригранну призму, то цей білий промінь розкладається на свої складові барви, і ми матимемо в темній кімнаті

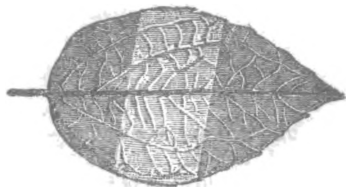


Мал. 57. Утворення крохмалю в освітлених частинах листка (у папері, що накривав листок, було вирізано слово „крохмаль“).

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

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



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

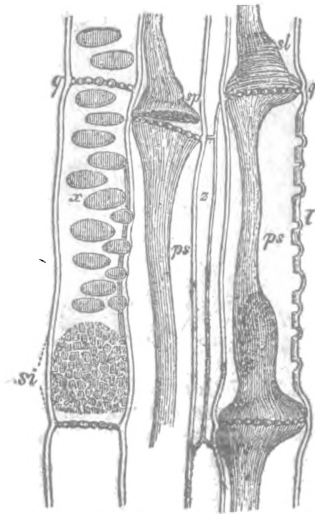
в рослинне біло. Другого дня він знову утворюється в листю, вночі знову з нього виходить і т. д. Як ростуть і як зникають при цьому крохмалеві зерна в листю легко спостерігати під мікроскопом.

Простежимо, яким способом крохмаль, що розчиняється в листю вночі, цеб-то органічна матерія, що її утворює листя, виводиться з нього й передається по білу. Ми вже й раніш казали, що течія соків рослини, з органічною матерією, з листя вниз по білу 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 билем; а в деревних рослин *лико* утворює безпереривну кільцеву

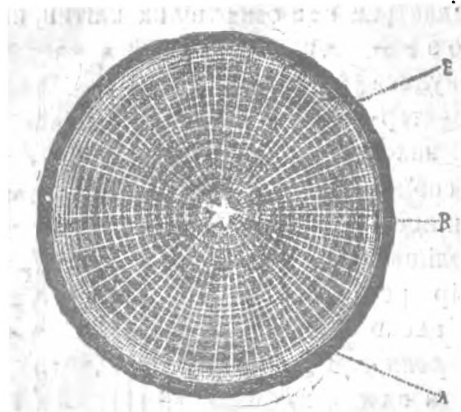
верству, що лежить під корою і охоплює деревину стовбура дерева та його гілок.

Проте лико складається не з омертвілих клітин, як деревина, а переважно з живих, що дуже витягнулися й не діляться. Найхарактерніші ликові клітини знаходять 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 зветься *решетуваті*. Протоплазма (з ядром, що потім зникає) решетуватих клітин розміщується по їх повздожних 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 повздожні стінки* клітин, що дають можливість вмістові решетуватих трубок переходити з однієї в другу.



Мал. 59. *Решетуваті судини* (гарбуза); повздожний розріз під мікроскопом: *ps*—вміст, що до купи збігас (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-



Мал. 60. Поперечний розріз стовбура 18-тїрічного дерева; видно, крім річних деревинних верстов, ще й численне стрижневе проміння, що розходить ся радіусами з осередку.

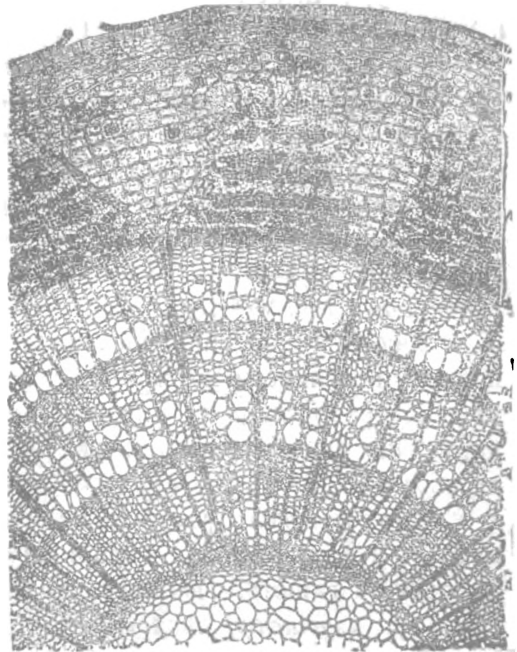
поверхні до стовбурового осередку, особливі *стрижневі промені* (мал. 60, 61), себ-то тяжі коротких живих паренхимних клітин, що їх теж відділяє камбій.

Одночасно з процесом повітряного живлення—*фотосинтезу*, коли рослина, вбираючи повітряну вуглекислоту, виділяє кисень, — відбувається й процес *дихання рослин*.

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 життьових 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 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 осіні. За деревиною йде смужка камбія, а за ним лико й кора; з поверхні її одягає коркова верства й шкуринка. В деревині проміжжям проходять темні смужки—стрижневе проміжжя.

вається чимало тепла. У де-яких рослин, приміром Арума 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

відбувається певний кругобіг азоту. Виходить, що всі роди азоту, в яких він буває в ґрунті, тісно зв'язані з собою. *Органічний азот*, що є в гнилих рослинних і тваринних останках, перетворюють особливі роди бактерій, що живуть у ґрунті, в *амоніаковий азот*. Цим пояснюється амоніаковий дух (сальм'яковий спирт), що завжди буває біля смітників і відхідників. Далі інші роди бактерій (так звані нитрофікатори) перетворюють амоніаковий 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 амоніаку 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 звязаний, 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 несчисленою 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 зуться *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 стручковій рослині (квасолі, горохові, виці, лупинові, еспарцетові, люцерній інш.).

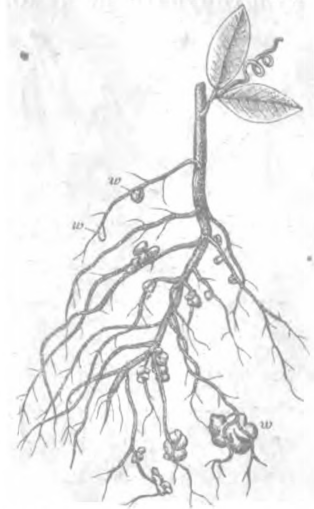
Через те стручкові рослини й не користують-

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 їх культивувати на такому місці, погано ростуть. І тоді



Мал. 64. Мела: А—гілка з овочами, В—Мела, що проростає, пучкає 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 угноїння.

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 з ґрунту, а з рослини—живителя, що їм дала притулок.

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

Деякі квіткові рослини цілком згубили зелене листя й коріння, бо присмоктуючися до коренів чи бил інших рослин, живляться їх готовими 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.

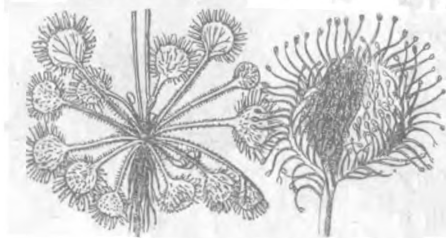
Є рослини, що навіть самі ловлять собі живу здобич, приміром, *пухирник*, що росте в стоячих водах і ловить дрібні рачки; *росичка* (мал. 66), що росте по торфовищах і ловить комахи. Це просто хижакі в рослинному царстві. Зловлену здобич вони перетравлюють як тварини, їдким соком, схожим на той, що виділяється



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

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

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



Мал. 66. Росичка: рожниця 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 *лист* 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.

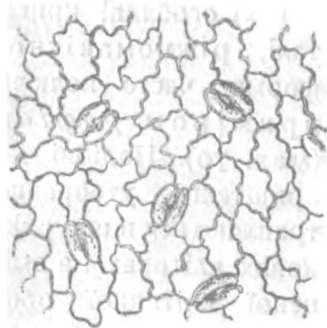
IV.

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 пронизують 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 підготовленою 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 хлорофилу. Шкуринкові клі-



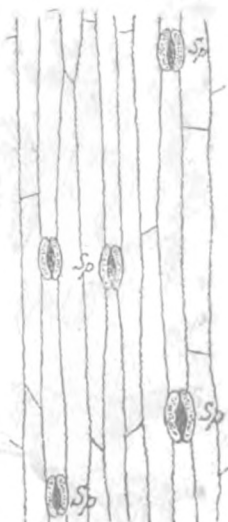
Мал. 68. Листкова шкуринка двопрозябцевої рослини з продихами (дуже збільш.).

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 клі-

тини мають грубі стінки, а та сторона клітин, що виходить на поверхню

рослини, має ще й особливо грубу стінку, що зветься *кутикула*

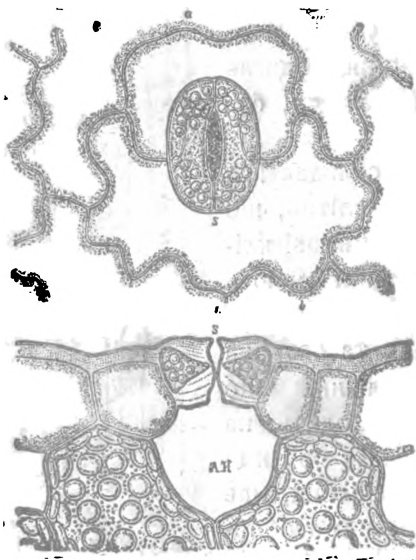
або *наскірень*. Кутикулярними бувають іноді й поперечні клітинні стінки. *Шкуринкова кутикула* рослини дуже міцна й



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

майже непрониклива не тільки для плинів (води й инш.), але **навіть** для газів (повітря й инш.); через те й є, щоби сполучати внутрішні рослинні частини з повітрям,

особливі отвори в шкуринці, що можуть ступатися—це *продихи*. Кутикула й шкуринка взагалі захищають рослину від механічних ушкоджень, проникання паразитів—грибків, від щелеп дрібних комах—гризунів і т. и.



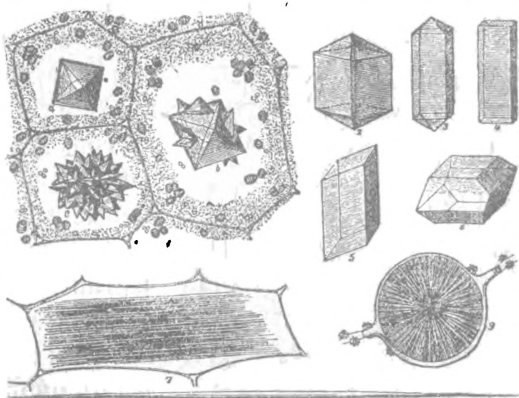
Мал. 67. Листковий продих чебрец
вгорі—з листової поверхні, долі—в поперечному розрізі; S—продихова щілина, що затуляється На багато збільш.

(мал 71), в фікусовій шкуринці.

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

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

З такою самою метою—захиститися від тварин—багато рослин мають особливі захистні органи на шкуринці: гострі жорсткі *щетинки*, часто з *щербинками*, а також міцні гострі *колючки* *). Допомагає захищатися від комах іноді рослині особлива *вощаня поволока* на листю й білі, що робе слизькою поверхню рослини, а це заважає комахам лазити по ній і т. и.

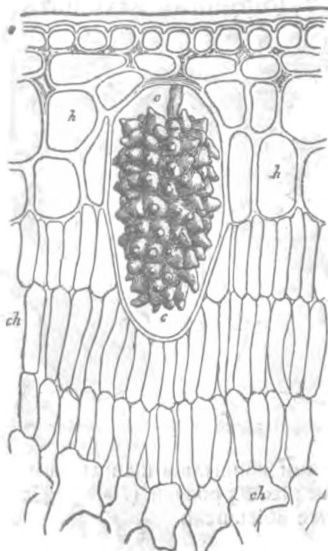


Мал. 70. Ріжні форми кристалів шавельово-вапнкової соли з клітин ріжних рослин (7—8 рафіди). Дуже збільшено.

Щоби захистити себе від великих холодів, спеки, вітру й взагалі негоди,—у рослин часто листя й било мають ріжне *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 нерухому повітряну верству; ця верства, що є поміж волосинками, 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.

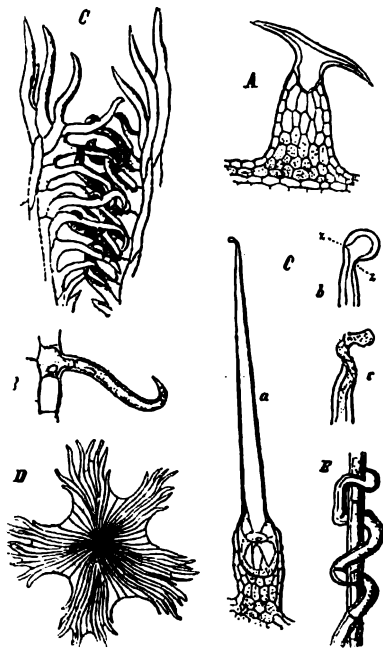


Мал. 71. Цистоліт з фікусового листка—сс; е, h, h—клітини кількаверстової шкіринки; ch—клітини паренхіми: стовпчастої й губчастої. Дуже збільшено.

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 вершку своєму звичайно липку голівку—залозку (мал. 74).

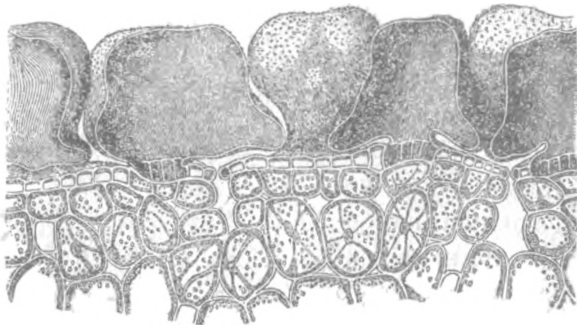
Такі залозки виділяють часто різні запашні етерові олії. Через це по-над поверхньою рослинного тіла утворюється верства випару етерової олії; вона зле проводить тепло, чим також захищає рослину від змін температури, особливо від холоду.

Весною, а найбільш в-осени багато рослин, зокрема деревні, доходять іншого способу захиститися від холоду. В клітинах їхньої шкіринки, а іноді й м'якуша, в клітинному соку утворюється особлива матерія — барвник *антоціян*, що забарвлює листя на червоний *колір* що-найрізніших відтінків, від рожевого до фіялкового й синього. Від цього залежить весняне й осіннє забарвлення рослин, що часто нас вражає своїми на диво гарними тонами. Червона барва в шкіринці розвивається, не на шкоду зеленій барві листкового м'якуша, а тільки її маскує. Досліди вказують що через антоціян листя може краще, ніж маючи тільки хлорофил, скористовувати тепло соняшнього проміння, якого весною та в-осени буває небагато. Отож, через весняне й осіннє забарвлення, рос-

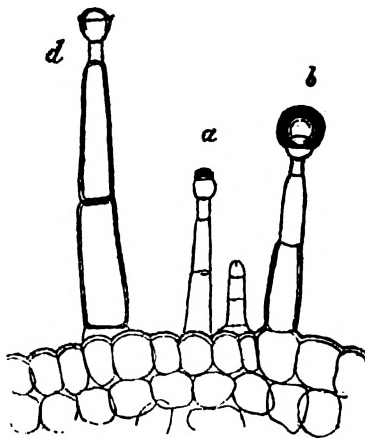


Мал. 72. Волосинки різної форми: А—хмілю, В—красолі, С—край двох лусок овочу *Galinsoga parviflora*; С—кропивяна жалюча волосинка: а—ціла волосинка, б—голівкувата горішня її частина, з—тонке місце злому, с—кінець волосинки з зламаною голівкою; D—лускувата волосинка з горішньої сторони листка *Hipporphae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

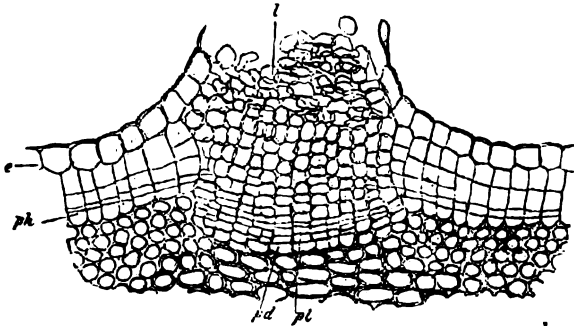


Мал. 74. Залозисті волосинки на листку примули китайської: а—починає виділяти плин; б—пухирешь досяг найбільшого розміру; с—він уже розтїкся.

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-

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



Мал. 75. Поперечний розріз бузинової сочевички.

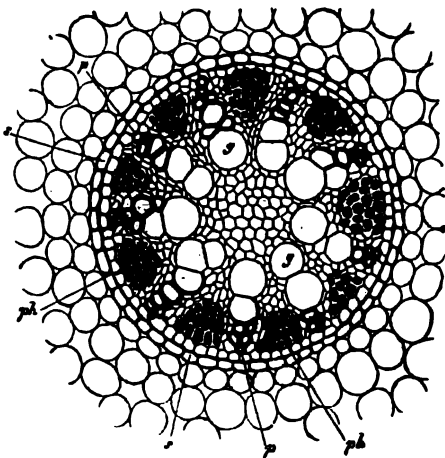
Виходить, що зовнішнє вкриття рослини: шкуринка з різноманітним включенням, волосинками й додатками, а також кора,—цілком відповідають тим вимогам що до захисту, які їм рослини ставлять.

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 патуги. 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

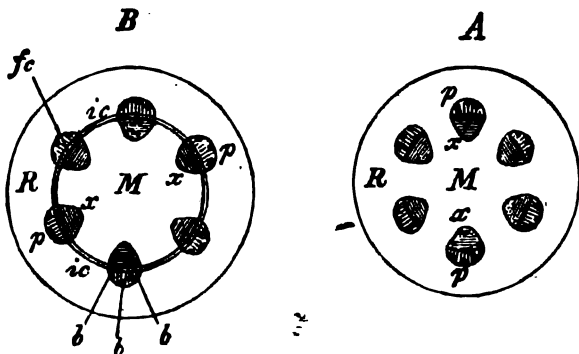


Мал. 76. Поперечний зріз кореня *Аїра* чи *Лепехи* (під мікроскопом): малюнок дає тільки центральну частину кореня з зібраними в ній судинними в'язанками та механічними елементами; g—деревинні частини в'язанок, rh—ликові.

собою орган, що про-
водить соки в росли-
ні від кореня вгору
і від листя додолу,—
воно крім того має
значіння чисто меха-
ничної підпори гілля
та листю, даючи мо-
жливість використо-
вувати потрібну кіль-
кість світла й тепла
соняшного проміння.
Відмінно від кореня,
било звичайно нама-
гається прийняти
пряме вертикальне
(сторчове) положен-
ня; воно наче рветь-
ся 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 меха-
ничну кореневу будову було б йому не доцільно.
Ознайомившись за допомогою мікроскопу з попереч-
ними зрізами била двопрозябцевої рослини (зілля,

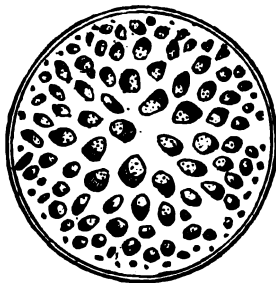
мал. 77), ми побачимо що розміщення в ньому *механічних елементів*, зв'язаних з судинними в'язанками,



Мал. 77. Розміщення судинних в'язанок в білі зллястої рослини (двопрозяцевої): 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. В однопрозяцевих рослин судинні в'язанки розміщені по всьому білові (мал. 78), але саме біло часто буває порожнє в середині (трави і инш.) (мал. 79). Загальний висновок—в білах *механічні елементи* намагаються розміститися трубою, що проходить крізь рослинне біло; 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 людина прикладає в різних технічних будівлях (мал. 80).

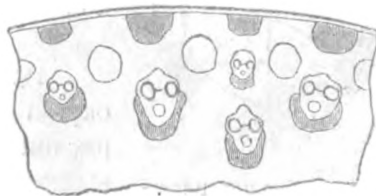
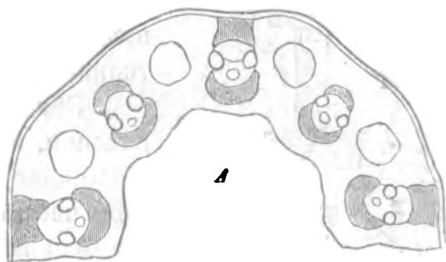


Мал. 78. Розміщення судинних в'язанок в білі однопрозязбевої рослини з міцним білом (пальми).

Це є принцип заміни суцільних брусів чи стовпів,—брусами двотавровими, чи навіть трубами; при цьому на будову йде матеріялу значно менше, а міцність збільшується. Особливо стійки проти згинання та зламання двотаврові брус і труби. Скористувавшись тим самим технічним принципом, що й людина, рослина проте попередила в удосконаленості конструкції найвизначніші людські будівлі. Приміром, високе трав'яне било (*стебло*) стійкіше часто ніж найвища будівля—Ейфелева вежа, як порівняти вагу колоса, що несе било на своєму вершку, з вагою навантаження вежі. Порівнюючи, звичайно, трав'яне било витримує значно більшу вагу, і при цьому не ламається. Така досконала є будова рослинного біла.

Листок рослини є, звичайно, зелена *платівка*, що тримається на *хвостіку* (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

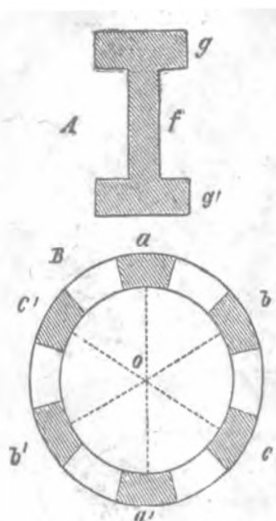
жалю тріпає. Листок повинен мати таку будову, щоби вітер не міг його розірвати. На допомогу йому прийшла та сама *механична тканина*, що, як ми вже бачили, така корисна кореневі та билу. Ті рослинні жилки, що пронизують його м'якуш, — це судинні в'язанки; а з ними звязана й механична тканина. Жилки дають,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



Мал. 79. Розміщення судинних в'язанок і механичних елементів в порожній білі однопрозязбевих: А—розріз очеретового била, В—циперусового била. Механичні елементи била 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 листковий край буває инді 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 рослинних билах можна судити по міцності волокон льону чи конопель, що йдуть на виготовлення тканин.



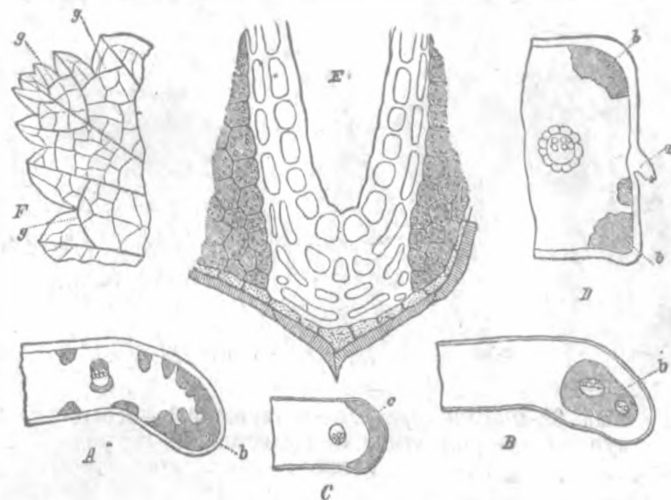
Мал. 80. Схема механічної будови біла: А—розріз двогаврового простого бруса; В—складний брус—труба, як наслідок з'єднання двогаврових брусів: aa , bb , cc і т. н.

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-найрізноманітнішої форми мал. 82). *Сторчовий* корінь зветься тоді, коли один *головний* корінь рослини 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 згрубілі

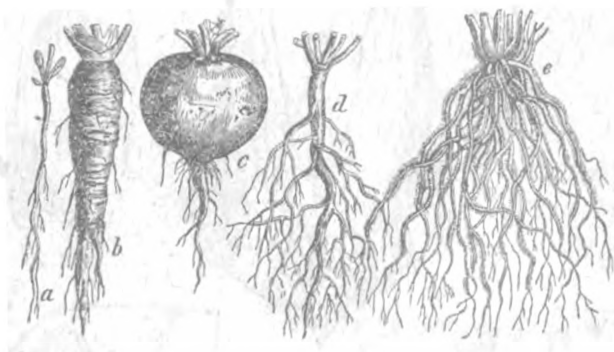
(петрушка, морква то що), а то навіть настільки згубілі, що творять, так звані, *кореневі шишки* (мал. 83) (жоржина й инш.).



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

Деякі рослини мають на коренях спеціальні згубіння, що як вони скорочуються на взір м'язу, то корінь втягує глибше в землю рослину бульбу чи цибулину, щоби більш захистити їх від зимніх 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 сажнів. Коріння розгалужується й розміщується в землі так само різно як до рослини.

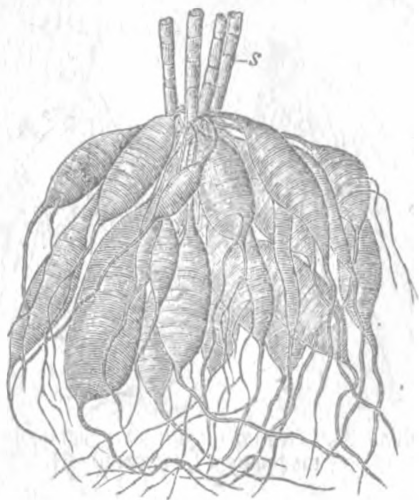


Мал. 82. *Форми кореня*: а—ниткуватий, б—веретунуватий, с—ріпуватий, d—гіллястий, e—волокнуватий.

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

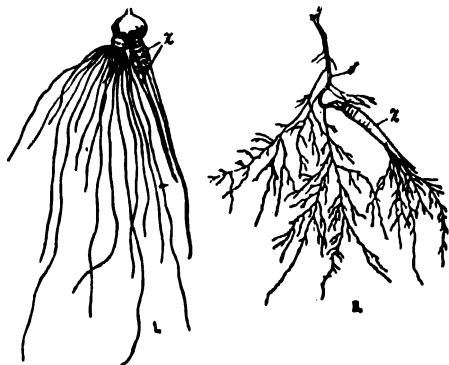
Корінь кожної рослини може в значній мірі пристосовуватися до змін ґрунтових умов збільшуючи згрубіння та довжину, змінюючи форму й розміщення, то що. Але ця здатність все-таки обмежена для кожної рослини тим, що кожному рослинному родові властива все-таки певна коренева форма, і тільки в її межах можлива 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 значенне. 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.

ця тупо загострена на кінці. Під шапінкою лежать ніжні молоді клітини тієї частини кореня, що росте. Через таку будову кореневого кінчика він і має змогу пробиратися між ґрунтовими частинками. А розсовує їх корінь тими своїми частинами, що вже не ростуть вдовж, а тільки— втовш.



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

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

що-найрізнішої, 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 (*білогортний 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-*

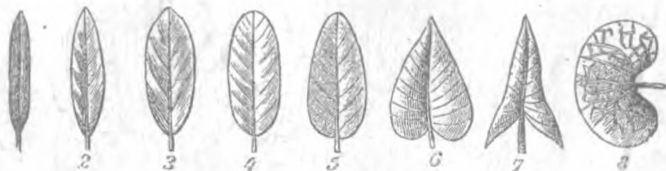
луватий, ниркуватий, круглястий, пірчато-латчастий, пірчато-дільний, січний, двічі, трічі і кілька-



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

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

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



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

вають 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. и. Одним словом, регулювання випаровування є одне з головних завдань листка в той час, як рослина пристосовується до умов погоди, переміни климату то що. А умові ті надто різноманітні. Через те цілком зрозуміла та різноманітність 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. Різні форми складних листків: 1—пірчастий, 2—двічі-пірчастий, 3—долонюватий.

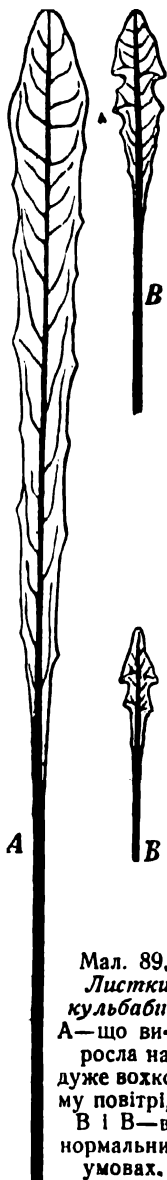
Намагаючися одночасно задовольнити умовам вохкості й освітлення, рослини й повинні були дуже змінити своє листя в процесі свого родотворення й розселення по землі.

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.

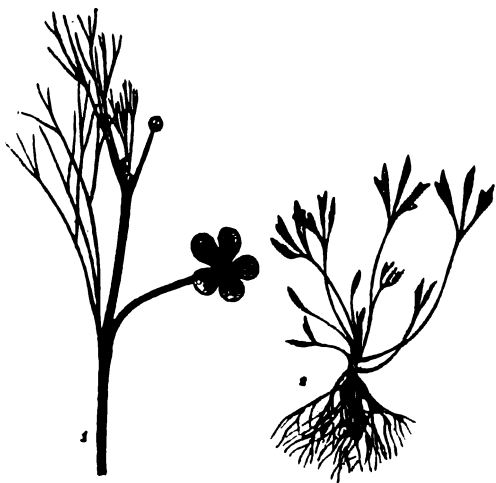
Звичайна *кульбаба*, приміром (мал. 89), в холодку має велике листя, на несильному світлі—розміру середнього, а на місцях, що сильно освітлені,—дрібно. Разом з цим, листя усе більше стає латчасте. Так само листя *кульбаби* змінюється, коли змінюються умови її життя від вохкості до сухості.

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



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

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

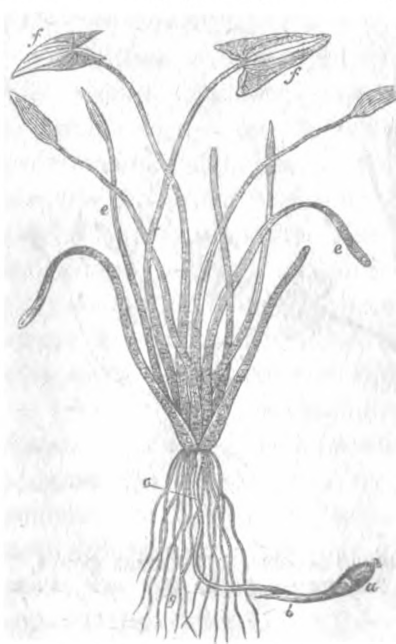


Мал. 90. Водяний жовтець: 1—водна форма, 2—наземна форма.

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 *стрілиці* (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 не-



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

глибоких місцях у стрілиці і все листя буває стрілкувате.

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 нахиляється до

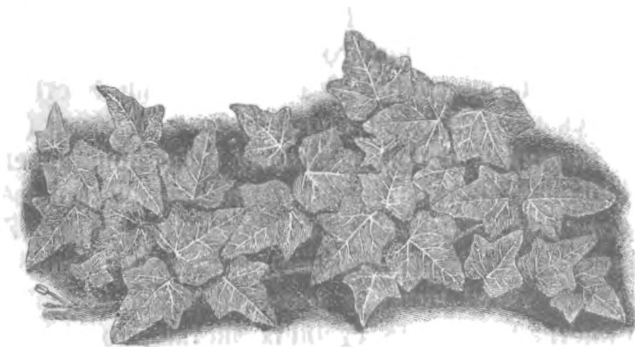
била й крім того краї його платівок трохи піднесені. Через те дощові краплі, попадаючи на листок, збігають по ньому до била, а по билу—до рослинного кореня. Значить, корінь дістає більш води, це особливо важливо

для 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 розміщуються 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 *коливчасте*. 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 спиралею (пружиною) навкруги біла, через що таке розміщення листя зветься ще *окрутове* чи *спиральне*. 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.

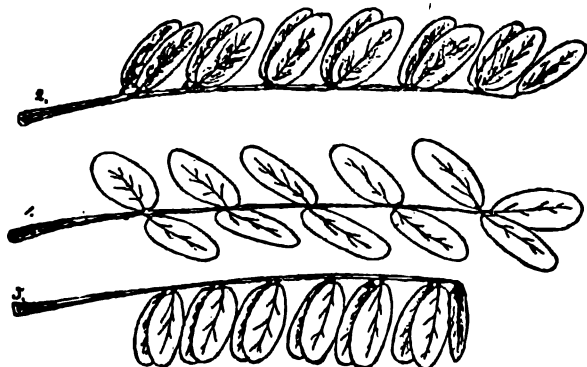
Проте не в усіх рослинах листки розмішені так, що їх найкраще освітлює й ogrіває сонце. Ми знаємо, що лишок світла рослині не дуже шкодить, тим часом лишок тепла, навпаки, сильно шкодить: надто збільшує випаровування з листя й висушує рослину. Через те у деяких рослин листя розміщено так, щоби поможли- вости менш ogrівало його сонце; їх платівки иноді, 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 листкові 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 подімається на листочки. В гарну погоду листочки бувають широко розгорнені, а в негоду й на ніч листочки сходяться, складаються парами чи наполовину, і весь 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 мимови (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 розвинута, що вони навіть можуть ловити комахи.



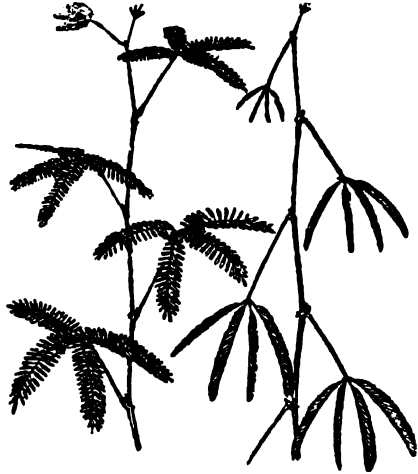
Мал. 94. Рухи листочків листка білої акації: 1—стан листочків вранці, 2—опівдні, 3—ввечері.

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 рослиної 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, листової паренхіми звичайно гостро ділиться на стовпчасту й губчасту, а шкуринка складається з рівняючої дрібних правильних клітин. Листя тих рослин, що виростили в холодку, мають паренхіму, що не гостро ділиться на стовп-

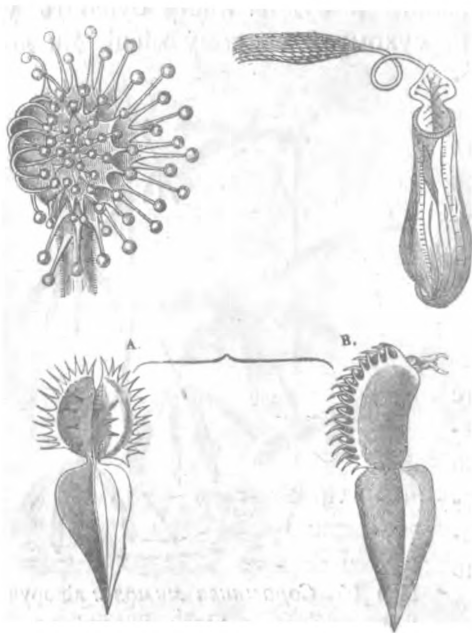
часту й губчасту, і взагалі пухку будову; шкуринкові клітини їх великі, мають неправильну форму і т. и. Подібні до цього ріжниці в будові листя бувають у рослин, що виростили на сухому й вохкому місці. Як до сили світла й тепла соняшнього проміння, в паренхимних клітинах листка відбувається також різне пересування хлорофілових 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,



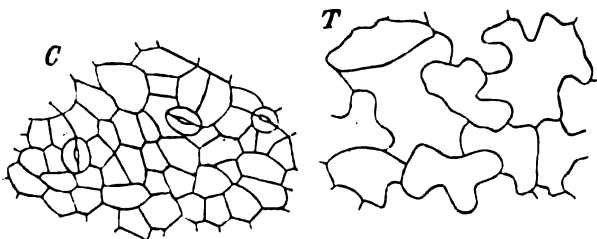
Мал. 96. Листя комахоїдних рослин: згори ліворуч листок росички, що її війки з одного боку від дратування пригнулися; праворуч — глечик *Nepenthes*'а. Долі—листя ловимухи, —ліворуч розгорнений, а праворуч згорнений з впійманою здобичу.

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 було 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 механичних елементів в білі.

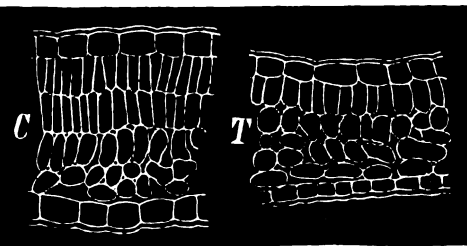
Деякі рослини досягають тієї самої мети іншим шляхом. Намагаючися як найближче до світла піднести своє листя, вони, не виробивши собі особливо міцних



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

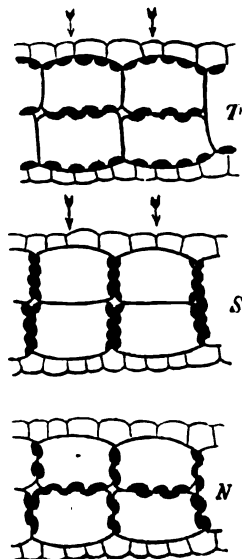
бил, — удаються по допомогу до інших рослин—сусідів, що ростуть поруч. Тим чи іншим способом вони прикріплюють свої била до бил сусідів і спинаються по них геть високо. Відповідно до зміненої ролі била, у таких рослин зовнішня й внутрішня будова била дуже розуміється, змінюється.

Найпростіший спосіб прикріплення била чепких рослин—це *щетинки*, що вкривають било васто на взір *якорів* (прим. у *хміля*); ними чепке било



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

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



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

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



Мал. 100. *Витки бил*. ліворуч, що в'ється вліво, себ-то проти годинникової стрілки; праворуч—що в'ється вправо, себ-то в напрямку ходу годинникової стрілки.

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

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

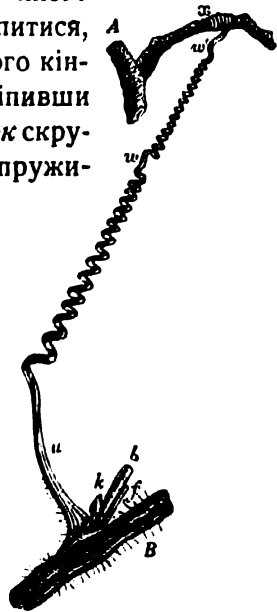
взір окрутнів (пружин). Спочатку вирослий *вусок* рослини-лазуна буває прямий і робить колові рухи, як



Мал. 101. Витке било.

і кінчик біла витких рослин, аж поки своїм кінцем він торкнеться предмету, якого може учепитися, обвивши його кінчиком. Укріпивши кінець, *вусок* скручується в пружину, через те дуже скорочується й підтягує рослину до місця, де він прикріпився.

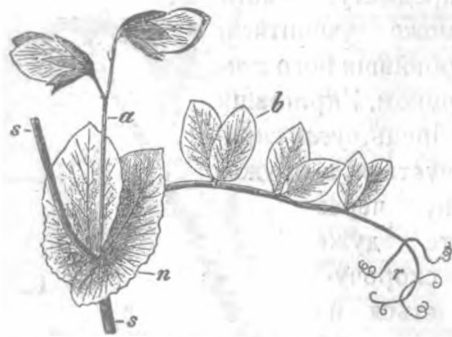
Є рослини (мал. 104), що прикріплюють свої вусики до майже гладких предметів (напр. до каміння), бо кінці їх вусиків, проходячи у незначніші щілинки та дірочки, після цього дуже грубшають.



Мал. 102. Вусок рослини—лазуна.

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

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



Мал. 103. Листок, що закінчується галузистим вусиком.

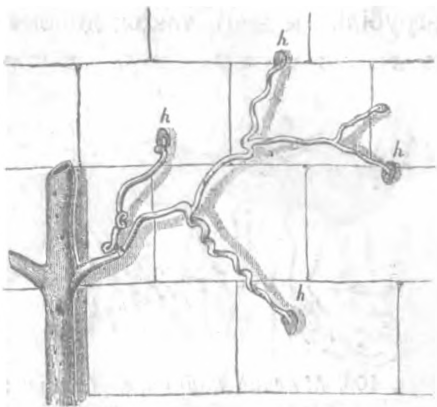
Відповідно до іншого призначення, змінилася, розуміється, й внутрішня будова таких бил і їх зовнішній вигляд.

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

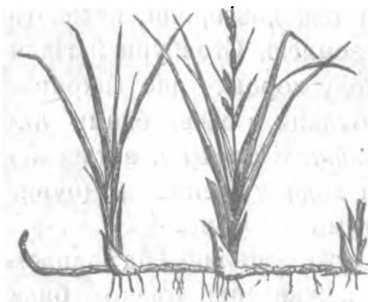
ріння, біла багатьох рослин, з зародковим листям на вір лусок, у різних рослин різної довжини (до десятків сажнів). *Корняк* рослини повзе під землею, і з деяких бруньок його при цьому розвиваються рослини, такі самі, як і та, що від неї росте корняк. Потім корняк, що їх зв'язує, може навіть розірватися 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 що

повзуть по землі і вкоріняються, приміром, вуса у полуниць і т. и.

Для того самого служать бульби й цибулини багатьох рослин. Бульба (мал. 107) являє собою дуже згубілу підземну частину біла головного або його галузок. Цибулина (мал. 108) є також підземна частина біла, але її вкривають м'яскі, дуже згубілі листки, що обгортають один одного, як приміром у цибулі, або лягають один на одного черепицею,



Мал. 104. Вусок, що чіпляється каміння.

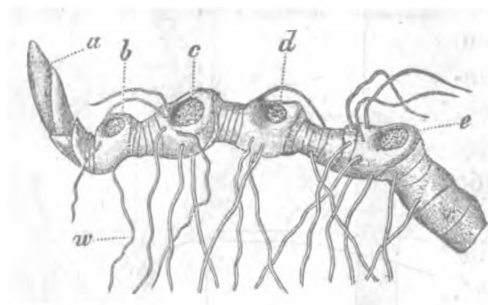


Мал. 105. Корняк (осоки).

значна допомога рослині в її розповсюдженні.

приміром, у лілеї. 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

Всі змінені рослинні гони, що пристосувалися до підземного життя (бульби, цибулини й корняки, часто 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

змінюються не тільки в межах певного типу била; штучно, приміром, можна затінивши частину била картоплі



Мал. 107. Картопляні бульби в землі.

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

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

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

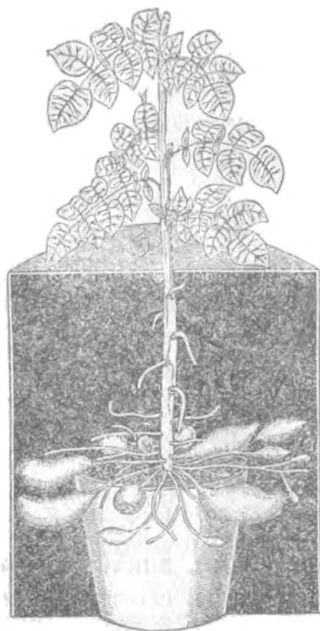


Мал. 108. Цибулина.

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 соняшнього проміння разом з сухістю, впливаючи на рослину в більшій мірі, — примушують її скорочувати ріст біла, з'меншувати листову поверхню, а також виробляти спеціальні пристосовання 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 билівій частині.

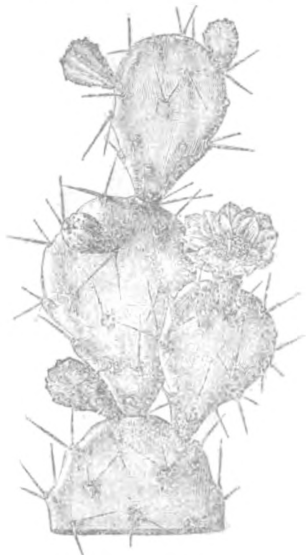
ні *сухолюб* чи *ксерофити*, мають усі чисто перелічені властивості. Яскраві приклади таких рослин це какти (мал. 110), що майже цілком втратили своє листя (замінивши його на колючки), різні безлисті кущі, вузьколисті степові трави (тирса, ковила, типчина тощо) і т. и.

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

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

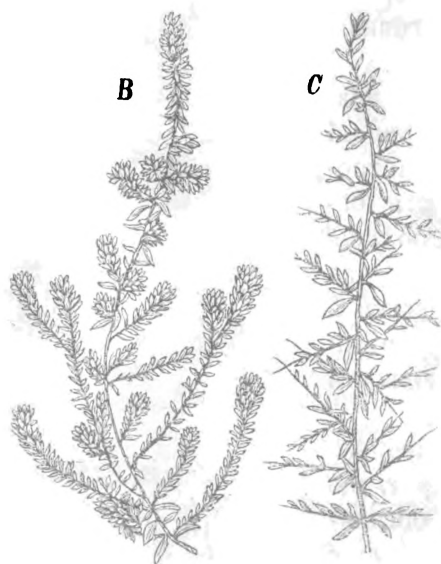
Де вохкості є багато,—в стоячих водах, на болотах,—розвивається й у нас *водолюбна* чи *гидрофитна* рослинність, що має звичайно довгі біла й велике листя.

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 деревин зіллястих довгорічних рослин, „стелюхів“ кущів та дерев і їх вітрових (однобічних то-що) форм.



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

квітки, оцвітини, 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 оцвітиви 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 найрізнішої форми, щоби найбільше впадати на очі комахам (мал. 115).

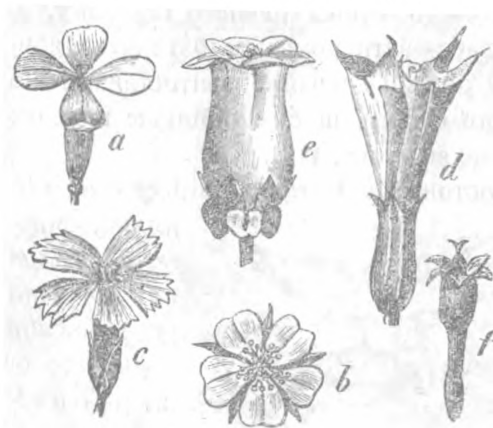


Мал. 112. Бульба: Р—що виростає в рівнині, М—на горах, М'—та сама рослина збільшена.

Цвітостони бувають на взір *грозня, рівнянки, округка, голівки, кошичка* (у кульбаби й інших кошичкоцвітних), *волаті, колоса, базьки і т. и.*

Пристасування цвітостанів і квіток та їх частин направлено в природі, розуміється, іншим 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, зокрема від дощу, що може легко позбавити з квіток пилок, змити знамено і навіть механічно пошкодити квітки. Треба сказати, що різними способами рослини досягли потрібного.

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



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 негоду 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 дотолу, 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.

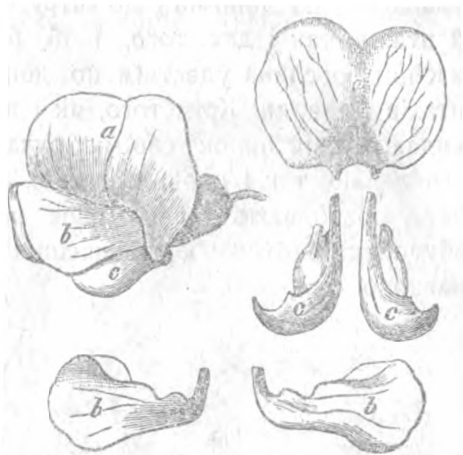
У інших рослин закривається увесь цвітостан (мал. 118), якого оточують листочки обгортки, наприклад, у багатьох кошикоцвітих (кульбаби й инш.).

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-

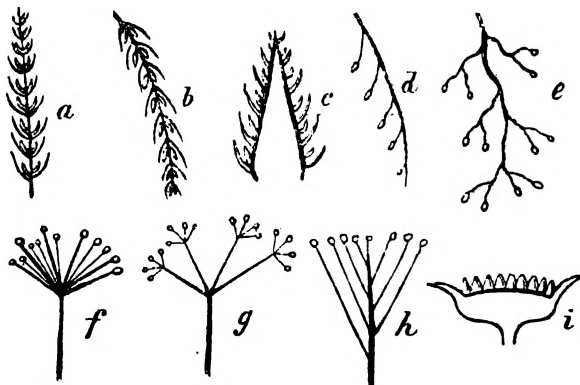
мих пиляків ця рослина й обсіпує пилком комаху, тільки вона сяде на квітку й доторкнеться пиляка. Пилякові нитки скорочуються, як доторкнутися до них, приміром, у кошикоцвітих рослин, обсіпаючи пилком комаху, також допомагаючи цим запиленню і т. и.

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—вітрито, в—весельце, с—човник.

Щоб переносити свій пилок, рослина повинна була удаватися по допомогу до вітру, води, комах, а іноді 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 викидають свій пилок своїми рухами, щоби допомогти запиленню, так і овочі багатьох рослин, ростріскуючися, 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, д—однобічне грозно, е—складне грозно, ф—окружок, г—складний округок, h—рівнянка, і—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 особливо 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 віддалення,—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, ожина, паслін и инш.).



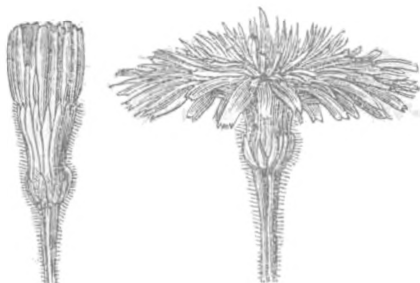
Мал. 117. Квітки шафрану (просуренок) вночі й удень.

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 ірців, гострих щетинок чи защерблених тернів, колючок*. Чіпляючися шерсті тварин, чи в'їдаючися в їх шкуру, коли тварина лягає

Ссучі 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.

шечками

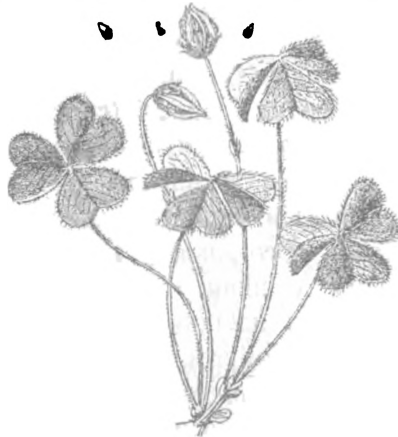
Нарешті, як було
вже сказано, у багатьох
рослин овочі, переваж-
но *стручки* рослин
(мал. 125), а також *лушпаки* (мал. 126,
127), розтріскуючися з силою, розкидають
насіння іноді на кілька сяжнів від себе (ака-
ція й инш.).

Багато рослин мають овочі на взір ріж-
них *сухих коробочок*, що відкриваються на
вершечку дірочками (мак, мал. 128), покри-
шечками (блекота чи німиця, мал. 129), *зубчиками*



Мал. 124. *Імела*. А—гілка з
овочами, В—імела, що про-
ростає, пускає свої ссаль-
ця в гілку, С— те саме в
пізнішій стадії.

(гвоздики) і т. и. Такі овочі, коли вітер розколює сухе рослинне било, — висівають своє насіння, іноді на значне віддалення навколо матерньої рослини.



Мал. 126. Овочі, що розтріскуються й розкидають насіння,—лушпак квасениці.

Так, в загальних ривках, пристосувалися квіткові рослини розповсюджувати своє насіння. Різноманітність цих пристосовань у природі не знає меж.

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



Мал. 127. Овоч—капустяний лушпак.



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



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

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

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.



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

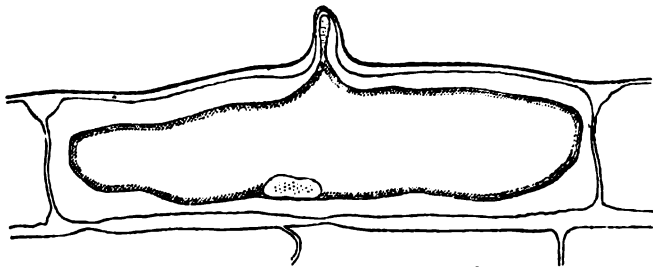
Значить, і тут у рослин виявляються доцільні рухи. Але рухи овочів та насіння у деяких рослин виявляються і з іншою метою (мал. 130): щоби допомагати насінню зариватися у землю через механічний рух їх додатків. Насіння, що пристосувалося так зариватися у землю, має на своєму кінці гвинтуватий гостріак.

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

що всі рослинні органи у різних родів в ріжній, розуміється, мірі, мають здатність *рухатися* (коріння, била, листя, квітяні й овочеві частини). *Рухи* ті звичайно бувають доцільні. Більшість рухів у рослин з'ясовується чисто механичними причинами: напруженям 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-

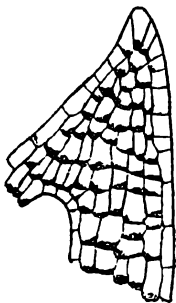


Мал. 131. Клітина шкуринки какту опунші з чутливим виростком.

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 нахилється 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.

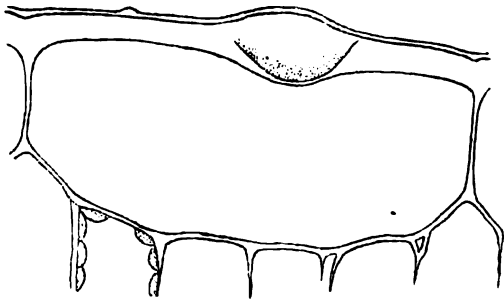


Мал. 132. Вершок прозябця проса, що є за орган рівноваги.

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.
Аір—аир (*Asorus Pseudocorus*); 51.
Айлант—айлянт (*Ailanthus glandulosa*); 137.
Акація біла—акація біла (*Robinia pseudoacacia*); 120, 140.
Амоніакові сполуки—амніачные соединения; 86.
Анемофільні рослини—ветроопыляемые растения; 42.
Антеридій—антеридий; 26, 32.
Антиподи—антиподы; 40.
Антоціан—антоціан; 13, 99.
Апотечії—апотечии; 30.
Арсен—мышьяк; 55.
Архегоній—архегоний; 32.
Арум—арум (*Arum*); 86.
Аспарагін—аспарагін; 13.
Ахроматин—ахроматин; 19.
Базидія—базидия; 29.
Базька—сережка; 133.
Байбарис—барбарис (*Berberis vulgaris*); 135.
Бактерії—бактерии; 17, 21.

Банан—банан (*Musa*); 106.
Барвник—пигмент; 99.
Бегонія—бегония (*Begonia*); 53.
Бозлистяний—безлистный; 131.
Безхвостикове листя—безчешковые листья; 110.
Береза—береза (*Betula*); 137.
Берест—берест (*Ulmus*); 117.
Било-ще—стебель, еж; 5, 31, 51, 102, 121, 127.
Билогортний—стеблеобъемлющий; 110.
Білень—эндосперм; 57.
Білкове насіння—белковые семена; 57.
Білок—белок, эндосперм; 38.
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.
 Вгорустоячий—верхстоячий; 121.
 Вегетативне розмноження—вегетативное размножение; 50.
 Великий кругобіг азоту—большой круговорот азота; 88.
 Верба—ива (*Salix*); 42, 43, 137.
 Веретено—веретено; 19.
 Веретенуватий—веретенovidный; 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.
 Віскюг—овсюг (*Avena fatua*); 142.
 Відгорішня течія—нисходящий ток 83.
 Війка—росничка; 25.
 Відпорний—противостоящий; 101.

Вільнопелюстковий (віночок)—раздельнолепестной (венчик); 45.
 Вільха—ольха (*Alnus*); 43.
 Віночок—венчик; 42.
 Вітрозапильні рослини—ветроопыляемые растения; 42.
 Вічко—глазок; 52.
 Включення—включение; 101.
 Вкриття (заляжна)—покров (семяпочки); 40.
 Властивість—свойство; 131.
 Вміст—содержимое; 97.
 Внутрішній—внутренний; 40.
 Вовчок—заразиха (*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 aquaticus*); 114.
 Волокно—волокно; 19.
 Волокнуватий—волокнуистый; 51, 106, 108.
 Волосинка—волосок; 58, 97.
 Волосяне вкриття—волосняной покров, опушенне; 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.

Вус—ус; 127.
 Вусок—усик; 124, 125.
 Гаметофіт—гаметофит; 33.
 Гарбники—дубильные вещества; 13.
 Галузь, -ка—ветка, -очка: 9, 72.
 Галуззястий—ветвистый; 121.
 Гамета—гамета; 24.
 Гачок—крючок; 138.
 Гвинтуватий—винтообразный; 142.
 Гвоздики—гвоздика (*Dianthus*); 141.
 Генеративні ядра—генеративные ядра; 38.
 Герань—герань (*Geranium*); 137.
 Гетеростилія—гетеростилия; 45.
 Гибрид—гибрид, помесь; 50.
 Гидрофітна рослинність—гидрофитная растительность; 131.
 Гифи—гифы; 29.
 Гідрополип—гидрополип; 6.
 Глочка—веточка; 52, 72, 106.
 Гілка, -и, -ля—ветвь, -и; 100.
 Гіллястий—ветвистый; 97, 108.
 Гільчастий—ветвистый; 29, 32.
 Гін, гони—побег, -и; 51.
 Гінко—гинко (*Ginkgo*); 39.
 Гірчця—горчица (*Sinapis*); 57.
 Гиацинт—гиацинт (*Hyacinthus*); 52.
 Гнучкий—гибкий; 101.
 Гнучкість—гибкость; 11.
 Головка—головка; 29, 133.
 Голокуватий—головчатый; 99.
 Головчастий—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—толстостенный; 69, 105.
 Грудочка—комочек; 10.
 Груша—груша (*Pirus communis*); 138.
 Губи—трутовики; 29, 130.
 Губчаста паренхіма—губчатая паренхіма; 74.
 Густий—густой; 97.
 Двічі, трічі і кілька—півчастий—дважды, трижды и многоперытый; 111.
 Двополі квітки—обоеполюые цветки; 40.
 Двополі рослини—однодомные растения; 40.
 Двопрозябцеві рослини—двудольные растения; 57, 102.
 Дворічні рослини—двулетние растения; 121.
 Джгутик—жгутик; 24.
 Дзвоник—колокольчик (*Campanula*); 144.
 Деревина—древесина; 67, 71.
 Деревинні кільця—кольца деревесины; 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.
 Довгастий — продолговатый; 110.
 Довгорічні рослини — многолетние растения; 121, 128.
 Догорішня течія — восходящий ток; 62.
 Додаток—придаток; 43, 101.
 Долишній—нижний; 74.
 Долонювато-дільний—дланевидно-раздельный; 111.
 Долонювато-латчастий — дланевидно — лопастной; 111.
 Доторкання—прикосновение; 119.
 Дошові гриби — дождевые грибы; 30.
 Драбинка — лестничка; 70.
 Дразливість — раздражительность; 119.
 Дратування — раздражение; 122.
 Дріжджі — дрожжи; 30.
 Дрік — дрок (Genista); 132.
 Дуб — дуб (Quercus); 43, 138.
 Євгена — евгена (Euglena); 7.
 Елодея — елодея (Elodea); 51.
 Ентомофільні рослини — насекомоопыляемые растения; 47.
 Епідерміс — эпидермис; 95.
 Еспарцет — эспарцет (Olobrychia); 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.
 Забарвлення—окраска; 99.
 Зав'язок—завязь; 39.
 Зав'язкові рослини — покрытосеменные растения; 39.
 Залізо — железо; 56.
 Залізистий—железистый 100.
 Залозка—железка; 98.
 Заляжень — семяпочка; 39.
 Запасний—запасный; 51.
 Запилювати, -яти — опылять; 41.
 Запліднення — оплодотворение; 26, 41.
 Запліднювати, -яти — оплодотворять; 39.
 Заплідок — сперматозоид; 26, 32.
 Заплідочня — антеридий; 26, 32, 34.
 Зародковий міхурець — зародышевый мешок; 41.
 Зародок — зародыш; 56.
 Зародочня — архегоний; 34.
 Зарубчастий-городчатый; 110.
 Засвоєння — усвоение; 54.
 Захистний — защитный; 96.
 Зачаток — зачаток; 135.
 Защерблений — зазубренный; 13.
 Згинання—згибание; 104.
 Згорнений — свернутый, за-

критий; 114, 122.
 Згрубілий — утолщенный; 51, 106, 108.
 Зелені водорости — зеленые водоросли (*Chlorophyceae*); 23.
 Зерно,-яtko — зерно, -ышко; 11.
 Зернястий—зернистый; 10.
 Зигота—зигота;
 Зігнений—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.
 Зовнішнє оточення—внешняя среда; 94.
 Зона—головня (*Ustilago*); 30.
 Зооспора—зооспора; 24.
 Зрослопелюстковий (віночок) —сростнолепестковый (венчик); 44
 Зубчастий—зубчатый; 110.
 Зубчик—зубчик; 140.
 Мела — омела (*Viscum*); 91, 139.
 Інфузорії—инфузории; 7.
 Інулін—инулин; 13.
 Істота—существо; 9.
 Іржасті гриби — ржавчинные гриби (*Uredineae*); 30.
 Йод—йод; 55.
 Макниш — 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.
 Кариокінез — кариокінез, 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.
 Комахоzapильні рослини—насекомоопыляемые растения; 47.
 Комахоодні рослини—насеко-

моядніе растення; 6, 119.
 Компасні рослини — компас-
 ные растення; 118.
 Конидія—конидія; 29.
 Коношина — клевер (*Trifolium*); 91.
 Коноплі — конопля (*Cannabis sativa*); 42.
 Кон'югати—сцеплянки(*Conjugatae*); 22.
 Колір—цвет: 99.
 Копуляція—слиянне: 22.
 Кора—кора: 68.
 Корал—корал; 6.
 Коренева шапінка—корневої чехли; 109.
 Коренева шишка — корнева шишка; 52, 107.
 Корінець—корешок; 55.
 Корінь — корень: 58, 101, 106.
 Корняк—корневище; 51, 126.
 Коробочка—коробочка; 32, 140.
 Кошичок—корзинка; 133.
 Кошичкоцвіті — сложноцвіт-
 ные; 133, 135.
 Крапля, - елвка — капля, -
 елька; 43.
 Крем—кремний; 55.
 Крилатка—крылатка; 136.
 Крильцований — криловид-
 ний; 142.
 Крохмаль—крахмал; 13, 77, 80.
 Крохмалювате насіння--крох-
 малистые семена; 57.
 Круглястий—округлий; 111.
 Кружень—донце; 51.
 Ксилема—ксилема; 67, 71.
 Кулястий — шарообразный; 132.
 Кульбаба—одуванчик (*Taga-
 xasum*); 114, 137.
 Кутікула—кутикула; 75, 95.
 Куш—куст; 37.
 Кушові рослини — кустарни-
 ковые растення; 121.

Лазуни - рослини — лаязціо
 растення; 124.
 Ланцетуватий — ланцетовид-
 ний, ланцетный; 110.
 Латка—лопасть; 110.
 Латчастий—лопастной; 40, 110.
 Лежачий—лежачий; 121.
 Лепеха—айр (*Acorus calamus*);
 51.
 Лико—луб; 67, 17, 82.
 Ликове кільце—кольцо луба;
 71.
 Листкова брунька—листова
 почка; 128.
 Листова мозаїка — листова
 мозаика; 117.
 Листок—лист; 74, 104, 110.
 Лілея—лилея (*Lilium*); 6, 127.
 Лінійоватий—линейный; 110.
 Лісовий—лесной; 114.
 Ліяни—лианы; 125.
 Ловимуха — мухоловка (*Diop-
 aea muscipula*); 122.
 Луковий—луговой; 114.
 Лупин—лупин (*Lupinus*); 89.
 Луска—чешуя; 42.
 Лускуватий — чешуевидный;
 97, 99.
 Лушпак—стручок; 140.
 Люцерна—люцерна (*Medicago
 sativa*); 89.
 Льон—лен (*Linum*); 91.
 Магній — магний; 55.
 Макрогамета — макрогамета;
 25.
 Макроспора—макроспора; 36.
 Малий кругобіг азоту — ма-
 лый круговорот азота; 87.
 Манган—марганец; 55.
 Матерія—вещество; 28, 54.
 Маточка—пестик; 40.
 Медниці—нектарник; 43.
 Медовий сік — медовый сок,
 нектар; 43.
 Мезофітна рослинистість—ме-

зофітна рослинність; 131.
 Мезофітний—мезофітний; 131.
 Механічна тканина—механічна тканина; 105.
 Механічний тяж—механічний тяж; 105.
 Механічні елементи—механічні елементи; 101.
 Мікроспора—мікроспора; 36.
 Мимоза—мимоза (*Mimosa pudica*); 119, 121.
 Мисочки—апотеції; 30.
 Мідь—мідь; 55.
 Мікрогамета—мікрогамета; 25.
 Міхурець—мошчок; 39.
 Мішанець—помесь; 50.
 Міжв'язанковий камбій—мезопучковий камбій; 103.
 Міжклітинний простір—міжклітинне пространство; 77.
 Молочай—молочай (*Euphorbia*); 97.
 Морква—морква (*Daucus carota*); 107.
 Мохи—мхи (*Musci*); 6, 31, 141.
 М'яз—мускул; 107.
 М'якуш—мякоть; 74.
 М'ясистий—мясистий; 127.
 Навантаження—нагрузка; 104.
 Напівпливний—полужидкий; 10.
 Насада—основание; 40.
 Набрякання—набухання; 143.
 Напруження—натяження; 143.
 Насінина—семя; 39, 135.
 Насінна ніжка—семяноріжка; 40.
 Насіньовхід—семявхід; 38.
 Наскірень—кутикула; 95.
 Натрій—натрій; 55.
 Натуга—натяження; 101, 104.
 Найпростіші (протисти)—простейші; 8.
 Нащадок—потомок; 22.
 Нерв—нерв; 74.

Нікель—нікель; 55.
 Ниркуватий—почковидний; 111.
 Ниткуватий—нитчатий; 21, 108.
 Нитрагин—нитрагин; 90.
 Нитрифікатори—нитрифікатори; 86.
 Німиця—белена (*Hyoscyamus niger*); 140.
 Ніжка—ножка; 32.
 Оболонка—оболочка; 12, 13.
 Обрісники—лишай (*Lichenes*); 30.
 Овоч, овіч—плод; 39, 135.
 Овоче дерево—фруктове дерево; 57.
 Овоче тіло—плодове тіло; 29.
 Однобічне грозно—одностороння кисть; 136.
 Одноклітинний—одноклітинний; 22.
 Однополі квітки—однополі квітки; 40.
 Однополі рослини—двудомні рослини; 42.
 Однопрозябцеві рослини—однородні рослини; 57, 103.
 Однорічні рослини—однолітні рослини; 121.
 Ожина—ежевика (*Rubus saxosus*); 138.
 Окиснення—окислення; 76.
 Окружок—зонтик; 133, 136.
 Окруть—спіраль, пружина; 125.
 Окрутовий—спіральний; 117.
 Олія—раст. масло; 98.
 Оліясте насіння—масляні насіння; 57.
 Омертвілий—омертвільний; 83.
 Огоний—огоний; 25.
 Опущок—летучка; 136.
 Органи почуття—органи чуття; 5

Осередковий — центральний; 11.
 Осередкова вакуоля — центральна вакуоля; 11.
 Оскрутень — спирогира (*Spirogyra*); 23.
 Оскрутовий — спиральний; 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 — паутинястий; 97.
 Пальма — пальма; 104.
 Папороті — папоротники (*Filices*); 133, 144.
 Паренхима — паренхима; 74.
 Парость — поросль; 51.
 Паслін — паслен (*Solanum*); 138.
 Пелюстка — лепесток; 42.
 Пеляргонія — пеляргония (*Pelargonium*); 52.
 Перидинові водорості — перидиновые водоросли (*Peridinea*); 22.
 Первісвий — первичний; 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 — пильчатый; 112.
 Пірамідальна тополя — пирамидальная тополь (*Populus nigra var pyramidalis*); 52.
 Півник — петушок (*Iris*); 52.
 Півпаразити — полупаразиты; 90.
 Півчужодні — 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.
 Плодити — плодоносить;
 Плязмодій — плазмодий; 8.
 Плястиди — пластиды; 11, 13, 75.
 Пожива — пища; 11, 16.
 Поживний — питательный; 128.

Поздовжний—продольный; 83.
 Повітря—воздух; 76.
 Повстистий—войлочный; 97.
 Полуниці—клубника (*Fragaria collina*); 127, 133.
 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.
 Привиття—повилика (*Cuscuta*); 91.
 Приземкуватий — приземистый; 131.
 Прикоріювати—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,—я; 72.
 Пророслий—проросший; 59.
 Просте ділення—простое деление; 17.
 Протисти—простейшие; 7.
 Протоплазма — протоплазма; 11, 13.
 Прочитан—плющ (*Hedera helix*); 117.
 Прямовисний—вертикальный; 122.
 Пшениця — пшеница (*Triticum*); 57.
 Цуп'янок—бутон; 134.

Пустельний—пустынный; 114.
 Пухир,—ць—пузир,—ек; 100.
 Пухирник—пузырчатка (*Utricularia*); 91.
 Раїна — пірамідальна 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.
 Різнорозродневі папороті—разноспоровые папоротники; 35.
 Різнополі квітки — разнополые цветы; 44.
 Ріпуватий—реповидный; 108.
 Ріст—рост; 54.
 Родотворення—видообразование; 114.
 Розвильні—плауни (*Lycopodiaceae*); 31.
 Розвинений—развитой; 120.
 Розгалужений — розветвленный; 25.
 Розгорнений—открытый, развернутый; 122.
 Розкладати,—ся — разлагать,—ся; 79.
 Розміщення листя—расположение листьев; 117.
 Розмноження—размножение 12, 17.
 Розпінка—перегородка; 15.
 Розпірка—распорка; 70.

Розпукуватися—раскрываться, распускаться; 134.
 Розродень—спора; 28, 141.
 Розродневі рослини — споровые растения; 6, 141.
 Розселення—расселение; 114.
 Розсічений — расщепленный; 110.
 Розчин—раствор; 12.
 Росячка — росянка (*Drosera*); 91, 122.
 Рослина—растение; 16.
 Рухливість—подвижность; 11, 143.
 Рухливий — подвижный; 134.
 Рухи рослини—движения растений; 142.
 Ряска—ряска (*Lemna*); 124.
 Салата—салат (*Lactuca*); 137.
 Салітра—селитра; 86.
 Сальм'яковий 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 (*Cyano-phyceae*); 17, 21.
 Сірка—сера; 13, 55.
 Сітка,—очка—сетка,—очка; 70.
 Січний—расщепленный; 111.
 Складне грозно — сложная кисть; 136.
 Складне ділення — сложное деление; 18.
 Складний—сложный; 119.
 Слиз—слизь; 8.
 Слизуватий—слизистый; 26.
 Слизуваті гриби—слизистые грибы (*Mucosycetes*); 7.

Снуток—предросток; 32.
 Сод—натрий; 55.
 Соковитий—сочный; 137.
 Соняшний спектр — 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.
 Спирець—спорынья (*Claviceps purpurea*); 30.
 Спірогіра—спирогира (*Spirogyra*); 23.
 Спора—спора; 8, 28, 141.
 Спорангій—спорангий; 34.
 Спорові рослини — споровые растения; 6.
 Спорові безбилові (рослини)—споровые беззачатковые; 6.
 Спорові листково-билові рослини — споровые листовые растения; 6.
 Спорофіт—спорофит; 33.
 Спочилі спори—покоящиеся споры; 21.
 Срібло—серебро; 55.
 Ссальце—присоска; 90, 140.
 Стверділий—затверделый; 21.
 Стебло—соломина; 104.
 Стелюхи—стланцы; 132.
 Степовий—степоной; 114.
 Стійкість—устойчивость; 11, 122.
 Стлань—слоевнице; 27.
 Стланюваті рослини — слое-

вцовые растения; 6, 30.
 Стовбур—ствол; 73.
 Стовпчаста паренхима—столбчатая паренхима; 74.
 Сторчковий—вертикальный; 102, 106.
 Стрижень—сердцевина; 68.
 Стрижневий промінь—сердцевинный луч; 84.
 Стрільця—стрелолист (*Sagittaria sagittifolia*); 115.
 Стрількуватий—стреловидный; 116.
 Стрільуватий—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, 133.
 Супротивний—супротивный; 117.
 Сціплянки—сцеплянки (*Conjugatae*); 22.
 Сухолюби—ксерофиты; 131.
 Суцільний—сплошной; 104.
 Творення—создание; 77.
 Теря—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.
 Травп—злаки (*Gramineae*); 57, 103, 131.
 Трубка,—очка—трубка,—очка; 25.
 Трюфелі—трюфели (*Tuberaceae*); 30.
 Тюльпан—тюльпан (*Tulipa*); 52.
 Тютюн—табак (*Nicotiana*); 91.
 Ультотрик—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—цестолит; 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—ризид; 32.
 Чоловіча клітина—мужская клетка; 26, 32.

Чужоїди — паразиты; 6.
 Чутливий — чувствительный; 143.
 Чутливість — чувствительность; 6, 120.
 Шапінка — шляпка; 29.
 Шапкуваті гриби — шляпочные грибы; 30.
 Шафран — шафран (*Crocus*); 107, 110.
 Шишка — шишка; 136.
 Шишкуватий — шишкообразный; 108.
 Шкур'ястий — кожистый; 128.
 Шийка — столбик; 40.
 Шкуринка — кожица; 62, 95.
 Шпилькові дерева — хвойные деревья; 37, 57.

Шул'юк — початок; 86.
 Щавелевая кислота — щавельная кислота; 13.
 Щербинка — зубрина; 97.
 Щеплення — прививка; 52.
 Щетинка — щетинка; 97, 123.
 Щілінка — щель; 125.
 Яблуня — 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 — анатомічний.
Анемофильный — анемофільний.
Аномальный—аномальний.
Антеридий — антеридій, заплідочня.
Антерозоид—антерозоїд.
Антиподы—антиподи.
Антоциан—антоціан.
Апотеции—апотеції, мисочки.
Архегоний—архегоній, зародочня.
Ассимиляционный—асиміляційний.
Ахроматин—ахроматин.

Б.

- Базидия—базидія, підставка.
Базидиальные грибы—базидійні або підставкові гриби.
Базидиальные лишай—базидійні або підставкові обрісники.
Бактерии—бактерії.
Безбелковые семена — безбілкові насіння.
Безлистный—безлистяний.
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 водорості.
Бутон—пуп'янок.

В

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

ник — віночкувата ошві-
тина.
Веретено — веретено.
Веретенovidный — веретему-
ватий.
Верхушечная почка — верхко-
ва брунька.
Верхушка — вершок.
Весло (мотылькового венчи-
ка) — крыльце (метелику-
ватого віночка).
Ветвистый — галуззастий,
гіллястий, гільчастий.
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 — водолубний.
Водоросль, -и — водорість, во-
дорости.
Водяное растение — водорос-
лина.
Воздушный корень — повітря-
ний корінь.
Волокнистый — волокнистий.
Волокно — волокно.
Волосок — волосинка.
Волосая покров — волосяне
вкриття.
Восковой налет — вошана по-
волока.
Восприятие пыльцы — при-
няття пилку.

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

Г.

Гамета — гамета.
Гаметофит — гаметофит.
Генеративные ядра — генера-
тивні ядра.
Геотропический изгиб — геот-
ропічне закривлення.
Гетеростилия — гетеростилія.
Гибрид — гибрид.
Гидрофитный — гидрофитний.
Гистологический — гистоло-
гічний.
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 — цубулинки потомні.
Диатомовые водоросли — діатомові обо двійчасті водорості.
Дикорастущий — дикорослий.
Дихогамия — дихогамія.
Дланевидно - лопастной — долонюватолопатчастий.
Дождевые грибы — дощові гриби.
Дланевидно - раздельный — долонюватодільний.
Доля — частка.
Доля (чашечки) — дільце (чаші).

Донце (луковицы) — кружень (цибулини).
Древесина — деревина.
Древесинный — деревинний.
Древесный — деревний.
Древодный (папоротник) — деревуватий (папороть).
Дыхание — дихання.
Дышать — дихати.
Дубильные вещества — гарбники, гарбові, чинбарні матерії.
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 (семени) — зародок (насінина).
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.
 Индивидуум—індивид.
 Инулин—инулін.
 Инфузории—інфузорії.
 Испарение—випаровування.
 Испарять—випаровувати.

К.

Камбий—камбій.
 Камбиальное кольцо—кам-
 биальный перстень, - не
 кільце.
 Капля,-елька—крапля,-елинка
 Кариокинез—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.
 Клубенок—бульбочка.
 Клубень—бульба.
 Клубеньки бобовых расте-
 ний—бульбочки струкових
 рослин.
 Клубеньковый (клубеньковые
 бактерии)—бульбочковий
 (бульбочкові бактерії).
 Клубок—клубок.
 Кожастый—шкурястий.
 Кожица—шкуринка.
 Колено—коліно.
 Коленхима—коленхима.
 Колос—колос.
 Кольцо—перстень, кільце.
 Кольца древесины—деревин-
 ні персні, кільця.
 Кольца дуба—ликові персні,
 кільця.
 Колючка—колючка.
 Комочек—грудочка.
 Компасные растения—ком-
 пасьні рослини.
 Конидия—конидія.
 Конус нарастания—стіжок
 наростання.
 Копуляция—копуляція.
 Копьевидный—списуватий.
 Кора—кора.
 Корзинка—кошичок.
 Корень—корінь.

Корешок—корінець,
 Корневая шишка—коренева
 шишка.
 Корневище—корняк.
 Корневое давление—коре-
 нева 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—барв-
 ник.
 Крахмал—крохмаль.
 Крахмалистые семена—крох-
 малювате насіння.
 Крахмальное влагалище—
 крохмальова піхва.
 Кристаллоносный—кристалу-
 ватий.
 Круговое движение—коловий
 рух.
 Крупноклеточный—великоклі-
 тинний.
 Крылатка—крилатка.
 Крыловидный—крильцюва-
 тий.
 Крючок—гачок.
 Крышечка—покришечка.
 Крышечка плода—овочева
 покришечка.
 Ксерофитный—ксерофитний.
 Ксерофит—ксерофит, сухо-
 люб.
 Ксилема—ксилема.
 Культурный—культурний.
 Куст—куш.
 Кустарниковые растения—

кушові рослини.
 Кутикула—кутикуля, наскі-
 рень.
 Кутикулизовать—кутику-
 лувати.
 Кутикулярный—кутикулярний.

Л.

Лазающий—плеткий.
 Лазающие растения—плеткі
 рослини, рослини-лазуни.
 Ланцетовидный—ланцетува-
 тий.
 Лентовидный—стьожкуватий.
 Лепесток—пелюстка.
 Лесной—лісовий.
 Лестничка—драбинка.
 Лептом—лептом.
 Лептомная паренхима—леп-
 томна паренхима.
 Летучка—опушок.
 Лианы—ліани.
 Линейный—лінійоватий.
 Линька корня—линяння ко-
 реня.
 Лист—листок.
 Листоножный—листяний.
 Листовая мозаика—листова
 мозаїка.
 Листовая пластинка—лист-
 кова платівка.
 Листовая почка—листова
 брунька.
 Листовые тяжи—листові
 тяжі.
 Лишай—обрісники.
 Лодочка (мотылькового вен-
 чика)—човник (метелику-
 ватого віночку).
 Лопасть (листа, рыльця)—лат-
 ка (листка, знамена).
 Лопастной (лист и т. п.)—лат-
 частий (листок і т. ін.).

Дуб—дико.
 Луговой—луковий, лучний.
 Луковица—цибулина.
 Луч,-и—промінь,-ння (збіре).

М

Макрогамета—макрогамета.
 Макроспора—макроспора.
 Макроскопический — макро-
 скопичний.
 Маслянистые семена—олия-
 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-
 фитний (мезофитна рос-
 линність).
 Меристема—меристема.
 Мотелка—волоть.
 Микроскопический — микро-
 scopичний.
 Механическая ткань—моха-
 нична тканина.
 Механический тяж — меха-
 ничний тяж.
 Механические элементы —
 механічні елементи.
 Мешочек—міхурець.
 Миксоцветы—миксоциети.
 Микрогамета—микрогамета.

Микроспора—микроспора.
 Мицелий—мицелій.
 Млечный сосуд—молочна су-
 дна.
 Многодольное растение —
 кількопрояцева рослина.
 Многолетнее растение—дов-
 горічна рослина.
 Мохообразные—мохуваті (ро-
 слини).
 Мочка—волокну.
 Мужской цветок — пилякова
 квітка, чоловіча квітка.
 Мужская клетка — чоловіча
 клітина.
 Мутовчатый—колівастий.
 Мхи—мохи.
 Млать (листа) — м'якуш
 (листка).
 Мясистый—м'який.

Н

Набухание—набрякання.
 Напряжение—напруження.
 Наростание—наростання.
 Насекомоопыляемый — кома-
 хозапильний.
 Насекомоядные растения—
 комахоїдні рослини.
 Наследственность — спадко-
 вість.
 Наследственный (признак
 и т. п.)—спадковий (ознака
 і т. п.)
 Натяжение — натуга.
 Недоразвитой—недорозвинен-
 ний.
 Нектар—нектар.
 Нектарник—медниця.
 Непарно-перистый лист—не-
 паристо-пірчастий листок.
 Нерв (листа)—нерв (листка).
 Нервация—жилкування.
 Нисходящий ток—відгорішня

течія.

Нитрагин—нитрагин.
 Нитрофикаторы (бактерии)—
 нитрофикатори (бактерії).
 Нитчатый—нитеуватий.
 Нить пыльника—пилякова
 нитка.
 Ножка—ніжка.

О

Обоеполюй цветок—двопола
 квітка.
 Оболочка—оболонка.
 Образование—утворення.
 Образовательная ткань—
 творна тканина.
 Обхватывать—обіймати, об-
 гортати.
 Одеревенеть—здерев'яніти.
 Однодольное растение—одно-
 прозябцева 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—окування.
 Омертвельный—омертвілий.
 Оогоний—оогоній
 Оплодотворение—заплід-
 нення.
 Оплодотворять—запліднюва-

ти,—яти.

Опыление—запилення.
 Опылять—запилювати,—яти.
 Орех—горіх.
 Органы чувств—органи по-
 чуття.
 Осмос—осмос.
 Основание (напр. листа)—на-
 сада, основа (пр. листка).
 Основная ткань—основна
 тканина.
 Острие—гострик.
 Острый—гострий.
 Отбор—добір.
 Отверстие—отвір, відтулина.
 Отпечаток—відтиск.
 Отшнуровываться—вішну-
 ровуватись.
 Очередной—черговий.

II.

Пазушная почка—куткава
 брунька.
 Палисадная паренхима—пар-
 каниста паренхима, пали-
 садний м'якуш.
 Пальчатолопастной лист—
 пальчато-латчастий ли-
 сток.
 Пальчатонорвный лист—
 пальчато-жилкуватий ли-
 сток.
 Пальчатораздельный лист—
 пальчато-дільний листок.
 Пальчаторазсеченный лист—
 пальчато-січний листок.
 Пальчатосложный лист—
 пальчато-складний ли-
 сток.
 Папоротники—папороті.
 Папоротникообразные—папо-
 ротуваті.
 Паразит—паразит, чужод.
 Параллельные жилки—рівно-

біжні жилка.
 Паренхима — паренхима, м'якуш.
 Паренхиматический — паренхиматичний.
 Паренхимные лучи — паренхимне проміння
 Парно - перисто - сложный лист — паристо - пірчасто-складний листок.
 Парус (мотылькового венчика) — прапорець (метеликуватого віночка).
 Пенек (гриба) — ковпик, пеншок (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.
 Перекрестное опыление — перехресне запилення.
 Переходный, -ой — переходовий, перехідний.
 Приблема — периблема.
 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.
 Перичикл — перичикл.
 Пестик — маточка.
 Пигмент — пигмент, барвник.
 Пильчатый — пильчастий.
 Питание — живлення.
 Питательное вещество — поживна матерія.
 Питаться — живитися.
 Пища — пожива, їжа.
 Плазмодий — плазмодій.
 Пластида — пластида.
 Пластинка (листа) — пластівка (листка).
 Плауны — розвивальні.
 Плач растения — плач рослини.
 Пленка — плівка.
 Пленчатый — плівчастий.
 Плером — плером.
 Плесень — цвіль.
 Плесневые грибы — цвільові гриби.
 Плеть, ус — розходень.
 Плод — овіч, овоч, плід.
 Плодовая оболочка — овочева оболонка.
 Плодовое тело — овочеве тіло.
 Плодолистик — овоцелистик, плодолисток.
 Плодоносить — овоцувати, плодити.
 Побег — гіл (мн.-голи).
 Поверхностный — зверхній поверхневий.
 Поглощение (углекислоты,

воды и т. п.)—вбирання
 (вуглекислого, водні т. ін.)
 Подвид—підвид.
 Подвижный—рухливий.
 Подвижность—рухливість.
 Подземный—підземний.
 Позеленевший (проросток,
 и т. п.)—позеленілий (про-
 росток і т. ін.).
 Поколение покоління.
 Покоющиеся споры—спочилі
 спори.
 Покров—вкриття, окров.
 Покровная ткань—окривна
 тканина.
 Покрытосемянные расте-
 ния—зав'язкові рослини.
 Полужидкий—напівплинний.
 Полупаразит—півпаразит,
 півачужбід.
 Помесь—мішанець.
 Поперечный (разрез)—попе-
 речний (розріз).
 Пора—пора.
 Пористый сосуд—порувата
 судина.
 Последовательный—ступне-
 вий (прим. ступневе згру-
 біння).
 Потомок—нащадок.
 Початок—шкульок.
 Почка—брунька.
 Почковидный—ниркуватий.
 Проросток—спуток.
 Прививка—щеплення,
 Придаток—додачок.
 Придаточный корень—додат-
 ковий корінь.
 Приземистый—приземкува-
 тий.
 Прикрепление—прикріп-
 лення.
 Прикрепляться (корнем)—
 прикорінюватися.
 Прилистик—прилісток.

Присоска—ссальце.
 Приспособление—пристосу-
 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. гифами
 гриба)—пронизаний.
 Проростат—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 лі-
 сток.
 Противостоящий—відпорний.
 Протист—протист.
 Протоплазма—протоплазма.
 Пуговка (на усиках)—зачіп-
 ний кружечок.
 Пузирь, -ек—пухир, -ець.
 Пустота—порожнеча.
 Пустой—порожній.
 Пустынный—пустинний,
 -ельный.
 Пучок (проводящих элемен-
 тов)—в'язанка (провідних

олементів).
 Пылящий пыльник—пилочня,
 що пилють.
 Пыльник—пилочня.
 Пыльца—пилоч.
 Пыльцевая крупинка—пи-
 лочка.
 Пыльцевая трубка—пилочка
 трубка.
 Пыльцевход—пилочковий вхід.
 Пыльцелпстик—пыляковий
 листок.

Р

Равновесие—рівновага.
 Радиальный разрез—радіаль-
 ний розріз.
 Развернутый—розгорнений.
 Разветвленный—розгалуже-
 ний.
 Развитие—розвиток.
 Развитой—розвинений.
 Раздельнолепестный (вен-
 чик)—вільнопетлистковий
 (віночок).
 Раздельный лист—дільний
 листок.
 Раздражение—драгування.
 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-
 норозроднові папороті.
 Раскрывание—розкривання.
 Расположение (напр. листь-
 ев)—розміщення (прим.
 листків).
 Распорка—розпірка.

Распускаться (о цветах—роз-
 лукуватися (про квітці)).
 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.
 Родоначальник—прароди-
 тель.
 Родич—родич.
 Рожок (спорынья)—ріжок
 (спіря).
 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—насіння

шкуринка.
 Семенная оболочка—насінна оболонка.
 Семенник—насінник.
 Семенной—насінний.
 Семенной белок—насінний білень.
 Семенные растения—насінні, насінньові рослини.
 Семоня - насіння.
 Семя, ячко—насінина, ниячко
 Семявход—насінньовхід.
 Семянка—нелупець.
 Семянодоля—прозябець.
 Семяножка—насінна ніжка.
 Семяпочка—заяжонь.
 Сердцевидный—серцюватий.
 Сердцевина—стрижень.
 Серцевинный луч—стрижневий промінь.
 Сережка—базька.
 Сетка, очка—сітка, очка.
 Сетчато - нервный лист—сітчасто-жялкуватий листок.
 Сетчатый сосуд—сітчаста судина.
 Сеченне черешка—січення, розсіч хвостика.
 Сидячий лист—сидячий листок.
 Синие-зеленые водоросли—синьо-зелоні водорості.
 Синергиды—синергиди.
 Ситовидная перегородка—решетувата перегородка.
 Ситовидная трубка—решетувата трубка.
 Ситовидный сосуд—решетувата судина.
 Склеренхима—склеренхіма.
 Склероций (гриба)—склероцій, сціпень (гриба).
 Скорлупа—шкарупа.
 Скрещивание—скрещування.
 Слизистая клетка—слизова

квітлина.
 Слизистые грибы—слизуваті гриби.
 Слизистый—слизуватий, слизовий.
 Слизь—слиз.
 Слияние—злиття.
 Сложная кисть—складне грозно.
 Сложное деление—складне ділення.
 Сложноцветные растения—кошичкоцвіті рослини.
 Сложный зонтик—складний окружок.
 Сложный колос—складний колос.
 Сложный лист—складний листок.
 Сложный плод—складний овіч, плід.
 Слоевидное—стлань.
 Слоевые растения—стляноваті рослини.
 Слоистость—ворстуватість.
 Слои—верства.
 Смола—живиця.
 Смоляной ход—живичний хід.
 Содержимое—вміст.
 Сожительство—сужиття.
 Созревать—вистигати.
 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.
 Соцветие—цвітостан.

Сочленение (листа)—счленування (листка).
 Сочный—соковитый.
 Сперматозоид—сперматозоїд.
 Спираль—спираль, оскру-
 тень.
 Спиральный—спиральний,
 оскрутовий.
 Сплетение (элементов)—спле-
 тіння (елементів).
 Сплошной—суцільний, безне-
 реривний.
 Спора—спора, розродень.
 Спорангий—спорангій, бросня.
 Спорангионосец—спорангієва
 ніжка.
 Споровые растения—спорові,
 розродневі рослини.
 Споровые безстебельные ра-
 стения—спорові безбилові
 рослини.
 Споровые листостебельные
 растения—спорові листко-
 билові рослини.
 Спорогон—спорогон.
 Споролистик—споролисток.
 Спорофит—спорофит.
 Среэ—аріа.
 Сростволестный (венчик)—
 зрослоцелюстковий (віно-
 чок).
 Сросшийся—зрослий.
 Ствол—стовбур.
 Стебель,—ек—било,—ще.
 Стеблеобъемлющий—блго-
 гортний.
 Степной—степовий.
 Стержневой (корень)—сторчо-
 вий (корінь).
 Стланец—стелюх.
 Столбик (пестика)—шийка
 (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.
 Травя—зілля.
 Травянистый—зіллястий.
 Травянистые растения—зіл-
 ясті рослини.
 Транспирация—транспірація.
 Тройчатый лист—трійчастий
 листок.
 Трубка,—очка—трубка,—очка.
 Трубчатый цветок—труб-
 часта квітка.
 Трутовики—губи.
 Трюфель—трюфелі.
 Тургор—тургор.
 Тычинка—пиляк.
 Тычиночная нить—шлякова
 нитка.
 Тяж—тяж.
 Тяж протоплазмы—струмінь
 протоплазми.
 Тяж проводящих элементов—
 тяж провідних елементів.

У

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

Ф

Флоэма — флоєма.
 Фруктовое дерево — овочевоє дерево.

Х

Хвойные растения — шпалькові рослини.
 Хвои — хвоці, сосонки.
 Хлоровый — хлорозний.
 Хлороз — клороз, блідниця.
 Хлорофил — хлорофил.
 Хлорофильное зерно, —ышко — хлорофильное зерно, ятко.
 Ход — хід.

Ц

Цветок — квітка.
 Цветение — цвітіння.
 Цветковые растения — квіткові рослини.
 Цветоложе — осадень квітки.
 Цветоножка — цвітня ніжка.
 Цветоносный — цвітняий, квітняий.
 Цветочная ось — цвітня вісь.

Цветочная почка — цвітня брунька.
 Цветочная пыльца — цвітняий пилек.
 Цветочные часы — квітковий годинник.
 Цветочный — цвітняий, квітковий.
 Цельный — цільний.
 Центральная вакуоля — центральна осередкова вакуоля.
 Центральная часть — центральна осередкова часть.
 Центральный — центральний, осередковий.
 Центральный цилиндр (корня) — осередковий цилиндр, валець (кореня).
 Цепляющийся — чепкий.
 Цилиндрический цилиндрический, вальцуватий.
 Цистолит — цистолит.

Ч

Часть — частьна.
 Чашелистик — чашелисток.
 Чашечка — чаша.
 Чашечковидный околоцветник — чашувата оцвітняна.
 Черенок — живець.
 Черешок — хвостик.
 Чехлик корня — коренева шапка.
 Чечевичка — сочевичка.
 Чешуевидный — лускуватий.
 Чешуя, -йка (корневища, лусковниці и т. п.) — луска, -очка (корняка, цибулини і т. п.).
 Чувствительность — чутливість.
 Чувствительный — чутливий.
 Чувство равновесия — почут-

тя рівноваги.
Чувство осязания—почуття
доторку.

Ш

Шарообразный—кулястий.
Шейка—шийка.
Шип—терн.
Шипка—шишка.
Шипшкообразный—шишкува-
тий.
Шляпка (гриба)—шапка
(гриба).
Шляпочные гриби—шапку-
ваті гриби.

Щ

Щетинка—щетинка.
Щетинястый—щетинистий.
Щиток—щиток.
Щиток (соцв.)—рівнянка (цві-
тостая).

Э

Эмбриональный—ембріональ-
ний, зародковий.
Эмбрион—ембріон, зародок.
Эндосперм—ендосперм. бі-
лень.
Эндодерм—ендодерм.
Энтомофильный—ентомо-
фильний,
Эпидермис—епидермис, на-
скірень.

Я

Ягода—ягода.
Ядерный сок—ядровий сік.
Ядро—ядро.
Ядрышко—ядерце.
Язычковый цветок—язичку-
вата 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 „

p

