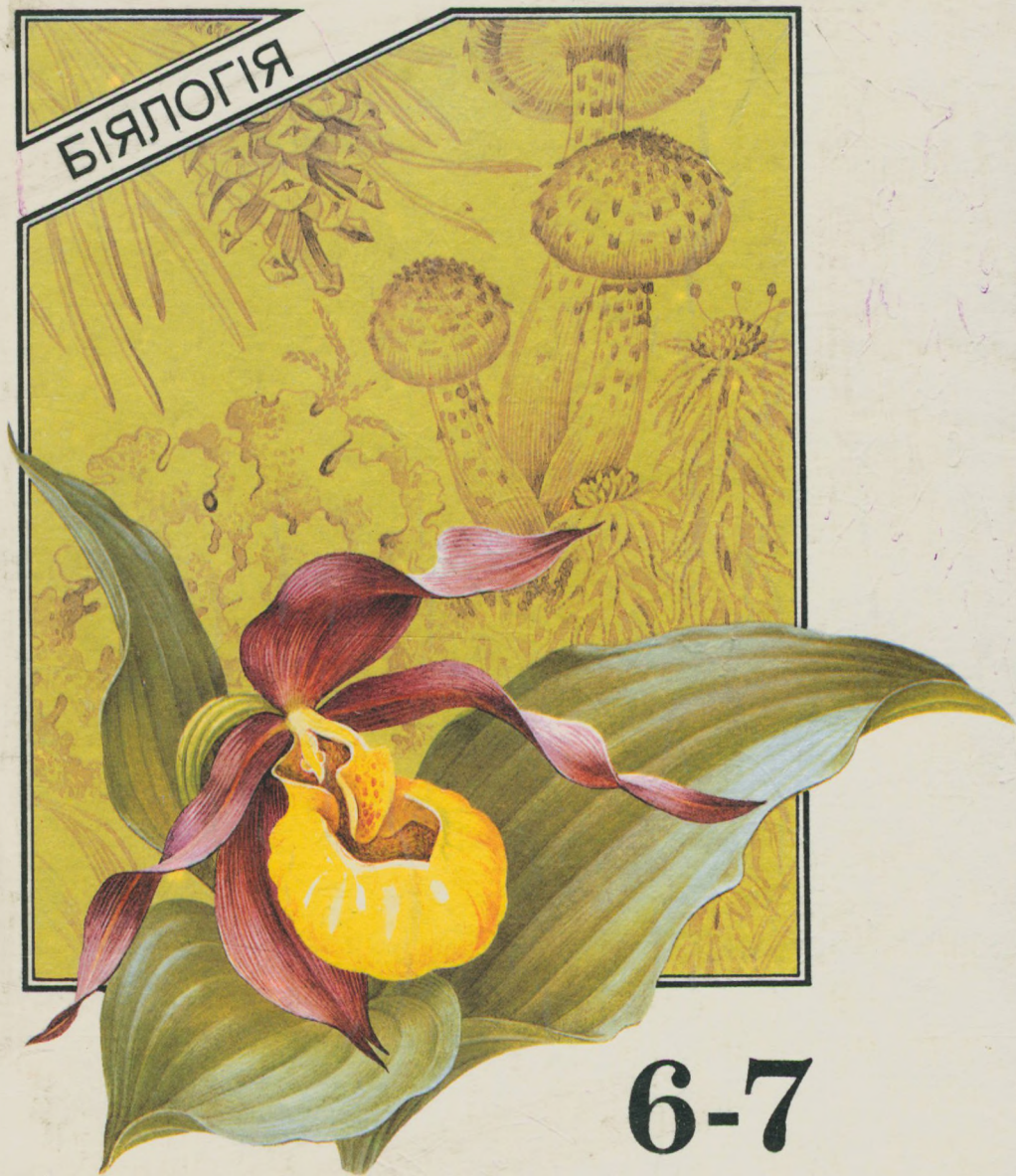


БІОЛОГІЯ



6-7

РАСЛІНЫ

РАСЛИНЫ ХВОЙНАГО ЛЕСУ І БАЛОТА

Парушэнец
парасоністы



Агаткі



Лінея паўночная



Грушанка
круглалістая



Крынічнік
лекавы



Дуброўка
прамастаячая



Ястрабок
валасісты



Пад'ельнік



Сон-трава



Семачок
еўрапейскі



Драсён змяіны



Капытнік
балотны



Журавіны



Падвей



Герань лясная



Аўсяніца



Балотны мірт



Цімафееўка



Як карыстацца падручнікам

Па гэтаму падручніку вы будзеце вучыцца ў VI—VII класах. Пры дапамозе зместу вы лёгка знойдзеце патрэбныя вам раздзелы.

Вывучаючы тэму параграфа, уважліва прачытайце яго тэкст. Асабліваю ўвагу звярніце на паняцці, надрукаваныя тоўстым шрыфтам, а таксама на малюнкi, нумары якіх дадзены ў тэксце. Прачытайце ўсе подпісы да малюнкаў, яны дапамогуць вам лепш зразумець змест параграфа. На адвароце вокладкі (форзацы) паказаны расліны, характэрныя для розных раслінных згуртаванняў. Да гэтых малюнкаў трэба звяртацца пры вивучэнні апошняга XIV раздзела «Расліны і навакольнае асяроддзе».

У канцы кожнага параграфа знакам  і тоўстым шрыфтам надрукаваны новыя для вас паняцці. Растлумачце іх. Калі ў тлумачэнні ўзнікаюць цяжкасці, яшчэ раз перачытайце тэкст. Пытанні да параграфа, на якія вы павінны адказаць, адзначаны знакам  ; практычныя работы —  ; самастойныя заданні, якія трэба выканаць, каб глыбока засвоіць матэрыял адпаведных раздзелаў, —  . У канцы раздзелаў I, IV, VII і X пад знакам 

прыведзены сезонныя заданні на восень, зіму, вясну і лета. Выконваць гэтыя заданні трэба сістэматычна на працягу 2—3 месяцаў.

У канцы кожнага раздзела прыведзены вынікі «Аб чым вы даведаліся з раздзела» і адзначаны вертыкальнай рысай. Гэта дапаможа вам паўтарыць і лепш засвоіць матэрыял.

Пасля вас падручнікам будуць карыстацца іншыя вучні. Бе-ражыце яго. Акуратна гартайце старонкі, не загінайце ражкі, не перагінайце кнігу. Для хуткага знаходжання патрэбнага тэксту карыстайцеся спецыяльнымі закладкамі.

БІАЛОГІЯ

Расліны Бактэрыі Грыбы Лішайнікі

Падручнік
для 6—7 класаў
агульнаадукацыйных школ

Рэкамендавана Міністэрствам адукацыі
Расійскай Федэрацыі

Рэкамендавана Міністэрствам адукацыі і навукі
Рэспублікі Беларусь

Мінск
«Народная асвета»
1994

ББК 28.4я721

Б 67

УДК (579+58) (075.3)

Автори: Т. І. Сераброва, А. Г. Елянеўскі, М. А. Гулянкова, А. М. Розенштэйн, Н. І. Шорына

Пераклад зроблены па выданню:

Биология: Растения, бактерии, грибы, лишайники: Учеб. для 6—7 кл. общеобразоват. шк./Т. И. Серебрякова, А. Г. Еленевский, М. А. Гуленкова и др.— М.: Просвещение, 1994.—224 с.: ил.

Перакладчык В. М. Захарэвіч

Біялогія: Расліны, бактэрыі, грыбы, лішайнікі:
Б 67 Падруч. для 6—7 кл. агульнаадукац. шк./Т. І. Сераброва, А. Г. Елянеўскі, М. А. Гулянкова і інш.—
Мн.: Нар. асвета, 1994.—223 с.: іл.
ISBN 985-03-0017-5.

Б 5790000000 — 148 — 91—94
М 303 (03) — 94

ББК 28.4я721+28.5я721

ISBN 985-03-0017-5

© Серебрякова Т. И., Еленевский А. Г.,
Гуленкова М. А. и др., 1994
© Пераклад. В. М. Захарэвіч, 1994

З М Е С Т

Уводзіны	7
§ 1. Біялогія — навука аб жывой прыродзе. Батаніка — навука аб раслінах	—
§ 2. Значэнне раслін на Зямлі	8
§ 3. Вывучэнне і ахова расліннага свету	9
Раздзел I. Агульнае знаёмства з кветкавымі раслінамі	12
§ 4. Адзнакі кветкавых раслін. Вышэйшыя і ніжэйшыя расліны	—
§ 5. Вегетатыўныя органы кветкавых раслін	13
§ 6. Рэпрадуктыўныя органы кветкавых раслін	14
§ 7. Жыццёвыя формы раслін	16
§ 8. Разнастайнасць травяністых раслін	18
Аб чым мы даведаліся з раздзела I	20
Асенняе заданне	—
Раздзел II. Рэчывы раслін. Клетачная будова раслін	—
§ 9. Рэчывы, з якіх складаецца расліна	—
§ 10. Унутраная будова органаў. Павелічальныя прылады	22
§ 11. Клетачная будова органаў раслін	25
§ 12. Састаў расліннай клеткі. Паняцце аб тканках	28
§ 13. Жыццядзейнасць клеткі. Дзяленне клетак і рост раслін	30
Аб чым мы даведаліся з раздзела II	32
Раздзел III. Семя	—
§ 14. Будова семя двухдольных раслін	—
§ 15. Будова семя аднадольных раслін	35
§ 16. Рэчывы семя	37
§ 17. Умовы прарастання насення	39
§ 18. Прарастанне насення і ўтварэнне праросткаў	41
Аб чым мы даведаліся з раздзела III	44
Раздзел IV. Корань	45
§ 19. Корань як орган расліны. Каранёвыя сістэмы	—
§ 20. Каранёвае жыўленне раслін. Дыханне каранёў	47

§ 21. Клетачная будова маладога кораня	50
§ 22. Клетачная будова праводзячых участкаў кораня. Галінаванне кораня	54
§ 23. Уздзеянне чалавека на каранёвыя сістэмы культурных раслін	56
§ 24. Відазмяненні каранёў	58
Аб чым мы даведаліся з раздзела IV	59
Зімовае заданне	60
Раздзел V. Парастак	61
§ 25. Будова парастка і яго асноўныя функцыі	—
§ 26. Будова пупышак	62
§ 27. Фарміраванне і разгортванне пупышак	64
§ 28. Галінаванне парасткаў і кіраванне іх ростам	67
§ 29. Разнастайнасць парасткаў	69
§ 30. Падземныя парасткі	71
Аб чым мы даведаліся з раздзела V	74
Раздзел VI. Ліст	75
§ 31. Разнастайнасць лістоў па форме і памерах	—
§ 32. Клетачная будова ліста. Покрываўная тканка	79
§ 33. Клетачная будова ліста. Асноўная і праводзячая тканкі	81
§ 34. Зялёныя лісты — органы паветранага жыўлення	83
§ 35. Выдзяленне раслінай кіслароду ў працэсе фотасінтэзу	86
§ 36. Назапашванне энергіі сонца зялёнай раслінай	87
§ 37. Газабмен. Сувязь паміж дыханнем і фотасінтэзам	89
§ 38. Выпарэнне вады раслінай	91
§ 39. Лістапад	93
Аб чым мы даведаліся з раздзела VI	95
Раздзел VII. Сцябло	96
§ 40. Будова сцябла, яго функцыі. Рост сцябла ў даўжыню	—
§ 41. Рост сцябла ў таўшчыню	99
§ 42. Перамяшчэнне пажыўных рэчываў па сцяблу	101
Аб чым мы даведаліся з раздзела VII	103
Раздзел VIII. Вегетатыўнае размнажэнне раслін	—
§ 43. Натуральнае вегетатыўнае размнажэнне раслін	—
§ 44. Штучнае вегетатыўнае размнажэнне раслін	107
Аб чым мы даведаліся з раздзела VIII	110
Веснавое заданне	—
Раздзел IX. Кветка і плод	—
§ 45. Кветка і яе будова	—

§ 46. Суквецці	113
§ 47. Апыленне раслін насякомымі і ветрам	114
§ 48. Самаапыленне. Штучнае апыленне	117
§ 49. Апладненне ў кветкавых раслін	118
§ 50. Плады	120
Аб чым мы даведаліся з раздзела IX	122

Раздзел X. Расліна — жывы арганізм 123

§ 51. Асноўныя жыццёвыя функцыі расліны	—
§ 52. Узаема сувязь паміж органамі расліны. Перамышчэнне рэчываў і адклад- ванне запасаў	125
§ 53. Рост і змена органаў. Рух раслін	127
§ 54. Узроставыя змены ў кветкавых раслін	130
Летняе заданне	132

Раздзел XI. Асноўныя аддзелы раслін —

§ 55. Паняцце аб сістэматыцы	—
§ 56. Агульная характарыстыка водарасцей. Аднаклетачныя зялёныя водарасці	134
§ 57. Многаклетачныя зялёныя водарасці	137
§ 58. Разнастайнасць і значэнне водарасцей. Агульная характарыстыка вода- расцей	138
§ 59. Аддзел Мохпадобныя. Зялёныя імхі	140
§ 60. Тарфяныя імхі і ўтварэнне торфу	143
§ 61. Папарацападобныя. Папараці, хвашчы і дзераза	145
§ 62. Разнастайнасць папарацападобных. Былы росквіт папарацападобных	148
§ 63. Аддзел Голанасенныя. Хвойныя дрэвы — сасна і елка	150
§ 64. Размнажэнне голанасенных	151
§ 65. Разнастайнасць і значэнне голанасенных. Агульныя адзнакі хвойных	153
§ 66. Аддзел Кветкавыя расліны. Іх агульныя адзнакі і разнастайнасць	155
Аб чым мы даведаліся з раздзела XI	157

Раздзел XII. Класіфікацыя кветкавых раслін 158

§ 67. Падзел кветкавых раслін на класы і сям'і	—
§ 68. Клас Двухдольныя. Шыпшына — прадстаўнік сям'і Ружакветныя	159
§ 69. Разнастайнасць і агульныя адзнакі раслін сям'і Ружакветныя	161
§ 70. Пладова-ягадныя расліны сям'і Ружакветныя	163
§ 71. Клас Двухдольныя. Гарох — прадстаўнік сям'і Струкавыя	164
§ 72. Агульныя адзнакі і разнастайнасць раслін сям'і Струкавыя	166
§ 73. Значэнне раслін сям'і Струкавыя ў гаспадарцы чалавека	167
§ 74. Клас Двухдольныя. Прадстаўнікі сям'і Паслёнавыя	170
§ 75. Бульба — расліна сям'і Паслёнавыя	171
§ 76. Разнастайнасць і агульныя адзнакі раслін сям'і Паслёнавыя	172
§ 77. Клас Двухдольныя. Прадстаўнікі сям'і Складанакветныя	175
§ 78. Разнастайнасць і агульныя адзнакі раслін сям'і Складанакветныя	176
§ 79. Расліны сям'і Складанакветныя, якія выкарыстоўваюцца чалавекам	177

§ 80. Клас Аднадолыня. Прадстаўнікі сям'і Лілейныя	180
§ 81. Разнастайнасць, значэнне і агульныя адзнакі раслін сям'і Лілейныя	182
§ 82. Клас Аднадолыня. Пшаніца — найважнейшая расліна сям'і Злакі	184
§ 83. Кукуруза, жыта, рыс і іншыя важныя ў гаспадарчых адносінах расліны сям'і Злакі	187
§ 84. Разнастайнасць і агульныя адзнакі раслін сям'і Злакі	189
§ 85. Развіццё расліннага свету на Зямлі	191
Аб чым мы даведаліся з раздзела XII	193

Раздзел XIII. Бактэрыі. Грыбы. Лішайнікі 194

§ 86. Будова і жыццядзейнасць бактэрый	—
§ 87. Умовы жыцця і распаўсюджвання бактэрый у прыродзе. Карысная роля бактэрый	196
§ 88. Хваробатворныя бактэрыі	197
§ 89. Агульная характарыстыка грыбоў. Шапачкавыя грыбы	199
§ 90. Плесневые грыбы. Дрожжы	202
§ 91. Грыбы-паразіты	205
§ 92. Лішайнікі	208
Аб чым мы даведаліся з раздзела XIII	211

Раздзел XIV. Расліны і навакольнае асяроддзе 212

§ 93. Раслінныя згуртаванні і іх разнастайнасць па відавому саставу	—
§ 94. Структура расліннага згуртавання. Змена раслінных згуртаванняў	216
§ 95. Уплыў расліннага згуртавання на навакольнае асяроддзе	219
Аб чым мы даведаліся з раздзела XIV	222

УВОДЗІНЫ

§ 1. Біялогія — навука аб жывой прыродзе. Батаніка — навука аб раслінах

Што такое біялогія. Вы разгарнулі падручнік біялогіі. А што такое біялогія? Слова гэта складаецца з двух грэчаскіх слоў: «біос» — жыццё і «логас» — вучэнне. Значыць, *біялогія* — гэта вучэнне аб жыцці, або, інакш кажучы, гэта навука аб жывой прыродзе.

З курса прыродазнаўства вы ўжо даведаліся, што жывая прырода складаецца з разнастайных *раслін* і *жывёл*, якія жывуць у розных умовах.

Якія арганізмы складаюць жывую прыроду. А ці толькі жывёлы і расліны складаюць жывую прыроду? Сустракаюцца і нежывыя арганізмы, падобныя да раслін. Гэта перш за ўсё *грыбы* — асобная група арганізмаў. Усе ведаюць ядомыя грыбы: баравікі, падасінавікі, маслякі і многія іншыя. Да грыбоў адносяць і розныя плесні.

Асобная група — *бактэрыі* — самыя дробныя жывыя істоты, бачныя толькі пад мікраскопам.

Такім чынам, жывая прырода

складаецца з чатырох груп, або царстваў: бактэрыі, грыбы, расліны, жывёлы (мал. 1).

Расліннае покрыва Зямлі. Вывучэнне жывой прыроды мы пачнём з раслін. Уся зямная суша, акрамя Антарктыды, самых паўночных частак Арктыкі і вельмі высокіх горных вяршынь, пакрыта раслінамі. Лугі, лясы, стэпы, тундры, пустыні разам утвараюць *расліннае покрыва* Зямлі. Яго называюць *натуральным раслінным покрывам*. Палі, сады, агароды, паркі, скверы, газоны гарадоў — гэта *штучнае расліннае покрыва*.



Мал. 1. Прадстаўнікі царстваў: жывёлы, расліны, грыбы, бактэрыі

Што такое батаніка. Батаніка — гэта навука аб раслінах і раслінным покрыве. Слова «батаніка» паходзіць ад грэчаскага «батанэ», што азначае трава, расліна. Вучоныя-батанікі выясняюць, якія асаблівасці будовы маюць розныя расліны, як адбываюцца іх жыццё, рост, размнажэнне, развіццё і рассяленне, якія ўмовы ім неабходны. Вывучаючы рэшткі раслін, якіх даўно нястала, вучоныя стараюцца аднавіць гісторыю развіцця расліннага свету на Зямлі з тых даўніх часоў, калі жыццё на ёй толькі паявілася. І безумоўна, вельмі важна ведаць і падрабязна вывучаць тыя ўласцівасці раслін, якія карысныя для чалавека ці, наадварот, шкодныя для яго.

У гэтым падручніку вы знойдзеце звесткі не толькі аб раслінах, але і аб іншых арганізмах — бактэрыях, грыбах і лішайніках.

Біялогія. Царствы жывой прыроды: жывёлы, расліны, грыбы, бактэрыі. Расліннае покрыва (натуральнае і штучнае). Батаніка.

? 1. Што з'яўляецца прадметам вывучэння біялогіі? Што з'яўляецца прадметам вывучэння батанікі? 2. На якія царствы падзяляюць жывую прыроду? 3. Аб прадстаўніках якіх царстваў будзе расказана ў гэтым падручніку?

§ 2. Значэнне раслін на Зямлі

Значэнне раслін у прыродзе. Калі б не было раслін, то не было б на

Зямлі і разнастайнасці жывых арганізмаў. Без раслін не могуць існаваць ні жывёлы, ні чалавек. У чым жа заключаецца сакрэт такой неабходнасці раслін для жыцця на Зямлі?

Па-першае, зялёныя расліны выдзяляюць кісларод, неабходны для дыхання як саміх раслін, так і іншых арганізмаў. Чым менш раслін вакол нас, тым цяжэй дыхаць.

Па-другое, расліны здольны ўтвараць з неарганічных рэчываў нежывой прыроды складаныя арганічныя рэчывы, без якіх не могуць жыць жывёлы і чалавек, а таксама грыбы і бактэрыі. Усе гэтыя арганізмы залежаць ад раслін. Траваедныя (расліннаедныя) жывёлы паядаюць расліны, а драпежнікі, што кормяцца траваеднымі, атрымліваюць такім чынам перапрацаваную імі раслінную ежу. Чалавек, як вядома, харчуецца і расліннай, і жывёльнай ежай, але жывёльная ежа не можа быць атрымана без раслін. Калі загінуць зялёныя расліны, загінуць ад голаду жывёлы і людзі.

Расліны дзікарослыя і культурныя і іх значэнне для чалавека. Натуральнае расліннае покрыва існавала на Зямлі задоўга да з'яўлення чалавека. Яно складаецца з раслін, якія называюцца *дзікарослымі*. Расціць, размнажаюцца і рассяляюцца яны без удзелу чалавека (толькі іншы раз чалавек міжвольна разносіць, напрыклад на сваім адзенні, некаторыя ўчэпістыя плады і насенне). Многія дзікарослыя расліны чалавек выкарыстоўвае як будаўнічы

матэрыял, паліва, сыравіну для розных галін прамысловасці і прыгатавання лекавых прэпаратаў, як харчовыя прадукты.

Культурнымі называюць расліны, якія чалавек спецыяльна выводзіць і вырошчвае. Да іх адносяць у першую чаргу *харчовыя* расліны, напрыклад: збожжавыя — пшаніца, жыта, ячмень, проса, рыс, кукуруза, авёс; зернебабовыя — гарох, боб, соя; агародніна — бульба, капуста, буракі, морква, радыска; пладова-ягадныя — яблыня, вішня, парэчкі, вінаград; алейныя — сланечнік, гарчыца. *Кармавыя* расліны для жывёлы таксама выводзяць спецыяльна, напрыклад кармавыя буракі, турнэпс. *Тэхнічныя* расліны даюць сыравіну для прамысловасці, напрыклад лён, бавоўна. *Дэкаратыўныя* расліны вырошчваюць для ўпрыгожвання нашага жыцця: астры, півоні, гладыёлы, ружы і многія іншыя.

За культурнымі раслінамі патрэбен догляд. Часта яны патрабуюць значна больш цяпла і вільгаці, чым мясцовыя дзікарослыя расліны. У кожнай культурнай расліны былі і ёсць дзікія продкі. Першыя культурныя расліны з'явіліся тады, калі першабытны чалавек здагадаўся пасеяць або пасадзіць каля свайго жылля дзікарослыя ядомыя расліны, якія ён раней збіраў у прыродзе.

Многія дзікарослыя расліны яшчэ не вывучаны, і таму не вядомы іх карысныя для чалавека ўласцівасці і якасці. Навуковыя даследаванні, якія праводзяць вучоныя, дазваляць

у будучым увесці ў культуру новыя расліны, якія сёння можна сустрэць толькі ў якасці дзікарослых. Дзікарослыя расліны заўсёды будуць патрэбныя як крыніца для вывядзення новых культурных сартоў.

Расліны дзікарослыя. Расліны культурныя. Расліны харчовыя, кармавыя, тэхнічныя, дэкаратыўныя.

? 1. У чым значэнне зялёных раслін на Зямлі? 2. Чаму летам гараджане імкнуцца выехаць з горада ў сельскую мясцовасць? 3. Якія культурныя і дзікарослыя расліны вам вядомы? 4. Якое значэнне культурных раслін у жыцці чалавека?

§ 3. Вывучэнне і ахова расліннага свету

Чаму расліны трэба ахоўваць. Уяўляючы сабе ролю раслін, мы павінны вельмі беражліва адносіцца да іх і рабіць усё для таго, каб захаваць на Зямлі яе расліннае покрыва.

Але каб захаваць раслінны свет, трэба ведаць, што яму пагражае. Для дзікіх і культурных раслін аднолькава небяспечны стыхійныя бедствы: засухі, паводкі, заўчасныя або вельмі моцныя маразы, нападзенне шкоднікаў. Акрамя таго, чалавек з даўніх часоў высакае лясы, каб вызваліць плошчы пад раллю і каб атрымаць будаўнічы матэрыял, паліва, розныя прадукты перапрацоўкі драўніны (напрыклад, паперу). У апошнія дзесяцігоддзі на расліннае покрыва аказваюць пагубны

ўплыў адходы прамысловасці, асабліва хімічнай, цэлюозна-папяровай, горназдабываючай, а таксама цепла-энергетыка. Для сяўбы збожжа разворваюць стэпы і лугі. У еўрапейскай частцы амаль не засталася ўжо сапраўдных некранутых участкаў стэпаў. У стэпах і на лугах, у тым ліку горных, пасвяць жывёлу, а часамі яе так многа, што жывёлы не толькі з'ядаюць зялёныя часткі раслін, але і вытоптваюць іх амаль поўнасю. Для атрымання новых плошчаў пад раллю асушваюць балоты, пры гэтым гіне балотная расліннасць, мялеюць рэкі, мяняецца клімат, знікаюць жывёлы — жыхары балот і глыбакаводных вадаёмаў.

Ёсць і іншая небяспека. У апошні час вельмі многія людзі захапіліся турызмам, ходзяць у паходы, адпачываюць у лясах. Пры гэтым асобныя ўчасткі моцна вытоптваюць, ломяць і сякуць дрэвы і кусты. Нярэдка ад неасцярожнага абыходжання з агнём узнікаюць лясныя пажары, якія знішчаюць расліннасць.

Многія расліны вельмі адчувальныя да дыму і ядавітых газаў і пакутуюць ад іх уздзеяння.

Лекавыя расліны і расліны, якія прыгожа цвітуць, паступова знікаюць з расліннага покрыва той ці іншай мясцовасці з-за масавага іх збору. Яны не паспяваюць аднаўляцца пасля выкопвання, абрывання кветак, вытоптвання.

Вывучэнне раслін — аснова іх правільнага выкарыстання і аховы. Цяпер вам стала зразумела, што пагражае раслінам. Дык як жа быць?

Нельга ж поўнасю адмовіцца ад выкарыстання лясных, лугавых і іншых угоддзяў, нельга не секчы лес і не пасвіць жывёлу, не развіваць галіны прамысловасці. Значыць, неабходны строгі навуковы падыход да выкарыстання раслінных багаццяў, разлічаны на працяглае захаванне расліннага покрыва. Нельга разворваць усе стэпы, інакш будзе разбуратца і развейвацца чарназёмная глеба, знікнуць стэпавыя расліны, не трэба асушваць усе балоты.

Але для таго каб правільна выкарыстоўваць раслінныя багацці, неабходна ведаць будову і жыццё раслін, іх патрэбнасці і магчымасці. Без гэтых ведаў нельга абысціся і пры вырошчванні культурных раслін. Таму вы і вывучаеце асновы батанікі яшчэ ў школе.

Пры гэтым вы павінны ўмець паводзіць сябе ў прыродзе: не рваць дзікарослыя кветкі, лекавыя расліны збіраць толькі пад кіраўніцтвам дарослых, клапацічыся аб захаванні іх. Па магчымасці дапамагаць лясніцтвам у справе аднаўлення і аховы лесу. Абавязкова прымаць удзел у азеляненні свайго горада, сяла, прышкольнага ўчастка. Вучыцеся глядзець на расліны як на жывыя істоты, без якіх немагчыма жыццё чалавека, але якія ўжо цяпер просяць у чалавека абароны.

Запаведнікі і батанічныя сады. Для таго каб захаваць узоры расліннага і жывёльнага свету ў іх натуральным стане, ствараюць *запаведнікі*. Гэта такія тэрыторыі, якія поўнасю ці часткова выключаны з гаспа-

дарчага выкарыстання. Яны служаць базай для працы вучоных-біёлагаў: батанікаў і заолагаў.

Вучоныя ствараюць *Чырвоныя кнігі*, дзе названы рэдкія расліны, якія знікаюць і маюць патрэбу ў ахове.

Паказаць людзям разнастайнасць раслін, захаваць рэдкія віды, вывесці новыя сарты, перасяліць расліны ў новыя для іх умовы дапамагаюць *батанічныя сады*. У іх вучоныя ствараюць калекцыі раслін усяго зямнога шара. Расліны з гарачых

краін вырошчваюць у аранжарэях, дзе ўвесь год падтрымліваюць дастаткова высокую тэмпературу і вільготнасць.

Запаведнікі. Батанічныя сады. Чырвоныя кнігі.

 1. Што пагражае раслінам і расліннаму покрыву? 2. Чаму мы вывучаем батаніку? 3. Што могуць зрабіць школьнікі ў справе аховы расліннага свету? 4. Што такое запаведнікі і для чаго іх ствараюць? 5. Што такое батанічныя сады і для чаго яны патрэбны?

Аб чым мы даведаліся з уводзін

Біялогія — гэта навука аб жывой прыродзе, а батаніка — частка біялогіі, якая вывучае расліны і расліннае покрыва.

Жывая прырода складаецца з чатырох царстваў: жывёлы, расліны, грыбы, бактэрыі.

Зялёныя расліны выдзяляюць кісларод, неабходны для дыхання ўсіх жывых істот.

Зялёныя расліны ствараюць арганічныя рэчывы, неабходныя для харчавання чалавека, жывёл, грыбоў, бактэрый.

Дзікарослыя расліны з'яўляюцца рэзервам для вывядзення новых сартоў культурных раслін.

Выкарыстанне раслінных багаццяў чалавекам павінна быць спланавана так, каб не быў нанесены ўрон расліннаму покрыву Зямлі.

Запаведнікі — гэта такія тэрыторыі, якія выключаны з гаспадарчага выкарыстання з мэтай захавання раслін і жывёл у іх натуральным стане.

Батанічныя сады даюць магчымасць паказаць людзям разнастайнасць раслін, захоўваць рэдкія, выводзіць новыя сарты, перасяляць расліны ў новыя для іх умовы.

Раздзел I. АГУЛЬНАЕ ЗНАЁМСТВА З КВЕТКАВЫМІ РАСЛІНАМІ

§ 4. Адзнакі кветкавых раслін. Вышэйшыя і ніжэйшыя расліны

Кветкавыя расліны. З будовай і жыццём раслін мы пазнаёмімся спачатку на прыкладзе кветкавых. Гэта самая шматлікая група зялёных раслін: іх каля 250 тыс. відаў. Яны шырока распаўсюджаны на зямным шары. Вам знаёмы яблыня, вішня, дуб, ландыш, падбел і многія іншыя расліны.

Кветкавыя расліны складаюцца з органаў, якія маюць пэўную знешнюю форму і выконваюць пэўную работу, або, як кажуць, функцыю. Унутраная будова кожнага органа складаная і адпавядае яго функцыі. Якія ж гэта органы?

Органы раслін. У кветкавых раслін ёсць карані, парасткі, кветкі і плады з насеннем (мал. 2). Парастак складаецца са сцябла і лістоў. Кветкі і плады — органы, якія характэрны толькі для кветкавых, іх няма ў іншых раслін. Напрыклад, у хвойных дрэў ёсць карані, сцёблы і лісты ў выглядзе іголак, але ніколі не бывае кветак і пладоў: замест іх утвараюць

ца шышкі з насеннем. Да някветкавых раслін таксама адносяцца папараці, імхі і іншыя расліны, якія ніколі не цвітуць (мал. 3).

Вышэйшыя і ніжэйшыя расліны.

Усе расліны, кветкавыя і някветкавыя, якія маюць карані і парасткі, называюць *вышэйшымі раслінамі*. Вышэйшыя расліны, як правіла, жывуць на сушы, але сярод іх ёсць і такія, якія жывуць у вадаёмах, напрыклад эладэя, рдзест.

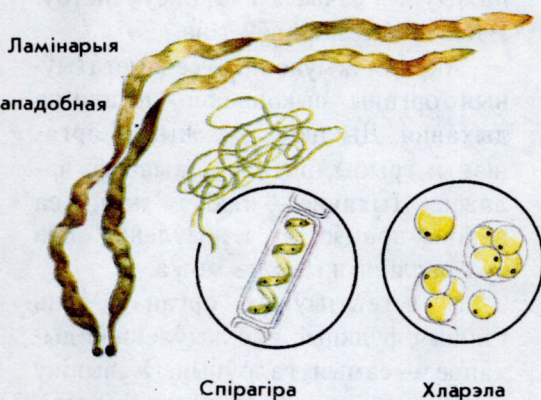
Ёсць расліны, у якіх няма не толькі кветак і пладоў, але і каранёў, і сцёблаў, і лістоў. Гэта — *ніжэйшыя расліны* (мал. 4). Яны жывуць у прэс-



Мал. 2. Кветкавая расліна і яе органы



Мал. 3. Някветкавыя вышэйшыя расліны



Мал. 4. Ніжэйшыя расліны (водарасці)

най і марской вадзе, іх называюць *водарасцямі*.

● **Кветкавыя расліны.** Органы кветкавай расліны — карані, парасткі (сцёблы і лісты), кветкі, плады, насенне. Вышэйшыя расліны. Ніжэйшыя расліны. Водарасці.

- ?
1. Якія расліны адносяць да вышэйшых, а якія — да ніжэйшых? Якія асноўныя адзнакі вышэйшых і ніжэйшых раслін?
 2. Якія расліны называюць кветкавымі?
 3. Да якой групы вы аднесце дуб, таполя, елку? Дакажыце сваю думку.
 4. Якія расліны, што жывуць у вадзе, нельга назваць водарасцямі? Чаму?

🔍 Органы кветкавай расліны

1. Разгледзьце кветкавую расліну. Знайдзіце яе органы: карань, парастак, кветкі і плады.

2. Разгледзьце другую кветкавую расліну, знайдзіце гэтыя ж органы.

3. Параўнайце органы дзвюх розных кветкавых раслін (памеры, форму, афарбоўку). Што агульнае ў гэтых дзвюх раслін? Чым яны адрозніваюцца?

§ 5. Вегетатыўныя органы кветкавых раслін

Вегетатыўныя органы і іх функцыі. Карані і парасткі называюць *вегетатыўнымі* органамі (ад лацінскага слова «вегетатывус» — раслінны). Яны патрэбны перш за ўсё для жыцця, значыць, падтрымліваюць паўсядзённае жыццё раслін. Зімой, калі многія дрэвы бываюць без лістоў, расліны знаходзяцца ў стане спакою. І толькі вясной, калі адрастуць новыя парасткі — сцёблы з лістамі, расліна пераходзіць да актыўнага спосабу жыцця. Кветкі і плады не могуць паявіцца самі па сабе, па-

трэбны сцёблы, на якіх яны ўтвараюцца і па якіх да іх паступаюць пажыўныя рэчывы з каранёў і лістоў. Расліна без каранёў гіне.

Акрамя жыўлення, усе вегетатыўныя органы выконваюць функцыю дыхання. Дыхаюць усе жывыя арганізмы: грыбы, расліны, жывёлы, чалавек. Дыханне — такі ж жыццёва важны працэс, як і жыўленне. Без яго расліна жыць не можа.

У вегетатыўных органаў ёсць і іншыя функцыі, але жыўленне і дыханне — самыя галоўныя. У выніку жыўлення і дыхання расце і развіваецца расліна.

Парасткі і пупышкі. Вы, відаць, звярталі ўвагу на тое, што лісты заўсёды знаходзяцца на сцябле. Яны не могуць утварацца на карані або на іншых лістах. У некаторых раслін, напрыклад у трыпутніку, адуванчыка, лісты вельмі збліжаны, размяшчаюцца каля паверхні зямлі, іх часта называюць «прыкаранёвымі». Але калі ўважліва разгледзець будову гэтых раслін, асцярожна разрэзаўшы аснову пучка лістоў удоўж, то можна лёгка ўпэўніцца, што і тут ёсць сцябло, толькі яно вельмі кароценькае. Ад сцябла адыходзяць лісты.

Акрамя лістоў, на сцябле размяшчаюцца пупышкі. Асабліва яны добра прыметныя ў дрэў і кустоў восенню, калі лісты ападаюць. Ёсць пупышкі і ў травяністых раслін.

Такім чынам, сцябло з лістамі і пупышкамі разам утвараюць адзіны орган, які і называюць *парасткам* (мал. 5).

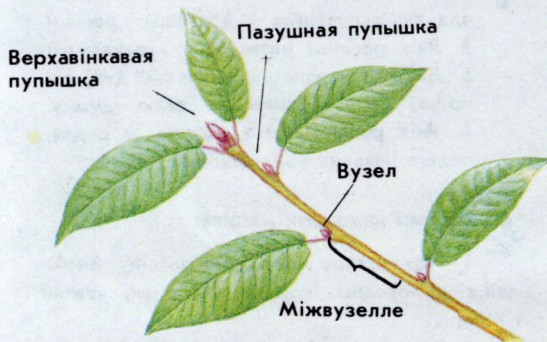
Што такое пупышкі? У чым іх функцыя? Аказваецца, вясной з пупышак утвараюцца новыя парасткі. У гэтым можна ўпэўніцца нават зімой, паставіўшы ў ваду галінкі таполі, бэзу або іншых раслін (толькі ставіць галінкі ў ваду трэба ў другой палове зімы). Значыць, пупышка — гэта будучы парастак, ці, інакш, зачаток парастка. За кошт пупышак парасткі могуць расці далей і галінавацца.

● Вегетатыўныя органы. Парастак.

❓ 1. Якія органы расліны называюць вегетатыўнымі? 2. Што такое парастак? 3. Што такое пупышка? 4. Пералічыце функцыі парастка, якія вы ўжо ведаеце.

§ 6. Рэпрадуктыўныя органы кветкавых раслін

Кветкі, плады і насенне. Кветкі, плады і насенне выконваюць зусім іншыя функцыі ў параўнанні з каранямі і парасткамі. Гэтыя органы, у



Мал. 5. Парастак

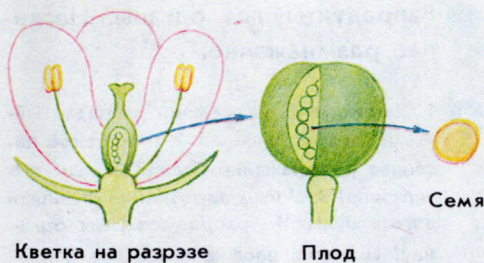
адрозненне ад вегетатыўных, з'яўляюцца на раслінах толькі ў пэўны перыяд, а пакуль іх няма, расліна можа жыць і без іх. У неспрыяльных умовах расліна можа пражыць усё жыццё ў вегетатыўным стане і не ўтвараць кветак і пладоў.

У адных раслін цвіценне працягваецца ўсяго некалькі гадзін, у другіх — некалькі дзён або тыдняў, у трэціх — некалькі месяцаў. Але кожная асобная кветка існуе звычайна нядоўга. Пры працяглым цвіценні ў раслін утвараецца мноства кветак, і яны зменьваюць адна адну. Пасля цвіцення з кветак утвараюцца плады, унутры якіх выпявае насенне.

Функцыі рэпрадуктыўных органаў. З насення вырастаюць новыя расліны, падобныя да мацярынскіх. Пасеяўшы насенне пшаніцы, мы атрымаем новыя расліны пшаніцы, пасеяўшы насенне льну, — новыя расліны льну. Значыць, насенне служыць для ўтварэння патомства, з яго вырастуць новыя расліны. Паколькі насення на адной расліне звычайна бывае шмат, то і новых раслін ад адной мацярынскай можа таксама вырасці шмат. Такім чынам адбываецца *насеннае размнажэнне* — павелічэнне колькасці раслін пры дапамозе насення.

Кветкі, плады і насенне — органы размнажэння, або, інакш, *рэпрадуктыўныя органы* (мал. 6). Слова «рэпрадукцыя» — лацінскае, яно азначае «ўзнаўленне».

Плады і насенне звычайна маюць прыстасаванні для распаўсюджван-



Мал. 6. Рэпрадуктыўныя органы расліны

ня. Рассяленне раслін — гэта таксама функцыя пладоў і насення.

Такім чынам, вегетатыўныя органы патрэбны расліне для падтрымання яе ўласнага жыцця, для жыўлення, дыхання, росту і развіцця, а рэпрадуктыўныя органы служаць для ўтварэння патомства, г. зн. для прадаўжэння існавання дадзеных раслін. Пазней вы даведаецеся, што ў некаторых раслін і вегетатыўныя органы служаць для размнажэння.

Уявіце сабе, што ўсе лугавыя рамонкі або пярэсны па якой-небудзь прычыне перасталі даваць плады і насенне. Да чаго гэта прывядзе? Праз некалькі гадоў, калі ад старасці загінуць апошнія экзemplяры гэтых шматгадовых раслін, на Зямлі не застанецца ні аднаго рамонка, ні адной пярэсны. Гэтыя расліны перастануць існаваць назаўсёды. Наша меркаванне зусім не такое ўжо фантастычнае, калі ўспомніць, якія вялізныя букеты з рамонкаў і пярэсны нярэдка збіраюць і дзеці, і дарослыя. Калі кожны год абрываць усе кветкі, то не будзе ні пладоў, ні насення.

Рэпрадуктыўныя органы. Насеннае размнажэнне.

? 1. Якія органы называюць рэпрадуктыўнымі? Якія іх функцыі? 2. Што такое насеннае размнажэнне раслін? У чым яго значэнне? 3. У чым адрозненне функцый вегетатыўных і рэпрадуктыўных органаў? Ці можа расліна жыць без рэпрадуктыўных органаў? А без вегетатыўных?

§ 7. Жыццёвыя формы раслін

Што такое жыццёвая форма расліны. Расліны адрозніваюцца паміж сабой па форме і афарбоўцы кветак, пладоў, лістоў, пупышак і г. д. Але, калі мы прыходзім, напрыклад, у лес, нам кідаюцца ў вочы перш за ўсё не гэтыя адзнакі, а ўвесь агульны выгляд расліны. Таму на пытанне, якія расліны вы бачылі ў лесе, кожны зможа адказаць: «дрэвы, кустоўе, травы», нават калі не ведае назвы раслін, не бачыў кветак, не запамніў форму лістоў. Агульны знешні выгляд расліны называюць яе *жыццёвай формай*. Дуб, асіна, клён маюць жыццёвую форму *дрэва*; арэшнік, каліна, бузіна, бэз — жыццёвую форму *кустоўя*; ландыш, падалешнік, канюшына, сунічнік — *травы*.

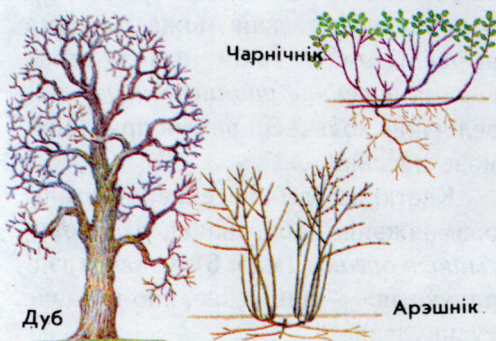
Дрэвы. Дарослыя дрэвы — гэта звычайна буйныя расліны. Галоўная частка знешняга выгляду дрэва — гэта адзін магутны ствол (тоўстае сцябло), які нясе наверх *кرون* з галін (парасткаў рознага ўзросту) (мал. 7).

Усе дрэвы — *шматгадовыя расліны*. Вядомы дрэвы, якія пражылі больш за трыста гадоў. Ствол і галіны іх нарастаюць у даўжыню і таўшчыню, робяцца цвёрдымі («адраўняваюць»), а звонку пакрываюцца бурай, шараватай або карычневай (у бярозы — белай) карой. Самыя даўгавечныя з дрэў адносяцца да групы кветкавых раслін. Гэта каштан высакародны (вядомы экзэмпляр, які мае ўзрост 2000 гадоў), дуб (да 1000 гадоў), бук (да 900 гадоў) і інш.

Сярэдняя вышыня буйных дрэў у нашых лясах 20—30 м.

Рэкардсмены сярод кветкавых — некаторыя віды аўстралійскіх эўкаліптаў (да 100 м). Для параўнання напамінім, што вышыня 16-павярховага жылога дома прыкладна 50 м.

Але ёсць і нізкарослыя дрэвы. Яблыня ў садах звычайна мае вышыню ўсяго 5—6 м, а некаторыя сарты — карлікавыя — да 2—3 м.



Мал. 7. Дрэва, кустоўе, кустік

У Японіі ўмелыя садоўнікі вырошчваюць пры дапамозе спецыяльных прыёмаў догляду ў вазонах карлікавыя дэкаратыўныя дрэўцы, якія выглядаюць, як цацачныя, аднак узрост іх можа быць да некалькіх соцень гадоў.

Кустоўе. Кустоўе адрозніваецца ад дрэў тым, што ў іх не адзін ствол, а шмат стволікаў рознай таўшчыні і вышыні (гл. мал. 7). Яны адыходзяць ад агульнай асновы, якая звычайна схавана пад зямлёй. Кустоўе ляшчыны (арэшніку) можа дасягаць вышыні 5—6 м. У кустоўі заўсёды можна знайсці і зусім маладыя, тонкія «дубчыкі» (іх ахвотна зразаюць для вудачак), і высокія тоўстыя стволікі з невялікімі кронамі. Некаторыя стволікі ў старым кустоўі ўжо зусім сухія, на іх няма галінак з лістамі. Працягласць жыцця аднаго стволіка з кронай у кустоўі арэшніку ў сярэднім 25—30 гадоў. Але такія стволікі змяняюць адзін аднаго на працягу некалькіх соцень гадоў. Такім чынам, агульная працягласць жыцця кустоўя можа быць большая, чым у дрэва.

Акрамя ляснага кустоўя, можна назваць і садовыя, культурныя: парэчкі, агрэст, маліну, бэз, язмін і іншыя.

Рабіна, чаромха могуць расці часам у выглядзе дрэва, а іншы раз у выглядзе кустоўя.

Кусцікі. Кусцікамі называюць жыццёвую форму шматгадовых раслін, падобных да кустоўя, але значна меншых памераў, не вышэйшых за паўметра, часцей — 20—30 см. Сярод лясных кусцікаў усім вядомы бруснічнік і чарнічнік (гл. мал. 7), а таксама верас, які расце ў сухіх сасновых барах. У адрозненне ад кустоўя, кусцікі з усімі сваімі пупышкамі зімой поўнаасцю ўкрыты снежавым покрывам.

Травяністыя расліны. Травяністыя расліны, або проста травы, маюць, як правіла, зялёныя сцёблы. У многіх траў штогод надземныя органы адміраюць. Вышыня травяністых раслін у сярэднім меншая, чым у дрэў і кустоўя, але ёсць і вельмі высокія, напрыклад сланечнік, кукуруза, трыснёг, крапіва. Вельмі буйныя трапічныя травы: банан (да 6 м, некаторыя да 15 м), цукровы трыснёг, са сцёблаў якога здабываюць цукар (да 7 м). Іншы раз у садах разводзяць у якасці дэкаратыўнай расліны гіганцкую сахалінскую грэчку, якая вышэйшая за многае садовае кустоўе.

● **Жыццёвыя формы раслін — дрэвы, кустоўе, кусцікі, травы. Шматгадовыя расліны.**

? 1. Якія жыццёвыя формы раслін вы ведаеце? 2. Чым адрозніваюцца паміж сабой дрэвы, кустоўе і кусцікі? 3. Чым характарызуюцца травяністыя расліны?

§ 8. Разнастайнасць травяністых раслін

Аднагадовыя травы. Асноўнай асаблівасцю травяністых раслін з'яўляецца тое, што яны маюць сакавітае ці мяккае надземнае сцябло. Сярод траў ёсць *аднагадовыя*, усё жыццё якіх укладваецца ў адзін *вегетатыўны перыяд* (мал. 8) (так называюць частку года, якая спрыяе росту раслін; у нашым клімаце гэта вясна, лета і частка восені). Насенне адналетніх прарастае звычайна вясной; расліна хутка дасягае сваіх канчатковых памераў, зацвітае, прыносіць плады і насенне, а затым уся цалкам адмірае. Да аднагадовых траў адносяцца многія культурныя расліны: авёс, кукуруза, проса, агурок, гарох, памідор, радыска; дэкаратыўныя кветкавыя расліны: астры, аксаміткі, петунія, тытунь. З дзікарослых да адналетнікаў адносяцца пустазелле: лебядка, макрыца, стрэлкі, рэдзька дзікая, васілёк сіні.

Двухгадовыя травы. Ёсць травы *двухгадовыя*, якія жывуць два вегетатыўныя перыяды. У першы год яны ўтвараюць толькі вегетатыўныя органы і збіраюць многа пажыўных рэчываў у каранях або сцёблах. Зімою ў іх могуць адміраць амаль усе або нават усе лісты, але застаюцца карані, укарачаныя сцёблы і пупышкі. На другі год з пупышак вырастаюць кветаносныя парасткі, а пасля плоданашэння расліна поўнасю адмірае. Самыя вядомыя двухлетнікі — культурныя расліны: капуста, морква, буракі (гл. мал. 8). Яны звычайна

не могуць перазімоўваць самі ў адкрытым грунце. Восенню іх выкопваюць і захоўваюць у спецыяльных памяшканнях — скляпах ці падвалах. Выбраныя для атрымання насення расліны вясной зноў высаджваюць. Дзікарослых двухлетнікаў параўнальна няшмат. Да іх адносяць пустазелле — чартапалох, лопух звычайны. На лугах сустракаюцца двухлетнікі — кмен і цыкорыя.

Шматгадовыя травы. Большасць траў — *шматгадовыя*. Многія з іх не цвітуць ні ў першы, ні ў другі год жыцця: першыя парасткі, што цвітуць, яны даюць толькі праз 5—10 гадоў пасля прарастання насення. Потым цвіценне і плоданашэнне паўтараюцца штогод на працягу 10—20, а часам і некалькіх дзесяткаў гадоў. Кожны год з пупышак утвараюцца новыя надземныя парасткі. К канцу вегетатыўнага перыяду гэтыя парасткі адміраюць, але не цалкам: застаецца ніжняя частка з пупышкамі, размешчанымі на ўзроўні глебы або пад зямлёй. Часам парасткі кладуцца на зямлю і аказваюцца засыпанымі расліннымі рэшткамі, прыціснутымі да зямлі ці нават уцягнутымі пад зямлю пры дапамозе каранёў, якія растуць (гл. мал. 8).

Шматгадовыя парасткі ці часткі парасткаў, на якіх размяшчаюцца пупышкі, што зімуюць, у траў заўсёды знаходзяцца пад зямлёю ці на самай яе паверхні. (Успомніце, што ў дрэў і кустоў і нават у кусцікаў шматгадовыя парасткі з пупышкамі, якія зімуюць, узвышаюцца над зямлёй, іншы раз вельмі высока.) У пад-

земных органах шматгадовых траў назапашваюцца пажыўныя рэчывы, за кошт якіх вясной вырастаюць з пупышак новыя парасткі.

Чаму дзікарослыя травы трэба берагчы. Калі чалавек збірае букет з дзікарослых шматгадовых траў — рамонкаў, званочкаў, святаянніку і іншых — і нядбайна рве парасткі, то часта ён вырывае з зямлі і іх падземныя часткі, а таксама і карані. У букете яны не патрэбны, а таму іх адрываюць і выкідваюць. А менавіта ж на падземных частках раслін і знаходзяцца пупышкі, з якіх павінны былі вырасці парасткі будучага года! Але цяпер яны ўжо не вырастуць... Значыць, такім драпежніцкім спосабам збірання кветак вельмі лёгка загубіць расліны ў той ці іншай мясцовасці. У некаторых мясцінах пагроза поўнага знішчэння навісла над прэснай жоўтай, ландышам, прымулай-баранчыкам, званочкамі і іншымі раслінамі.

Памятайце, што шматгадовыя травы з яркімі кветкамі не могуць вырасці з насення на тым жа месцы за адзін год, як часта думваюць. Тым больш што, абарваўшы кветкі, мы пазбавім расліну магчымасці ўтварыць насенне.



Драсён птушыны

Мал. 8. Травяністыя расліны: аднагадовая (драсён птушыны), двухгадовая (бурак), шматгадовая (падалешнік еўрапейскі)

Памятайце таксама, што самыя прыгожыя і зграбныя букеты — тыя, якія з густам складзены з некалькіх парасткаў, а не вялізныя хаатычныя ахапкі іх. Не збірайце рэдкія расліны. А яшчэ лепш — любуйцеся кветкамі, не зрываючы іх. Навучыцеся фатаграфавать расліны.

Аднагадовыя, двухгадовыя, шматгадовыя травы. Вегетацыйны перыяд.

- ?** 1. Як падзяляюць травы па працягласці жыцця? 2. Якія жыццёвыя формы раслін вам вядомы? Прыведзіце прыклады. 3. Дзе знаходзяцца ў дрэў і кустоў пупышкі, якія зімуюць? А дзе знаходзяцца такія пупышкі ў шматгадовых траў?

Аб чым мы даведаліся з раздзела I

Расліны падзяляюць на вышэйшыя і ніжэйшыя. У вышэйшых раслін цела раздзелена на органы — карані і парасткі, якія маюць пэўную будову і выконваюць пэўныя функцыі. Ніжэйшыя расліны маюць больш простую будову, яны не раздзелены на спецыялізаваныя вегетатыўныя органы.

Кветкавыя расліны — гэта вышэйшыя расліны, у якіх утвараюцца кветкі і плады з насеннем.

Вегетатыўныя органы — карані і парасткі — служаць для падтрымання жыцця дадзенай расліны, перш за ўсё для жыўлення і дыхання.

Рэпрадуктыўныя органы — кветкі і плады з насеннем, якія з іх утвараюцца, служаць для ўтварэння патомства, для размнажэння і рассялення.

Кветкавыя расліны пададзены рознымі жыццёвымі формамі: дрэвамі, кустоўем, кустыкамі і травамі. Усе дрэвавыя расліны шматгадовыя. Травы могуць быць аднагадовыя, двухгадовыя і шматгадовыя. Пашкодзіць шматгадовую расліну вельмі лёгка, а каб вырасла новая, трэба вельмі многа часу і спрыяльныя ўмовы. Таму трэба вельмі беражліва адносіцца да дзікарослых мнагалетнікаў!



Асенняе заданне

1. Па дарозе ў школу звярніце ўвагу на стан травяністых раслін на абочыне дарогі, на газоне, на прышкольным участку. Якія з раслін яшчэ захавалі зялёныя лісты?

2. Знайдзіце ў шматгадовых траў (гуся-лапкі, люціка, трыпутніку, дуброўкі гусінай і іншых) пупышкі, якія зімуюць.

3. Збярыце апалыя лісты, засушыце іх. Зрабіце калекцыю лістоў, напішыце назвы раслін.

4. Завядзіце дзённік назіранняў за сезоннымі змяненнямі прыроды (каляндар прыроды). Адзначайце ў ім стан раслін прышкольнага ўчастка, парку, лесу, лугу. Звярніце ўвагу на час пажоўцення лісця ў розных дрэў і кустоў, час лістападу. Разгледзьце ў дрэў і траў пупышкі, якія зімуюць, і замалюйце іх у календары прыроды.

Раздзел II. РЭЧЫВЫ РАСЛІН.

КЛЕТАЧНАЯ БУДОВА РАСЛІН

§ 9. Рэчывы, з якіх складаецца расліна

Каб зразумець будову і жыццё раслін, іх патрэбнасці, а таксама ацаніць карысць, якую прыносяць раслі-

ны ў гаспадарцы чалавека, трэба ведаць, з якіх рэчываў яны складаюцца. Простыя доследы і назіранні дапамогуць нам высветліць гэта.

Вада ў раслінах. Што будзе са зрэзанай зялёнай травой (лісты і

сцёблы раслін), калі яе пакінуць на сонцы ці пакласці ў сухое цёплае месца, напрыклад на печ або батарэю ацяплення? Яна высахне і стане сенам. Высушыць можна і карані, і кветкі, і плады. Усе ведаюць сухі кампот, які складаецца з кавалачкаў сухіх яблыкаў, груш, уруку (сушаныя абрыкосы), ізіому (сушаны вінаград).

Што ж адбываецца з часткамі раслін, калі яны высушаюць? Яны губляюць ваду, якая была ў іх саставе і неабходна ім для жыцця. Ва ўсіх частках раслін ёсць вада. Пасля яе выдалення застаецца сухое рэчыва.

Правядзём дослед для таго, каб вызначыць, ці многа вады змяшчаецца ў раслінах. Возьмем свежыя лісты салаты, узваям іх, затым высушым і зноў узваям. Вылічым розніцу паміж сухой і сырой масай і працэнт вады ў лістах салаты. Аказваецца, што ў іх больш за 90 % вады. Такія доследы вучоныя ставілі з рознымі раслінамі. Вось якія былі атрыманы вынікі: у сцёблах і лістах канюшыны — 75—78 % вады, у пладах дзікай яблыні — 70—85 %, у парастках бярозы (з лістамі) — 45—50 %.

Сухое рэчыва раслін. Вы ведаеце з курса прыродазнаўства, што ў прыродзе адрозніваюць дзве групы рэчываў: арганічныя і неарганічныя. *Арганічныя рэчывы* ўтвараюцца толькі ў целах жывых арганізмаў — раслін, жывёл, грыбоў, бактэрый. Рэчывы нежывой прыроды — ваду, газы, мінералы называюць *неарганіч-*

нымі, або *мінеральнымі*. Арганічныя рэчывы лёгка апальваюцца і згараюць, а прыродныя неарганічныя ў звычайных умовах не гараць. Сухія часткі раслін гараць, таму іх выкарыстоўваюць у якасці паліва.

У сухім рэчыве раслін больш арганічных рэчываў. Пасля іх згарання застаецца попел — гэта мінеральныя рэчывы. У параўнанні з масай дроў, якія згарэлі, маса попелу, які застаўся, невялікая (не больш за 10—12 %). Гэта незгаральная частка застаецца ад любых частак раслін. Значыць, сухое рэчыва раслін складаецца з арганічных і мінеральных рэчываў.

Якія ж арганічныя рэчывы ёсць у органах раслін? Гэта *бялкі*, *тлушчы* і *вугляводы*.

Бялкі. Назва «бялок» выклікае ўяўленне аб яечным бялку, і гэта правільна, толькі яечны бялок жывёльнага паходжання. Раслінныя бялкі, якія маюць вялікае значэнне ў рацыёне жывёл і чалавека, ёсць ва ўсіх органах расліны, але ў найбольшай колькасці змяшчаюцца ў насенні. Вельмі шмат іх у насенні гароху, фасолі, соі. Тут бялкі назапашваюцца.

Тлушчы. Тлушчы ў раслінах — гэта розныя раслінныя алеі. Яны, як і бялкі, неабходны расліне для яе жыцця. У вялікай колькасці тлушчы назапашваюцца галоўным чынам у насенні, адкуль іх і атрымлівае чалавек для выкарыстання ў ежу або для тэхнічных патрэб. Усім вядомы алей, які выціскаюць з насення сланечніку. Алеістае таксама насенне льну (з яго

атрымліваюць ільняны алей, пакост), канпель, бавоўніку, соі і многіх іншых раслін.

Вугляводы. У раслін вугляводы прадстаўлены галоўным чынам крухмалам, цукрам, клятчаткай. Гэтыя рэчывы выкарыстоўвае і чалавек. *Крухмал* — асноўная састаўная частка мукі, якую атрымліваюць з насення збожжавых злакаў. Але ён ёсць не толькі ў насенні. Крухмал адкладваецца ў каранях, клубнях, ствалах дрэў. Ёсць крухмал і ў лістах. Крухмалістыя некаторыя плады, напрыклад бананы. Выявіць крухмал лёгка пры дапамозе так званай ёднай пробы. Ад еду крухмал афарбоўваецца ў сіні колер. Нанясіце кроплю раствору еду на разрэзаны клубень бульбы, і ён пасінее.

Цукар у частках раслін выявіць яшчэ прасцей. Які смак мае карань морквы? бурака? ліст капусты? Якую якасць мы больш за ўсё цэнім у плоду культурных раслін — кавуна, дыні, вінаграду, яблыні і многіх іншых? Усе гэтыя часткі раслін салядкія — яны багатыя цукрам. Больш за ўсё цукру ў караняплодах цукровых буракоў і ў сцёблах трапічнай расліны — цукровага трыснягу (яго разводзяць, напрыклад, на Кубе). З гэтых раслін і здабываюць цукар.

Клятчатка (цэлюлоза) — цвёрды вуглявод, які надае часткам раслін трываласць, пругкасць. Яна ёсць ва ўсіх органах, толькі ў розных колькасцях. З клятчаткі складаюцца валокны, якія здабываюцца са сцёблаў ільну (ільняное валакно), а значыць

і ўсе льяныя тканіны. З клятчаткі складаюцца і доўгія валаскі на насенні бавоўніку — бавоўна. З яе робяць вату, ніткі, баваўняныя тканіны (паркаль, сацін) і звычайную паперу.

Арганічныя рэчывы. Неарганічныя або мінеральныя рэчывы. Бялкі, тлушчы, вугляводы, крухмал, цукар, клятчатка (цэлюлоза).

? 1. З якіх рэчываў складаецца цэла расліны? 2. Адкуль расліны бяруць ваду? 3. Чаму ў пустынях мала раслін? 4. У чым галоўнае адрозненне арганічных рэчываў ад мінеральных? 5. Якія групы раслінных вугляводаў вы ведаеце? 6. Як можна выявіць крухмал? 7. З якіх раслін чалавек атрымлівае алей? 8. Як выкарыстоўвае чалавек клятчатку? 9. З якіх раслін атрымліваюць харчовы цукар? 9. У якіх частках яблыка больш цэлюлозы — у скурцы ці ў мякаці?

§ 10. Унутраная будова органаў. Павелічальныя прылады

Унутраная будова цэла расліны. Мы пазнаёміліся з органамі раслін, даведаліся, з якіх рэчываў яны складаюцца. Цяпер паглядзім унутр гэтых органаў, каб убачыць іх будову. Разрэзаўшы нажом карань морквы або пяташкі, мы ўбачым на зрэзе ўчасткі, якія адрозніваюцца па колеру і сакавітасці. На разрэзе яблыка добра відаць скурка, мякаць і шчыльныя пласціначкі вакол насення. Павярхня пня ад спілаванага дрэва неаднародная: відаць слаі, якія ўтвараюць

раюць як бы ўстаўленыя адно ў адно кольцы.

Значыць, кожны орган расліны мае сваю складаную ўнутраную будову. Разабрацца ў ёй дапамогуць павелічальныя прылады — лупа і мікраскоп.

Павелічальныя прылады. *Лупа* — гэта павелічальнае шкло, выпуклае з двух бакоў (лінза), праз якое можна бачыць прадметы павялічанымі ў некалькі разоў. Бываюць лупы з павелічэннем у 2,5—10 разоў, іншы раз нават у 20—25 разоў.

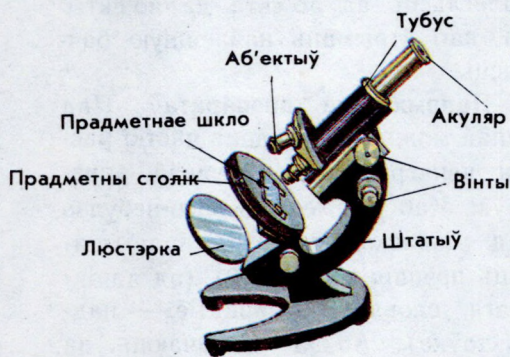
Ручная лупа — лінза, устаўленая ў аправу. Яна мае спецыяльную ручку ці футляр, які служыць замест ручкі.

Прэпаравальная (штатыўная) лупа складаецца з аправы, у якую ўстаўлены дзве лінзы, і *штатыва* — падстаўкі са шкляным *прадметным столікам* і *люстэркам*, прымацаваным пад столікам. Прадмет, які разглядаюць, — аб'ект (ад лацінскага слова «аб'ектус» — прадмет) кладуць на столік (таму столік называюць *прадметным*), а пры дапамозе люстэрка ўстанаўліваюць найбольш зручнае асвятленне аб'екта. Асабліва гэта важна, калі аб'ект празрысты (напрыклад, тонкі зрэз сцябла).

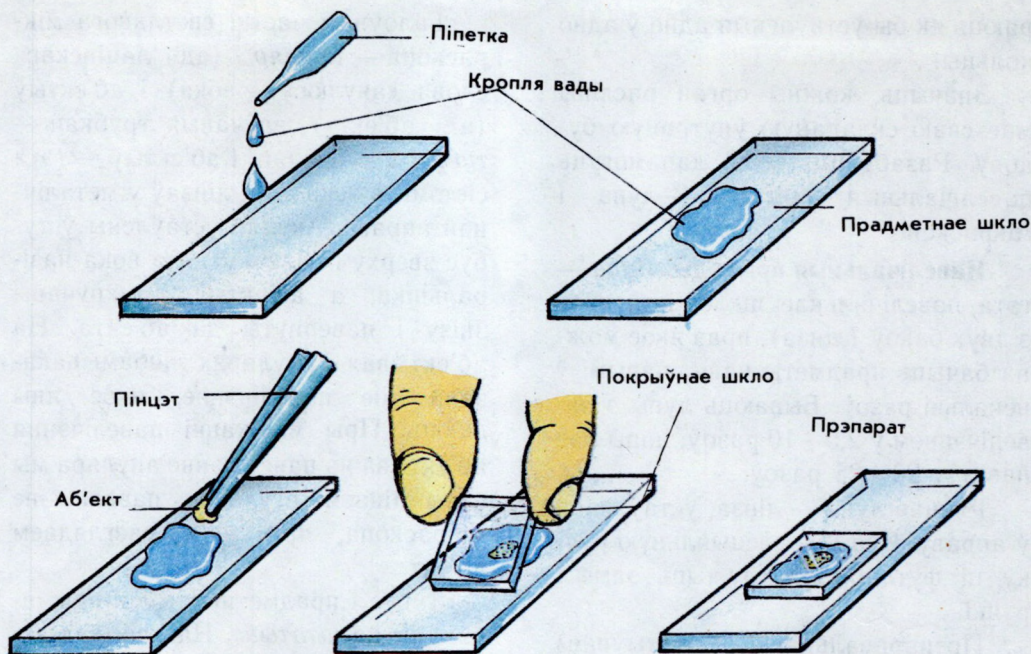
Мікраскоп (мал. 9) — складаная прылада, якая дае павелічэнне ў дзесяткі, сотні і нават тысячы разоў. Мікраскопы, якімі звычайна карыстаюцца ў школе, — гэта светлавыя мікраскопы. Пры рабоце з імі мы бачым непасрэдна вокам відарыс аб'екта, змешчанага ў полі зроку і асветленага пры дапамозе люстэрка.

Галоўныя часткі светлавога мікраскопа — *акуляр* (ад лацінскага слова «акулус» — вока) і *аб'ектыў* (ад «аб'ект»), злучаныя трубкай — *тубусам*. І акуляр, і аб'ектыў — гэта сістэмы з некалькіх лінзаў у металічнай аправе. Акуляр устаўлены ў тубус зверху і павернуты да вока назіральніка, а аб'ектыў прыкручаны знізу і павернуты да аб'екта. На аб'ектывах і акулярах лічбамі паказана тое павелічэнне, якое яны даюць. Пры множанні павелічэння аб'ектыва на павелічэнне акуляра мы атрымліваем агульнае павелічэнне мікраскопа, пры якім разглядаем аб'ект.

Тубус і прадметны столік прымацаваны на *штатыве*. На *прадметным століку* насупраць аб'ектыва ёсць адтуліна, праз якую праходзіць святло. Напрамак і сіла святла рэгулююцца люстэркам і дадатковымі прыстасаваннямі, прымацаванымі на штатыве пад столікам. Прадметны столік (або тубус, у залежнасці ад маркі мікра-



Мал. 9. Светлавы мікраскоп



Мал. 10. Падрыхтоўка прэпарата

скопа) можа рухацца ўверх і ўніз па штатыве з дапамогай *рэгуляровачных вінтоў*, пры гэтым змяняецца адлегласць ад аб'екта да аб'ектыва, каб атрымаць найлепшую бачнасць.

Падрыхтоўка прэпаратаў. Пад лупай можна разглядаць часткі раслін непасрэдна, без усякай апрацоўкі. Каб разгледзець што-небудзь пад мікраскопам, трэба падрыхтаваць прэпарат (мал. 10) (ад лацінскага слова «*прэпаратыё*» — падрыхтоўка). Аб'ект змяшчаюць на *прадметнае шкло*. Для лепшай бачнасці і захаванасці яго кладуць у

кроплю вады і прыкрываюць зверху вельмі тонкім *покрывным шклом*. Такі прэпарат называюць *часовым*, пасля работы яго можна змыць са шкла.

Але можна зрабіць і *пастаянны прэпарат*, які будзе служыць многія гады. Тады аб'ект заключаюць не ў ваду, а ў спецыяльнае празрыстае смольнае рэчыва, якое хутка зацвердзяе і трывала склейвае прадметнае і покрывнае шкельцы. Існуюць разнастайныя фарбавальнікі, пры дапамозе якіх афарбоўваюць прэпараты. Так атрымліваюць пастаянныя афарбаваныя прэпараты.

● Прэпаратавальная лупа. Мікраскоп. Штатыў. Прадметны столік. Аб'ектыў. Акуляр. Тубус. Рэгуліровачныя вінты. Прадметнае шкельца. Люстэрка. Покрыўнае шкельца. Часовы прэпарат. Пастаянны прэпарат.



Азнаёмленне з будовай мікраскопа і ава- лоданне прыёмамі карыстання ім

1. Азнаёмцеся з будовай мікраскопа, разгледзьце яго. Разгледзьце малюнак мікраскопа ў падручніку і знайдзіце на ім усе названыя часткі.

2. Пастаўце мікраскоп ручкай штатыва да сябе насупраць левага пляча прыкладна ў 2—3 см ад краю стала. Спецыяльнай сурвэткай пратрыце аб'ектыў, акуляр і люстэрка.

3. Люстэркам накіруйце святло ў адтуліну прадметнага століка. Паглядзіце ў акуляр і праверце, ці дастаткова асветлена зрокавае поле. Калі святла недастаткова, паваротам люстэрка павялічыце асветленасць зрокавага поля.

4. Пратрыце сурвэткай прадметнае і покрыўнае шкельцы.

5. На прадметнае шкельца капніце піпеткай кроплю вады. У кроплю вады пакладзіце маленькі кавалачак ваты і закрыйце зверху яго покрыўным шкельцам. Лішак вады здыміце фільтравальнай (прамакальнай) паперай.

6. Пакладзіце падрыхтаваны вамі прэпарат на прадметны столік так, каб кавалачак ваты аказаўся над цэнтрам адтуліны. Заціскачкамі прымацуйце прадметнае шкельца на прадметным століку.

7. Павярніце рэвальверную галоўку і пастаўце ў рабочае становішча аб'ектыў $\times 8$. Паглядзіце, які акуляр стаіць у вашым мікраскопе, пастаўце акуляр $\times 7$. Якое павелічэнне дасць у гэтым выпадку мікраскоп?

8. Гледзячы на аб'ектыў збоку і карыстаючыся рэгуліровачнымі вінтамі, падыміце столік так, каб адлегласць ад покрыўнага

шкельца да аб'ектыва была не большай за 5—6 мм.

9. Гледзячы ў акуляр, асцярожна пры дапамозе рэгуліровачных вінтоў апускайце прадметны столік да тых пор, пакуль не будзе добра бачны валокны ваты.

10. Павярніце рэвальверную галоўку і ўстанавіце ў рабочае становішча аб'ектыў $\times 20$. Якое павелічэнне дасць мікраскоп?

11. Злёгка падрэгулюйце становішча прадметнага століка і дабіцеся, каб валокны ваты былі добра бачны.

12. Памяняйце акуляр $\times 7$ на акуляр $\times 15$. Якое павелічэнне дае мікраскоп? Разгледзьце валокны ваты пры гэтым павелічэнні.

§ 11. Клетачная будова органаў раслін

Клетачная будова мякаці пладоў.

Нават няўзброеным вокам, а яшчэ лепш пад лупай можна бачыць, што мякаць спелага кавуна, памідора, яблыка складаецца з вельмі маленькіх крупінак, або зярнятак. Гэта *клеткі* — самыя маленькія «цаглінкі», з якіх складаюцца цэлы ўсіх жывых арганізмаў. Клетачная будова раслін была адкрыта ў XVII ст. дзякуючы вынаходству мікраскопа.

Калі разгледзець мякаць плода памідора і кавуна пры павелічэнні мікраскопа прыкладна ў 56 разоў, то ўбачым круглявыя празрыстыя клеткі. У яблыка яны бясколерныя, у кавуна і памідора — бледна-ружовыя. Клеткі ў «кашцы» ляжаць рыхла, раз'яднаныя паміж сабой, і таму добра відаць, што кожная клетка мае сваю *абалонку*, або сценку.

Унутранае жывое змесціва клетак можна разгледзець толькі пры моц-

ным павелічэнні мікраскопа. Пад абалонкай размешчана бясколерная *цытаплазма*, у ёй больш цвёрдае цельца — *ядро* і празрыстыя пазыркы — *вакуолі*, запоўненыя вадзяністым *клетачным сокам*. У клетках кавуна клетачны сок афарбаваны ў ружовы колер. У клетках памідора клетачны сок бясколерны, а ў цытаплазме бачны вельмі дробныя, афарбаваныя ў чырванаваты колер цельцы, іх называюць *пластыдамі*. У адных клетках раслін яны могуць быць афарбаванымі (як у клетках мякаці памідора), у іншых — бясколернымі.

Хларапласты ў клетках ліста эладзі. Разгледзім пад мікраскопам ліст эладзі, які складаецца ўсяго толькі з двух слаёў клетак. Клеткі ліста прамавугольныя, выцягнутыя. Яны шчыльна прылягаюць адна да адной. У іх празрыстай цытаплазме бачны зялёныя пластыды — гэта *хларапласты* (мал. 11) (ад грэчаскіх слоў «хлорас» — зялёны і «пластас» — аформлены). Хларапластаў так многа, што цяжка разгледзець ядро, якое ў клетцы таксама ёсць.

У кожнай жывой клетцы раслін ёсць толькі адзін які-небудзь від пластыдаў: або бясколерныя, або каляровыя (жоўтыя, чырвоныя, аранжавыя або зялёныя). Каляровыя пластыды вызначаюць колер органа. Функцыі пластыдаў разнастайныя, і з імі мы пазнаёмімся пазней.

Назапашаныя рэчывы ў клетцы. *Назапашанымі* называюць рэчывы, якія адкладваюцца ў вялікай коль-

касці і выкарыстоўваюцца не адразу. Часцей за ўсё ў клетках можна выявіць назапашаны крухмал. На тонкім зрэзе клубня бульбы можна бачыць, што ў танкасценных клетках мякаці даволі многа буйных бясколерных зярнят авальнай формы. Гэта *крухмальныя зярняты* (мал. 12). Яны маюць слаістую будову.

Вучоныя вызначылі, што крухмал назапашваецца ў бясколерных пластыдах. Форма і памеры крухмальных зярнят у клетках розных раслін неаднолькавыя. Пад мікраскопам можна адрозніць крухмальныя зярняты бульбы, пшаніцы, кукурузы і іншых раслін.

Кроплі назапашанага *алею* ў клетках насення алейных раслін (напрыклад, сланечніку, ільну) знаходзяцца ў цытаплазме.

Бялкі назапашваюцца ў клетачным соку. Калі вакуолі падсыхаюць (пры высыяванні насення), яны ператвараюцца ў цвёрдыя *бялковыя зярняты*. Ад крухмальных іх можна адрозніць на прэпараце з дапамогай ёднай пробы. Крухмальныя зярняты афарбоўваюцца ў сіні колер, а бялковыя — у жоўты. Рознакаляровую карціну можна атрымаць, апрацаваўшы растворам еду зрэз насення гароху, дзе шмат крухмалу і бялку. Назапашаны бялок можа адкладвацца і ў бясколерных пластыдах.

Асноўныя часткі расліннай клеткі. Мы разгледзелі розныя прыклады і цяпер можам падвесці вынікі. Такім чынам, жывая клетка раслін скла-

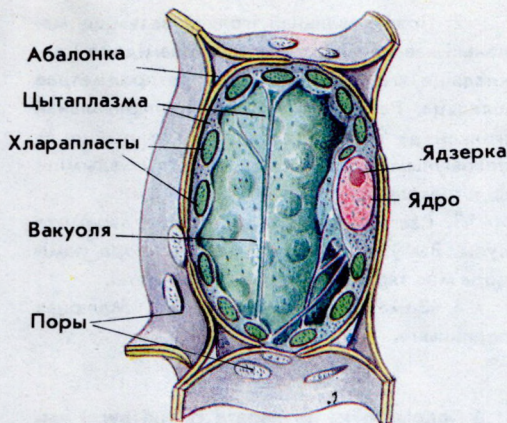
даецца з наступных састаўных частак:

1. Жывое змесціва клеткі. Гэта напаўвадка празрыстая цытаплазма, у якой знаходзяцца больш цвёрдае ядро, шматлікія пластыды, а таксама вакуолі (ад лацінскага слова «вакуум» — пусты) або адна буйная вакуоля (гл. мал. 11).

2. Розныя ўключэнні ў жывым змесціве клеткі. Гэта часцей за ўсё назапашаныя пажыўныя рэчывы: бялковыя і крухмальныя зярняты, кроплі алею.

3. Клетачная абалонка, або сценка. Яна празрыстая, шчыльная, пругкая, не дае цытаплазме расцякацца, надае клетцы пэўную форму (гл. мал. 11).

Коротка мы можам ахарактарызаваць клетку так: клетка — гэта адзінка будовы расліны. Яна складаецца з цытаплазмы, ядра, пластыдаў, уключэнняў і клетачнай абалонкі.



Мал. 11. Будова расліннай клеткі



Мал. 12. Хларапласты і крухмальныя зярняты

Клетка. Абалонка. Цытаплазма. Ядро. Вакуоля. Клетачны сок. Пластыды. Хларапласты. Назапашаныя рэчывы. Крухмальныя зярняты. Кроплі алею. Бялковыя зярняты.

шыпшыны, караня морквы? 7. Якія пажыўныя рэчывы назапашваюцца ў вакуолях? 8. У якіх частках клеткі назапашваецца крухмал? У якім выглядзе ён знаходзіцца ў клетцы? 9. У якіх частках клеткі назапашваюцца бялкі?

1. З чаго складаюцца ўсе органы раслін? 2. Назавіце састаўныя часткі клеткі. 3. Якія часткі ў вывучаных вамі клетках бясколерныя, а якія афарбаваныя? 4. Што такое пластыды? Якія віды пластыдаў сустракаюцца ў раслінных клетках? Які іх колер? 5. Што такое хларапласты? 6. Чым тлумачыцца зялёная афарбоўка лістоў і сцёблаў? Якая афарбоўка плодоў рабіны,

Падрыхтоўка прэпарата мякаці плода памідора, вывучэнне яго пры дапамозе лупы

1. Прадметнае і покрывнае шкельцы пратрыце сурвэткай. Піпеткай нанясіце кроплю вады на прадметнае шкельца.

2. Прэпарат вазьміце ў іголку і кавалачак мякаці плоду памідора і пакладзіце яго ў кроплю вады на прадметнае шкельца. Расцісніце мякаць прэпаратнай іголкай да атрымання кашкі і накрыйце яе пакрыўным шклом. Лішак вады здыміце фільтравальнай паперай.

3. Разгледзьце прэпарат пры дапамозе лупы. Вы ўбачыце, што мякаць плоду памідора мае зярністую будову. Гэта клеткі.

4. Замалюйце групу клетак. Малюнак падпішыце.



Падрыхтоўка прэпарата скуркі лускі цыбуліны, разглядаўце яе пад мікраскопам. Будова клеткі

1. Прадметнае і пакрыўнае шкельцы пратрыце сурвэткай.

2. Піпеткай капніце кроплю слабага раствору ёду на прадметнае шкло.

3. Пінцэтам здыміце маленькі кавалачак тонкай скуркі з сакавітай лускі цыбуліны. Пакладзіце кавалачак скуркі ў кроплю слабага раствору ёду, асцярожна распраўце скурку прэпаратнымі іголках і накрыйце пакрыўным шклом.

4. Разгледзьце падрыхтаваны вамі прэпарат пры павелічэнні ў 56 разоў (аб'ектыў $\times 8$, акуляр $\times 7$). Асцярожна перасоўваючы прадметнае шкельца па прадметнаму століку, знайдзіце такое месца на прэпаратах, дзе лепш за ўсё відаць клеткі.

5. Замалюйце групу клетак. Звярніце ўвагу на ўзаемнае размяшчэнне клетак. Ці шчыльна прылягаюць яны адна да адной?

6. Разгледзьце клеткі пры павелічэнні мікраскопа ў 300 разоў (аб'ектыў $\times 20$, акуляр $\times 15$). Знайдзіце ў клетцы абалонку, цытаплазму, ядро і вакуоль з клетачным сокам.

7. Разгледзьце пастаянны прэпарат «Скурка цыбулі» пры павелічэнні ў 300 разоў. Параўнайце яго з прэпаратам, які падрыхтавалі вы. Замалюйце адну клетку і падпішыце яе часткі.



Разглядаўце хларапласты пад мікраскопам

1. Падрыхтуйце прэпарат ліста эладэі:
а) пратрыце сурвэткай прадметнае і пакрыўнае шкельцы, на прадметнае шкельца капніце кроплю вады; б) аддзяліце пінцэтам адзін ліст эладэі і пакладзіце яго ў кроплю вады; в) прэпаратнымі іголках асцярожна распраўце ліст і накрыйце яго пакрыўным шклом.

2. Разгледзьце прэпарат пад мікраскопам пры павелічэнні ў 300 разоў (аб'ектыў $\times 20$, акуляр $\times 15$). Знайдзіце ў клетцы ліста эладэі хларапласты.

3. Намалюйце клетку ліста эладэі і падпішыце яе часткі: абалонку, цытаплазму, ядро, хларапласты.

§ 12. Састаў расліннай клеткі. Паняцце аб тканках

Рэчывы расліннай клеткі. Жывая клетка змяшчае вялікую колькасць вады (70—90 % ад сухой масы). Больш вады ў жывым месціве клеткі, асабліва ў вакуолях, і значна менш у абалонцы. У жывым месціве клеткі пераважае бялок, ёсць тлушчападобныя рэчывы. Ёсць у клетцы фарбавальныя рэчывы, гэта *пігменты*. Адно з іх раствараецца ў клетачным соку вакуолі, іншыя знаходзяцца ў каляровых пластыдах. У зялёных пластыдах — хларапластах знаходзіцца пігмент *хларафіл* (ад грэчаскіх слоў «хлорас» — зялёны, «філан» — ліст). Клетка багатая і іншымі арганічнымі і мінеральнымі рэчывамі. Многія з іх раствараюцца ў клетачным соку вакуолі.

Абалонка расліннай клеткі складаецца з галоўным чынам з клятчаткі (цэлюлозы).

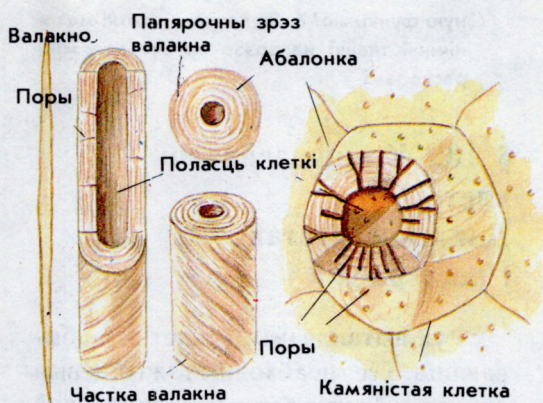
Міжклетнікі. Клеткі ў цэлым раслі-

ны злучаны паміж сабой. Рэчыва, якое злучае клеткі адна з адной, называюць *міжклетачным*. Часам гэта злучэнне вельмі трывалае і шчыльнае (успомніце ліст эладэі), а часам — рыхлае і нетрывалае (мякаць кавуна, памідора). Пры няшчыльным злучэнні паміж клеткамі бываюць прасторы большых або меншых памераў. Прасторы паміж клеткамі называюць *міжклетнікамі*. Яны запоўнены паветрам або, радзей, вадой.

Раслінныя тканкі. Групу злучаных адна з адной клетак, якія выконваюць пэўную функцыю ў арганізме, называюць *тканкай*. Прыкладам тканкі можа быць скурка лускі цыбуліны. Пад мікраскопам відаць, што яна складаецца з аднаго слоя прадаўгаватых клетак. Яны шчыльна прылягаюць адна да адной, што адпавядае ахоўнай функцыі скуркі. Скурку, якая знаходзіцца на паверхні органаў расліны і выконвае ахоўную функцыю, называюць *покрыўнай тканкай* (гл. мал. 48). Покрыўная тканка ёсць на паверхні ўсіх органаў расліны.

У клетках мякаці пладоў і ў клетках лускі цыбуліны назапашваюцца пажыўныя рэчывы. Плады і цыбуліны сакавітыя і пажыўныя. Тканкі, у клетках якіх назапашваюцца рэчывы, называюць *запасальнымі тканкамі*.

Бываюць клеткі з вельмі тоўстымі сценамі, імі ўтвораны шкарлупіна арэха, жалуда, костачкі слівы, абрыкоса, вішні. Клеткі тут утвараюць суцэльную цвёрдую тканку. Яе адносяць да *механічных*, або *апорных*



Мал. 13. Клеткі механічнай тканкі

тканак (мал. 13). Іх галоўная адзнака — таўстасценныя клеткі. Жывое змесціва часта адсутнічае, але яно было ў маладых клетках, якія растуць, а затым поўнасю разбурылася.

Вось мы і пазнаёміліся з трыма відамі раслінных тканак: запасальнай, покрыўнай і механічнай. Іншыя тканкі мы разгледзім пазней.

● **Пігменты. Хларафіл. Міжклетачнае рэчыва. Міжклетнікі. Тканка. Покрыўная тканка. Запасальная тканка. Механічная, або апорная, тканка.**

- ❓ 1. У якіх частках клеткі ёсць вада? 2. У якіх частках клеткі яе больш? Якія рэчывы ўваходзяць у састаў жывога змесціва клеткі? 3. Што такое пігменты? У якіх частках клеткі яны сустракаюцца? Што такое хларафіл? У якой частцы клеткі ён знаходзіцца? 4. Якое рэчыва абавязкова ўваходзіць у састаў абалонкі клеткі? 5. Якія тканкі ў цэле расліны выконваюць апор-

ную функцыю? 6. Як пазнаць клеткі механічнай тканкі на зрэзе органа пад мікраскопам?

§ 13. Жыццядзейнасць клеткі.

Дзяленне клетак і рост раслін

Рух цытаплазмы. У клетцы адбываюцца ўсе неабходныя жыццёвыя працэсы. Адно з бачных праяўленняў жыццядзейнасці клеткі — *рух цытаплазмы*. Калі некаторы час паназіраць за клеткамі ліста эладэі пад мікраскопам, то можна заўважыць рух хларапластаў унутры кожнай клеткі. Яны рухаюцца, захопленыя кругавым перамяшчэннем цытаплазмы. Цытаплазма таксама мае здольнасць сціскацца і зноў выпроствацца.

Абмен рэчываў. Клетка жывіцца, гэта значыць паглынае рэчывы са знешняга асяроддзя і ператварае іх у рэчывы свайго цела. Клетка дышае, паглынаючы кісларод і выдзяляючы вуглякіслы газ. Рэчывы ў жывой клетцы не застаюцца пастаяннымі, яны змяняюцца. Пры гэтым яны ўзаемадзейнічаюць адно з адным, злучаюцца і зноў распадаюцца. Многія прадукты распаду клетка выдзяляе ў знешняе асяроддзе. Апісаныя працэсы, якія адбываюцца ў клетцы, называюць *абменам рэчываў*. Абмен рэчываў — галоўнае праяўленне жыццядзейнасці арганізма, усіх яго клетак.

Паступленне рэчываў у клетку і выхад іх з клеткі. Рэчывы рухаюцца

ўнутры адной клеткі, а таксама з клеткі ў клетку, з адной часткі расліны ў другую. Паступленне рэчываў у клетку са знешняга асяроддзя і праходжанне іх з клеткі ў клетку залежыць ад *пранікальнасці абалонак і цытаплазмы*.

Абалонка і цытаплазма лёгка прапускаюць вадку і газы (напрыклад, кісларод, вуглякіслы газ). Для многіх рэчываў, раствораных у вадзе, цэлюлозная абалонка таксама лёгка пранікальная, а жывая цытаплазма паглынае і прапускае іх толькі выбіральна. Выбіральнае паглыннанне ўласціва толькі жывым клеткам. Калі ж цытаплазму знішчыць, напрыклад кіпячэннем, яна робіцца пранікальнай для любых рэчываў.

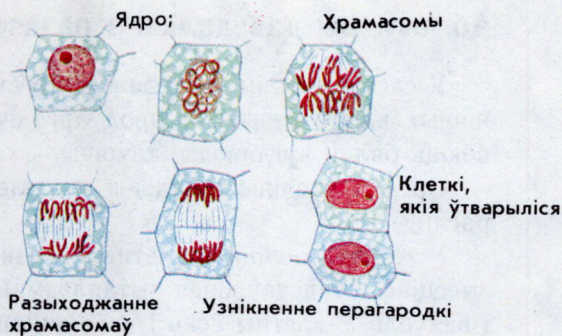
Дзяленне клетак. Адна з найбольш важных праяў жыцця клетак — іх здольнасць да дзялення. Пры гэтым з адной зыходнай (мацярынскай) клеткі атрымліваюцца дзве даччыныя. Кожная з іх паступова дараствае да памераў мацярынскай і можа зноў дзяліцца. Так павялічваецца колькасць клетак у органах расліны і ўтвараюцца розныя тканкі. Расліна расце за кошт дзялення і росту клетак.

Дзяленне — вельмі складаны працэс (мал. 14). Галоўную ролю пры гэтым выконвае ядро. Яно дзеліцца першым. Перад дзяленнем у ім робяцца добра прыметнымі *храмасомы*. Кожная храмосома дзеліцца ўдоўж, вельмі дакладна на дзве палавінкі. Гэтыя палавінкі разыходзяцца да двух супрацьлеглых кан-

цоў мацярынскай клеткі, дзе ўдзельнічаюць ва ўтварэнні новых, даччыных ядраў. У клетцы іх два. Пазней кожная храмасома новага ядра дабудувае палавіну, якой не хапае, якая «пайшла» ў іншае даччынае ядро. У новым ядры аказваецца столькі ж храмасомаў, колькі было ў мацярынскай клетцы. У цытаплазме ўзнікае перагародка, і клетка дзеліцца на дзве, кожная з якіх мае сваё ядро. Перагародка складаецца з дзвюх цэлюлозных абалонак і слоя міжклетачнага рэчыва паміж імі, якое склейвае іх. У перагародцы застаюцца вельмі дробныя адтуліны. Дзякуючы ім захоўваецца сувязь паміж цытаплазмамі суседніх клетак. Такім чынам жывое змесціва ўсіх клетак злучана адно з адным.

Утваральныя тканкі. Да дзялення здольныя далёка не ўсе клеткі кветкавай расліны. Жывыя клеткі дзяляцца звычайна толькі ў маладым стане. Калі яны робяцца дарослымі, патаўшчаюцца сценкі, збіраецца многа клетачнага соку і розных назапашаных рэчываў, здольнасць да дзялення страчваецца. Тканкі, якія складаюцца з маладых клетак, што дзяляцца, называюць *утваральнымі*.

У кветкавых раслін утваральная тканка знаходзіцца ў пэўных частках іх органаў, а іменна на верхавінках (кончыках) каранёў і парасткаў. За кошт гэтай тканкі органы растуць у даўжыню. Ёсць яшчэ слаі ўтва-



Мал. 14. Дзяленне клеткі

ральных тканак у сцёблах і каранях, за кошт якіх гэтыя органы могуць доўга расці ў таўшчыню. З работай утваральных тканак мы пазнаёмімся падрабязна пры вывучэнні асобных органаў кветкавых раслін.

Рух цытаплазмы. Абмен рэчываў. Выбіральная пранікальнасць цытаплазмы. Пранікальнасць абалонкі. Дзяленне клетак. Храмосомы. Утваральная тканка.

- ?** 1. Якія адзнакі жыццядзейнасці клеткі можна назіраць пад мікраскопам? 2. Якія жыццёвыя працэсы адбываюцца ў клетцы? 3. Што такое абмен рэчываў? 4. Рэчывы могуць пераходзіць з клеткі ў клетку і са знешняга асяроддзя ў клетку. Якія ўласцівасці абалонкі і цытаплазмы гэтаму садзейнічаюць, а якія перашкаджаюць? 5. Якое значэнне мае дзяленне клетак? 6. Апішыце працэс дзялення клеткі. Што пры гэтым адбываецца з ядром? 7. Ці кожная клетка расліны здольна дзяліцца? 8. Якую тканку называюць утваральнай? Назавіце яе месцазнаходжанне ў цэле кветкавай расліны.

Аб чым мы даведаліся з раздзела II

У састаў раслін уваходзяць: арганічныя і неарганічныя (у ліку неарганічных вада) рэчывы. Сярод арганічных рэчываў галоўную ролю выконваюць бялкі, вугляводы, тлушчы.

Органы расліны складаюцца з клетак. Клетка — асноўная адзінка цела расліны.

У жывой расліннай клетцы адрозніваюць цэлюлозную абалонку і жывое змесціва, прадстаўленае цытаплазмай, у якой знаходзяцца ядро, пластыды і вакуолі. У клетцы ёсць і назапашаныя рэчывы.

Кожная жывая клетка жывіцца, дышае, у ёй заўсёды адбываецца ператварэнне рэчываў (абмен рэчываў). Важныя адзнакі жыццядзейнасці клеткі — рух цытаплазмы, дзяленне.

Сувязь клетак са знешнім асяроддзем і паміж сабой (паглынне і выдзяленне рэчываў, праходжанне іх з клеткі ў клетку) магчыма дзякуючы пранікальнасці абалонкі і выбіральнай пранікальнасці цытаплазмы.

Клеткі розных частак раслін неаднолькавыя па форме, памерах, змесціву. Групы клетак, злучаных адна з адной, якія падобныя па сваёй будове і выконваюць пэўныя функцыі, называюць тканкамі.

Мы даведаліся пра некаторыя віды тканак і іх галоўныя адзнакі: утваральныя — здольнасць да пастаяннага дзялення клетак, за кошт утваральных тканак расце расліна; запасальныя тканкі — назапашванне пажыўных рэчываў; покрывныя — вонкавае становішча, шчыльнае размяшчэнне клетак, ахова іншых тканак; механічныя — клеткі з патоўшчанымі і трывалымі абалонкамі, выражана апорная функцыя.

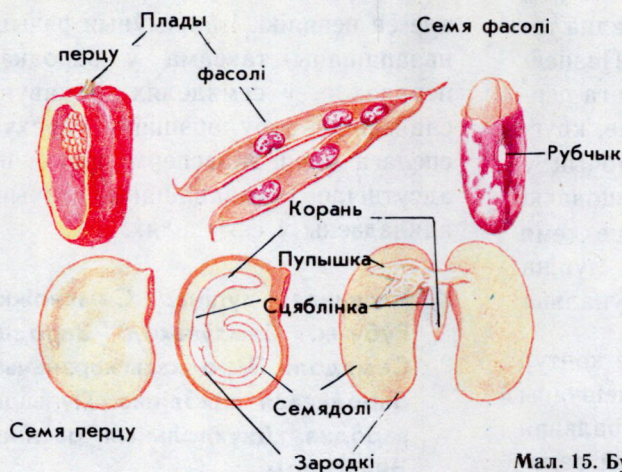
Раздзел III. СЕМЯ

§ 14. Будова семя двухдольных раслін

Знешняя будова семя фасолі. Пазнаёмімся з будовай семя фасолі (мал. 15). Яно буйное, і ўсе яго часткі можна лёгка разгледзець. Дастанем семя з плода, намочым яго ў вадзе і разгледзім. Семя фасолі пупышкападобнае, пляскатае, зверху пакрыта тоўстай *насеннай лупінай*.

Афарбоўка лупіны можа быць рознай — белай, карычневатай або плямістай («мармуровай»). Насенная лупіна ахоўвае ад высыхання і механічных пашкоджанняў астатнія часткі семя.

На ўвагнутым баку семя фасолі відаць невялікая авальная плямка — рубчык ад *семяножкі*, якая злучала няспелае семя са сценкай плода. Гэту плямку называюць *рубчыкам*. По-



Мал. 15. Будова семя фасолі і салодкага перцу

бач з рубчыкам у насеннай лупіне знаходзіцца маленькая адтуліна — *семяўваход*. Пры намочванні праз семяўваход унутр семя лёгка праходзіць вада. Калі злёгка сціснуць намочанае семя, то з семяўвахода выступе кропелька вады.

Унутраная будова семя фасолі.

Здымем насенную лупіну. З намочанага семя яна здымаецца лёгка, а з сухога зняць яе вельмі цяжка. Пасля зняцця лупіны ў руках застаецца *зародак* — маленькая раслінка (гл. мал. 15). Вось яе і ахоўвае насенная лупіна. Уважліва разгледзім зародак. Добра бачны два тоўстыя зародкавыя лісты. Гэтыя зародкавыя лісты называюць *семядолямі*. Семядолі ў фасолі буйныя, мясістыя, менавіта на іх долю прыпадае большая частка масы зародака. З увагнутага боку семядоляў, там, дзе быў семяўваход, бачна невялікая цыліндрычная *зародакавая сцяблінка*, якая паступова пераходзіць у вельмі кароткі *зарод-*

кавы карэньчык. Сцяблінка і карэньчык шчыльна прыціснуты да шчыліны паміж семядолямі.

Асцярожна рассунем семядолі. Паміж імі бачна *пупышка зародака*. Здымем адну семядолю і разгледзім пупышку. Яна знаходзіцца на верхавінцы зародакавай сцяблінкі, якая ў фасолі сагнутая. У пупышцы добра відаць зачаткавыя лісцікі. Ніжэй за пупышку на сцябле размяшчаюцца семядолі.

Такім чынам, зародак мае тыя ж вегетатыўныя органы, што і дарослая расліна. У зародака ёсць *корань* і *парастак*. Зародакавы парастак складаецца са сцяблінкі, двух зародакавых лістоў (семядоляў) і пупышкі.

Расліны, зародак якіх мае дзве семядолі, адносяць да двухдольных. Гэта — бульба, памідоры, морква, яблыня, дуб, ясень, агуркі, баклажаны і многія іншыя расліны.

Будова семя перцу. Семя не ўсіх двухдольных раслін мае дакладна такую ж будову, як у фасолі. Пазнаёмімся з будовай семя салодкага перцу (гл. мал. 15). Яно плоскае, круглае, злёгку жаўтаватае. Рубчык у выглядзе выцягнутай плячовачкі размешчаны на вузкім канце семя каля яго асновы. Насенная лупіна цвёрдая і трывалая, але параўнальна тонкая.

Скрозь лупіну прасвечвае контур зародка, які выгнуты і размешчаны бліжэй да канта семя. Цэнтральная частка семя занята асаблівай запасальнай тканкай, якую называюць *эндаспермам* (ад грэчаскіх слоў «энда» — унутры, «сперма» — семя). На разрэзе семя перцу, зробленым паралельна яго плоскаму боку, добра бачна, што зародак акружаны эндаспермам.

Параўнаем будову семя фасолі і перцу і адзначым рысы іх падабенства і адрознення. Падабенства выяўляецца ў тым, што семя мае насенную лупіну і зародак з дзвюма семядолямі. Аднак у фасолі эндасперму няма і назапашаныя рэчывы адкладзены ў семядолях, гэта значыць у лістах зародка. У перцу эндасперм добра развіты, і менавіта ў ім адкладзены назапашаныя рэчывы семя, а семядолі тонкія. У зародку перцу пупышка слаба развітая і з'яўляецца маленькім участкам утваральнай тканкі.

Большасць двухдольных раслін мае семя з эндаспермам. Семя памідораў, баклажанаў, бэзу, маку, ліпы мае значную частку эндасперму. Се-

мя льну, яблыні эндасперм хоць і мае, але ён невялікі, і пажыўныя рэчывы назапашаны таксама ў зародках, пераважна ў семядолях. У кавуна, сланечніку, дубу, арэшніку, гароху ў спелага семя эндасперм практычна адсутнічае і назапашаныя рэчывы адкладзены ў семядолях.

 **Насенная лупіна. Семяножка. Рубчык. Семяўваход. Зародак. Семядоля. Зародкавы карэньчык. Зародкавая сцяблінка. Пупышка зародка. Двухдольныя расліны. Эндасперм.**

 **1. Якая будова семя двухдольных раслін? Назавіце асноўныя часткі семя. 2. Якая роля насеннай лупіны? 3. Якую будову мае зародак семя двухдольнай расліны? Назавіце яго органы. 4. Што ўяўляе сабой эндасперм? Якая яго роля? У якіх частках семя могуць назапашвацца рэчывы?**



Будова семя двухдольных раслін

1. Разгледзьце сухое і набухлае семя фасолі і перцу. Змерайце даўжыню і шырыню набухлага і сухога семя спачатку фасолі, а затым перцу. Якое семя большае — набухлае ці сухое? Чым вы гэта можаце растлумачыць?

2. Знайдзіце ў семі рубчык і семяўваход.

3. Націсніце пальцамі на бакавыя паверхні набухлага семя фасолі. Што вы назіраеце?

4. Прэпаравальным нажом зробіце надрэз на выпуклым баку набухлага семя фасолі і здыміце лупіну. Разгледзьце насенную лупіну і ўпэўніцеся, што яна шчыльная. Якое значэнне яна мае для семя?

5. Пад насеннай лупінай знаходзіцца зародак. Разгледзьце яго знешні выгляд. Знай-

дзіце і разгледзьце пры дапамозе лупы зародкавую сцяблінку і карэньчык. Рассуньце семядолі і разгледзьце пупышку.

6. Адкажыце на пытанні: з якіх частак складаецца семя фасолі? Якія органы мае зародак?

7. Разгледзьце падоўжны разрэз семя перцу. Знайдзіце і разгледзьце пры дапамозе лупы зародак і эндасперм. У зародку знайдзіце і разгледзьце яго органы: зародкавы карэньчык, сцяблінку, пупышку, семядолі.

8. Параўнайце будову семя фасолі і перцу. Што ў іх агульнае і ў чым адрозненне? Запішыце ў сшытак вывад аб асаблівасцях будовы семя двухдольных раслін.

§ 15. Будова семя аднадольных раслін

Будова семя цыбулі. Мы разгледзелі будову семя, у якім зародак мае дзве семядолі. А ці ўсё семя кветкавых раслін мае такую будову? Для таго каб адказаць на гэта пытанне, пазнаёмімся з будовай семя цыбулі.

Зверху семя пакрыта тоўстай насеннай лупінай амаль чорнага колеру. На паверхні семя відаць рубчык і семяўваход, размешчаныя побач (мал. 16).

Разрэжам семя цыбулі ўдоўж. Пад насеннай лупінай размешчаны шчыльны шклопадобны эндасперм, у якім знаходзіцца зародак. Зародак семя цыбулі буйны, сагнуты дугападобна. Карэньчык паступова пераходзіць у зародкавую сцяблінку, на якой размешчаны адзін тонкі зародкавы ліст — семядоля. Семядоля як бы прадоўжвае сцяблінку. Пупышка слаба развітая і схаваная пад семя-



Мал. 16. Будова семя касача, цыбулі, шальніку трыпутнікавага

доляй. Назапашаныя рэчывы семя знаходзяцца ў эндасперме, як і ў семі салодкага перцу.

Параўнаем будову зародкаў цыбулі, фасолі і перцу. Яны маюць адны і тыя ж органы: зародкавы карэньчык і зародкавы парастак, які складаецца з зародкавай сцяблінкі, зародкавых лістоў (семядоляў) і пупышкі. Аднак зародкі фасолі і перцу маюць па дзве семядолі, размешчаныя адна насупраць адной па баках сцяблінкі. У зародка цыбулі толькі адна семядоля, якая адыходзіць ад сцяблінкі паблізу ад яе вяршыні.

Расліны, зародкі якіх маюць адну семядолю, называюць аднадольнымі.

Будова зярняўкі пшаніцы. Да аднадольных раслін адносяць шырока распаўсюджаную збожжавую культуру — пшаніцу (мал. 17). Лупіна семя пшаніцы шчыльна зраслася са сценкай плода, які называюць зярняўкай. Афарбоўка зярнявак пшаніцы белаватая або чырванаватая, у верхняй частцы відаць чубок з валаскоў.



Мал. 17. Будова зярняўкі пшаніцы

Калі зрабіць падоўжны разрэз зярняўкі, то мы ўбачым, што зародак размешчаны каля асновы семя. Асноўную частку зярняўкі складае эндасперм.

На прэпараце падоўжнага разрэзу зярняўкі пад мікраскопам бачны органы зародка, зародкавы карэньчык, сцяблінка і пупышка. Семядоля размешчана збоку зародка на мяжы з эндаспермам і мае форму шчыта, толькі вельмі маленькага, таму семядолю і называюць *шчыткам*.

Зародак пшаніцы, як і іншых збожжавых культур, мае своеасаблі-

вую будову і адрозніваецца ад іншых аднадольных раслін бакавым размяшчэннем семядолі і буйной, добра сфармаванай пупышкай.

Сярод аднадольных сустракаюцца расліны, напрыклад стрэлкаліст, шальнік трыпутнікавы (гл. мал. 16), семя якіх не мае эндасперму. У такога семя назапашаныя рэчывы сканцэнтраваны ў зародку.

● Аднадольныя расліны. Шчыток.

1. Параўнайце будову семя цыбулі і зярняўкі пшаніцы. У чым падабенства і ў чым адрозненне іх будовы? 2. Назавіце важнейшыя рысы падабенства і адрознення зародкаў цыбулі і пшаніцы. Чаму абедзве гэтыя расліны адносяць да аднадольных? 3. Чым адрозніваецца размяшчэнне зародкаў і эндасперму ў насенні цыбулі, салодкага перцу, у зярняўках пшаніцы? 4. У чым падабенства і ў чым адрозненне будовы насення аднадольных і двухдольных раслін? Прывядзіце прыклады двухдольных раслін, насенне якіх мае развіты эндасперм. Назавіце аднадольныя расліны, насенне якіх пазбаўлена эндасперму.

/// Перачарціце і запоўніце табліцу, адкажышы на пытанні першай калонкі.

Будова семя аднадольных і двухдольных раслін

Пытанні	Назвы раслін			
	фасоля	перац	пшаніца	цыбуля
З якіх частак складаецца семя?				
З якіх органаў складаецца зародак?				
Дзе знаходзяцца назапашаныя рэчывы?				



Будова семя аднадольнай расліны

1. Разгледзьце сухую і набухлую зярняўкі пшаніцы. Чым яны адрозніваюцца? Паспрабуйце прэпаравальнай іголкай зняць сценку плода з набухлай зярняўкі. Ці лёгка гэта зрабіць? Чаму?

2. Карыстаючыся прэпаравальнай лупай, разгледзьце прэпарат «Зярняўка пшаніцы — падоўжны разрэз»:

а) знайдзіце на прэпараце эндасперм, ён займае большую частку семя. Клеткі эндасперму запоўнены пажыўнымі рэчывамі;

б) знайдзіце на прэпараце зародак. Знайдзіце і разгледзьце зародкавы карэньчык, сцяблінку, пупышку і семядолю.

3. Параўнайце семя фасолі з зярняўкай пшаніцы. Што ў іх агульнае? Чым яны адрозніваюцца?

§ 16. Рэчывы семя

Вада ў семі. Насенне, якое выкарыстоўваецца для сяўбы, здаецца сухім. Каб высветліць, ці ёсць у ім вада, пакладзём на дно прабіркі крыху сухога насення і нагрэем яго над агнём. Пры гэтым трымаць прабірку над агнём трэба гарызантальна, каб яе верхняя частка заставалася халоднай. Хутка на ўнутраных сценках у халоднай частцы прабіркі мы заўважым кроплі вады. Адкуль з'явілася вада? Відаць, гэта вынік ахаладжэння вадзяной пары, якая выдзелілася з насення. Значыць, у сухім семі ёсць вада, праўда, у адрозненне ад іншых частак расліны, вады вельмі мала. Калі ў лістах і сакавітых пладах змяшчаецца, як вы ўжо ведаеце, 70—95 % вады, то ў семі — толькі 10—15 % ад яго масы. Такім чынам, семя складаецца ў асноўным з сухіх рэчываў.

Сухія рэчывы семя. Паспрабуем высветліць састаў сухіх рэчываў семя. Для гэтага будзем працягваць награванне насення ў прабірцы. Спачатку будуць выдзяляцца бурныя газы, а затым насенне апаліцца. Пры поўным згаранні насення ад яго застанецца толькі крыху попелу. У выніку гэтага доследу можна прыйсці да вываду аб тым, што семя змяшчае гаручыя арганічныя рэчывы і негаручыя мінеральныя (попел). Попелу ў семі няшмат — усяго ад 1,5 да 5 % ад сухой масы. Астатняя частка прыпадае на долю арганічных рэчываў. Такім чынам, у семі адкладваюцца ў асноўным арганічныя рэчывы.

Бялок семя. Каб высветліць састаў арганічных рэчываў, даследуем пшанічную муку. Вы ведаеце, што муку атрымліваюць, размалоўшы на млынах зерне пшаніцы. Возьмем крыху мукі, дабавім вады і замесім цеста. Паспрабуем цеста на язык — смак цеста прэсны. Гэта паказвае, што ў насенні няма цукру, які звычайна ёсць у сакавітых пладах і іншых частках раслін.

Загорнем кавалачак цеста ў марлю і старанна прамыем у шклянцы з вадой. Пасля прамывання вада ў шклянцы стане мутнай, а ў марлі застанецца невялікі клейкі кавалачак — гэта *клейкавіна*. Клейкавіна ўяўляе сабой *раслінны бялок*.

Крухмал семя. Даследуем мутную вадкасць, якая засталася ў шклянцы, дзе мы прамывалі цеста. Для гэтага капнем у вадкасць 2—3 кроплі раствору ёду. Вадкасць у шклянцы

пасінела, а гэта значыць, што там ёсць крухмал. Калі падзейнічаць растворам ёду на старанна прамытую клейкавіну, то яна амаль не мяняе афарбоўку.

Такім чынам мы высветлілі, што ў семі змяшчаецца раслінны бялок і крухмал. Абодва гэтыя рэчывы заўсёды прысутнічаюць у семі, але ў розных раслін у розных колькасцях. Насенне гароху, фасолі, бобу і асабліва соі багата раслінным бялком, ён складае трэцюю-чацвёртую частку ад іх сухой масы. У пшаніцы, жыта, кукурузы расліннага бялку ў насенні намога менш, прыкладна дзесятая частка ад іх сухой масы. Тут пераважае крухмал, які складае больш за палову ад іх сухой масы.

Тлушчы семя. Акрамя бялку і крухмалу, з арганічных рэчываў у насенні ёсць яшчэ раслінныя тлушчы. Гэта лёгка даказаць. Расціснем на чыстай белай паперы семя сланечніку. Адразу ж на паперы з'явіцца тлушчавая пляма.

У розных раслін у семі змяшчаецца розная колькасць расліннага тлушчу. Насенне фасолі, гароху, пшаніцы, жыта змяшчае зусім малую колькасць расліннага тлушчу, у насенні

льну, канпель прыкладна адна трэця частка ад сухой масы прыпадае на тлушч, у сланечніку — да паловы і болей.

● Раслінны бялок (клейкавіна).

? 1. З якіх рэчываў складаецца семя? У чым адрозненне саставу семя ад саставу іншых органаў раслін? 2. Сям'я якіх раслін утрымлівае шмат крухмалу? бялку? 3. Чаму сланечнік, лён, каноплі адносяць да алейных культур?

🔍 Арганічныя рэчывы семя

1. Вазьміце крыху пшанічнай мукі, дабаўце ў яе вады і зрабіце невялікі кавалачак цеста.

2. Загарніце кавалачак цеста ў марлю і старанна прамойце яго ў шклянцы з вадой. Як змянілася вада ў шклянцы?

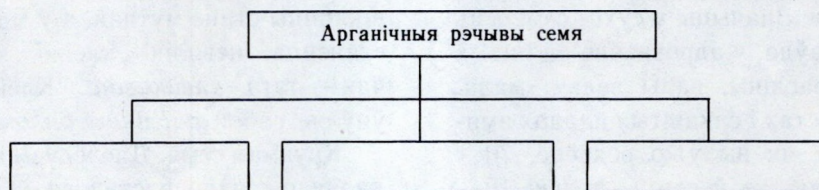
3. Капіце 1—2 кроплі раствору ёду ў шклянку з вадой і крухмалам. Як змянілася афарбоўка змесціва шклянкі?

4. Капіце 1—2 кроплі раствору ёду ў шклянку з вадой, дзе прамывалі кавалачак цеста. Як змянілася афарбоўка змесціва ў шклянцы? Чым гэта можна растлумачыць?

5. Разгарніце марлю, у якой было цеста. Вы ўбачыце на марлі цягучую клейкую масу — клейкавіну, або раслінны бялок.

6. Вазьміце семя сланечніку і загарніце яго ў ліст белай паперы. Націсніце на семя тупым канцом алоўка. Разгарніце ліст паперы і паглядзіце, чым прамачылася папера.

7. Перачарціце схему і запоўніце яе.

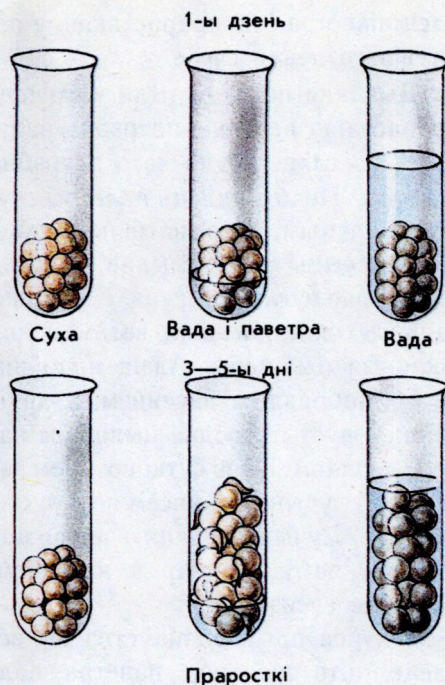


§ 17. Умовы прарастання насення

Неабходнасць вільгаці і паветра для прарастання насення. Якія ж умовы неабходны, каб насенне пачало прарастваць? Для адказу на гэта пытанне правядзём доследы (мал. 18). Возьмем тры шклянкі і пакладзём на дно кожнай па 10—15 штук насення гароху. Адную шклянку пакінем сухой, другую запоўнім вадой да краёў, а трэцюю напоўнім вадой так, каб яна змочвала насенне, але не закрывала яго поўнаасцю. Накрыем шклянкі шклом. Праз 4—5 дзён праверым вынікі. У першай шклянцы насенне засталася без змянення, у другой набракла, але не прарасло, а ў трэцяй не толькі набракла, але і прарасло.

Вынікі паказваюць, што семя лёгка ўсмоктвае вадку і набракае, павялічваючыся ў аб'ёме. Пры набраканні клеткі семя паглынаюць вадку, крухмал і бялкі пераходзяць у растваральную форму. Гэта неабходная ўмова для росту насення, пераходу яго са стану спакою да актыўнага жыцця. Аднак калі, як гэта было ў другой шклянцы, паветра не мае доступу да насення, то яно хоць і набракае, але не прараствае. Насенне прарасло толькі ў трэцяй шклянцы, дзе да яго быў доступ вадкі і паветра. Значыць, для прарастання насення неабходны вільгаць і паветра.

Патрэбнасць у вадзе і паветры для прарастання насення ў розных раслін розная. Засухаўстойлівае про-



Мал. 18. Доследы па выяўленню ўмоў, неабходных для прарастання насення

са пачынае прарастваць, калі яго зярняўкі паглынулі вадку ў 4 разы менш за іх уласную вагу. Для прарастання пшаніцы і жыта неабходна ў 2, а для фасолі і гароху — у 4 разы больш вадкі, чым для проса. Буйное насенне агуркоў, гарбуза, фасолі, бобу, якое патрабуе для прарастання вялікай колькасці вільгаці, перад сяўбой лепш замочваць. Зярняўкі рысу — жыхара балот і цімафееўкі, якая жыве ў поймах рэк, могуць прарастваць пад вадой. Яны задавальняюцца малой колькасцю паветра, якое раствараецца ў вадзе. Зярняўкі пшаніцы, жыта, аўса патрабуюць вялікай коль-

касці паветра і не прарастаюць у пераўвільготненай глебе.

Дыханне насення. Для чаго пры прарастанні насенню патрэбна вада, мы высветлілі. А для чаго патрэбна паветра? Неабходнасць паветра тлумачыцца тым, што насенне дышае, гэта значыць яно паглынае кісларод і выдзяляе вуглякіслы газ. Каб даказаць *дыханне насення*, возьмем два шклянныя цыліндры. Адзін напоўнім на $\frac{1}{3}$ набраклым насеннем, а другі пакінем пусты. Абодва цыліндры накроем шклом. Праз суткі возьмем запаленую лучынку і ўнясём яе ў пусты цыліндр. Лучынка працягвае гарэць. Апусцім яе ў цыліндр з насеннем. Лучынка гасне.

З курса прыродазнаўства вы ведаеце, што кісларод паветра падтрымлівае гарэнне і паглынаецца пры дыханні, а вуглякіслы газ гарэнне не падтрымлівае і выдзяляецца пры дыханні. Такім чынам, дослед паказвае, што насенне, якое прарастае, паглынае кісларод з паветра, што было ў цыліндры, і выдзяляе вуглякіслы газ. Значыць, насенне дышае.

Дышае і сухое насенне, і насенне, якое прарастае. Толькі дыханне сухага насення выяўляецца слаба. Пры прарастанні дыханне рэзка ўзмацняецца, таму насенне патрабуе пастаяннага прытоку кіслароду. У працэсе дыхання насенне выдзяляе не толькі вуглякіслы газ, але і цяпло. Па гэтай прычыне насенне, якое прарастае, награвяецца. Калі насенне ляжыць тоўстым пластом, яно можа перагрэцца. Пераграванне прыво-

дзіць да гібелі зародкаў, а насенне з мёртвым зародкам нежыццяздольнае і не прарастае. Здольна прарастаць толькі насенне з жывым зародкам. Каб насенне не псавалася, яго захоўваюць у сухіх памяшканнях, якія добра праветрываюцца. Усе ўмовы, неабходныя для захавання насення, створаны ў збожжасховішчах (элеваторах).

Неабходнасць пэўнай тэмпературы для прарастання насення. Акрамя вільгаці і кіслароду, на прарастанне насення ўплываюць тэмпературныя ўмовы. У гэтым лёгка ўпэўніцца. Возьмем два слоікі. На дно кожнага пакладзём па 10—15 штук насення фасолі і нальём столькі вады, каб яна толькі змочвала насенне, але не закрывала яго поўнасю. Накроем слоікі шклом. Адзін слоік пакінем у памяшканні пры тэмпературы 18—19 °С, а другі вынесем на холад (за акно або ў халадзільнік), дзе тэмпература не вышэй за 3—4 °С. Праз 4—5 дзён, праверыўшы вынікі, мы ўбачым, што насенне прарасло толькі ў тым слоіку, які стаяў у памяшканні. Значыць, для прарастання насення неабходна пэўная тэмпература.

Насенне адных раслін пры прарастанні патрабуе шмат цяпла, іншых — мала. Насенне пшаніцы і жыта прарастае пры тэмпературы 1—2 °С, гароху і льну пры 2—4 °С, кукурузы, агуркоў і гарбузоў пры 12—14 °С. З гэтымі асаблівасцямі насення звязаны розныя тэрміны сяўбы. Пшаніцу і жыта высаваюць ранняй вясной, хутка пасля раставання сне-

гу. Агуркі і кукурузу трэба сеяць толькі ў канцы вясны, калі глеба добра прагрэецца.

Усходжасць насення. Здоўжнасць насення да прарастання называюць *усходжасцю*. Усходжасць насення — важны паказчык яго якасці, які неабходна ведаць, перш чым засяваць палі і агароды. Вызначаюць усходжасць наступным чынам. Адлічваюць 100 штук насення агулам, без выбару, раскладваюць яго на мокрай фільтравальнай паперы ці на змочаным пяску. Праз 3—4 дні і праз 7—10 дзён падлічваюць колькасць прараслага насення. Першы ўлік паказвае, на колькі дружна прарастае насенне, другі — якая яго канчатковая ўсходжасць. Усходжасць ацэньваюць у працэнтах, ведаючы лік прараслага насення са 100 пасеяных.

Усходжасць насення.

Форма дзённіка назіранняў за ўсходжасцю насення гароху і пшаніцы

Дата закладкі доследу	Колькасць прараслага насення па днях										Агульная колькасць прараслага насення	% усходжасці насення
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

§ 18. Прарастанне насення і ўтварэнне праросткаў

Тэрміны сяўбы насення. Вы ўжо ведаеце, што насенню для прарастання неабходны вада, паветра і пэўная тэмпература. Высяваючы насенне ў рыхлую, вільготную і дастаткова пра-

-  1. Якія ўмовы неабходны для прарастання насення? 2. Чаму насенне агуркоў, фасолі, гарбузоў замочваюць перад сяўбой? 3. Чаму зярняўкі пшаніцы і жыта дрэнна прарастаюць у паніжаных мясцінах палёў? 4. Чаму кроп і моркву сеюць рана вясною, а агуркі і гарбузы — у пачатку лета? 5. Як можна даказаць, што насенне дышае? 6. Як вызначаюць усходжасць насення?



Вызначэнне ўсходжасці насення

1. Дзве пліткі для прарошчвання насення пакладзіце ў ванначкі. Адну плітку пакладзіце прамавугольнымі ячэйкамі дагары, другую — круглымі. У ванначкі наліце вады да ўзроўню, які не перавышае дна ячэек верхняга боку плітак.
2. У прамавугольныя ячэйкі першай пліткі пакладзіце насенне пшаніцы, а ў круглыя ячэйкі другой пліткі — насенне гароху.
3. Штодзённа сачыце за ходам доследу і вынікі запісвайце ў дзённік. Сачыце за тым, каб узровень вады ў ванначках быў пастаянны.
4. Падрыхтуйце і зрабіце на ўроку паведамленне аб правядзенні доследу па вызначэнню ўсходжасці насення.

грэтую глебу, чалавек стварае ўсе ўмовы, неабходныя для прарастання.

Вады шмат у глебе ранняй вясной, але ў гэты час глеба яшчэ халодная. Значыць, ранняй вясной можна сеяць насенне толькі тых раслін, якія прарастаюць пры нізкіх тэм-

пературах. Гэтыя расліны называюць *халадаўстойлівымі*. Да іх адносяцца пшаніца, жыта, авёс, ячмень, гарох.

Расліны, насенне якіх пры прарастанні патрабуе больш высокую тэмпературу, называюць *цеплалюбівымі*. Гэта кукуруза, гарбузы, агуркі. Пры сяўбе цеплалюбівых культур трэба ўлічваць, што, чым больш прагрэецца глеба, тым менш у ёй застанецца вільгаці. Значыць, сеяць гэтыя расліны трэба вельмі хутка.

Глыбіня загортвання насення.

А на якую глыбіню трэба загортаць насенне ў глебу? Глыбіня загортвання залежыць ад памераў насення. Чым насенне буйнейшае, тым яго сеюць глыбей. У буйным насенні больш назапашаных рэчываў, і іх хапае для развіцця і росту праросткаў, пакуль яны прабіваюцца з вялікай глыбіні. Дробнае насенне цыбулі сеюць на глыбіню 1—2 см, сярэдняе насенне агуркоў — на 2—4 см, а буйное насенне — на 4—5 см.

Глыбіня загортвання насення залежыць і ад уласцівасцей глебы. У пясчаныя глебы насенне загортаюць глыбей, чым у гліністыя. Верхнія слаі рыхлых пясчаных глеб хутка перасыхаюць, і пры неглыбокім загортванні насенне не атрымлівае тут дастаткова вільгаці. На шчыльных гліністых глебах вільгаці ў верхніх слаях дастаткова, але затое ў ніжніх слаях мала паветра. Пры глыбокім загортванні насенне ў гліністай глебе задыхаецца, для прарастання яму не хапае кіслароду.

На веданні ўмоў прарастання на-

сення заснаваны адзін са спосабаў барацьбы з пустазеллем. Пры ўзворванні і рыхленні палёў насенне пустазелля перамяшчаецца з глыбіні глебы да яе паверхні і наадварот. Паблізу паверхні глебы яно пачынае прарастаць, паколькі атрымлівае дастаткова цяпла і кіслароду. Калі на працягу палявога сезону некалькі разоў прарыхліць, а затым прапалоць глебу, то колькасць пустазелля значна паменшыцца. Гэты прыём выкарыстоўваюць у сельскай гаспадарцы, перыядычна праводзячы на палях *культывацыю*, гэта значыць рыхленне і праполванне спецыяльнымі машынамі.

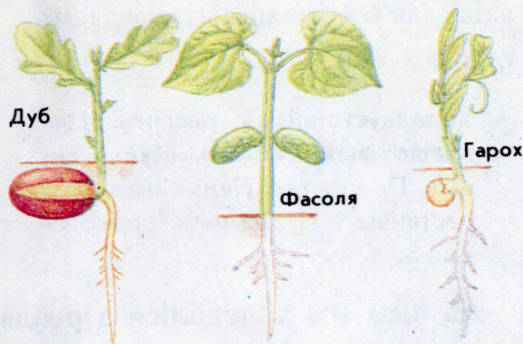
Надземнае прарастанне насення.

Якія змены адбываюцца ў час прарастання насення? Паназіраем гэта на прыкладзе фасолі. Спачатку насенне насычаецца вадой і набракае. Затым разрываецца насенная лупіна і каля сям'яўваходу з'яўляецца карэньчык зародка. Ён расце адвесна ўніз, апускаючыся ўсё глыбей. Адначасова падаўжаецца зародкавая сцяблінка, пры гэтым яна выгінаецца петлепадобна. Затым сцяблінка выпростваецца і выцягвае з глебы сямядолу і пупышачку. Насенная лупіна застаецца ў зямлі. К гэтаму моманту сямядолі зелянеюць і робяцца тонкімі, як бы худзеюць. Назапашаныя ў іх пажыўныя рэчывы расходуюцца на рост зародка і ператвараюць яго ў праростак. *Праросткамі* называюць раслінкі, якія развіліся з насення. Знешне яны значна адрозніваюцца ад дарослых раслін. У праросткаў цыбулі, рэдзькі, грэчкі, ліпы і многіх

іншых раслін семядолі (семядольныя лісты), як і ў фасолі, выносяцца на святло і робяцца зялёнымі. Такі спосаб прарастання называюць *надземным* (мал. 19).

Падземнае прарастанне насення. У гароху, конскага бобу, дуба, пшаніцы семядолі застаюцца пад зямлёй унутры насення (гл. мал. 19). Парастак з пупышачкі зародка таксама развіваецца пад зямлёй, затым прабівае глебу і выходзіць наверх да святла. Спосаб прарастання насення, пры якім семядолі застаюцца ў глебе, называюць *падземным*.

Жыўленне праросткаў назапашанымі пажыўнымі рэчывамі семя. Рост зародка і ператварэнне яго ў праростак адбываецца за кошт дзялення і росту яго клетак. Клетак робіцца ўсё больш і больш. Кожная маладая клетка, атрымліваючы пажыўныя рэчывы, расце і зноў дзеліцца. Адкуль жа клеткі атрымліваюць пажыўныя рэчывы? Для росту, асабліва на самых першых этапах, праросткі выкарыстоўваюць рэчывы, назапашаныя ў насенні. Калі хаця б часткова выдаліць гэтыя рэчывы, напрыклад адрэзаць адну семядолю ў фасолі або частку эндасперму ў пшаніцы, праросткі растуць дрэнна і могуць загінуць. Чым буйнейшае насенне, тым больш у ім назапашаных рэчываў і тым лепш растуць праросткі. З буйнога насення развіваюцца больш магутныя расліны, якія даюць большы ўраджай. У гэтым можна ўпэўніцца на доследзе, калі вырасціць якія-небудзь расліны з выбранага буйнога і дробнага насення і параўнаць атры-



Мал. 19. Прарастанне насення надземнае і падземнае

маныя ад іх ураджаі. Вучоныя даказалі, што сярэдня буйным насеннем дае прыбыўку ўраджаю да 20 %. Высокая якасць насення — неабходная ўмова для атрымання добрага ўраджаю сельскагаспадарчых раслін.

А як назапашаныя рэчывы эндасперму пападаюць у зародак? Разгледзім гэта на прыкладзе пшаніцы. Пры прарастанні мяняецца састаў назапашаных рэчываў эндасперму. Паспрабуйце на смак сухія і прарослыя зярняўкі. Вы ўпэўніцеся, што прарослыя зярняўкі саладкаватыя. Значыць, у прарослых зярняўках з'явіўся цукар. Але мы ўжо гаварылі, што ў сухіх зярняўках пшаніцы няма цукру. Адкуль жа ён узяўся? Аказваецца, семядоля зародка, які расце, выдзяляе ў эндасперм асобныя рэчывы, пры дапамозе якіх крухмал ператвараецца ў цукар. Цукар лёгка растваральны ў вадзе, якая насычае клеткі набракаючых зярнявак. Вадкія пажыўныя рэчывы і ўсмоктваюць клеткі семядолі. Такім чынам, у насенні з эндаспермам семядоля слу-

жыць для ўсмоктвання назапашаных рэчываў.

● Холадаўстойлівыя расліны. Цеплалюбівыя расліны. Культывацыя. Праростак. Надземнае прарастанне. Падземнае прарастанне.

? 1. Што такое праростак? У чым асаблівасці жыўлення праросткаў? 2. Чаму ў зародкаў фасолі семядолі тоўстыя і мясістыя, а ў праросткаў гэтай жа расліны — тонкія і сухаватыя? 3. У чым адрозненне надземнага і падземнага прарастання насення? 4. Ад чаго залежыць час сяўбы насення? Ад чаго залежыць глыбіня сяўбы насення?

Аб чым мы даведаліся з раздзела III

Насенне раслін зверху пакрыта насеннай лупінай, якая выконвае ахоўную функцыю.

Зародак семя двухдольных раслін складаецца з карэньчыка, сцяблінкі, пупышачкі і двух зародкавых лістоў-семядоль. Зародак семя аднадольных раслін складаецца з карэньчыка, сцяблінкі, пупышачкі і аднаго зародкавага ліста-семядолі.

Назапашаныя рэчывы могуць адкладвацца ў розных частках семя: у зародку (звычайна семядолях), у эндасперме або адначасова і ў зародку, і ў эндасперме.

У састаў насення ўваходзяць вада, арганічныя і мінеральныя рэчывы. Арганічныя рэчывы семя — гэта ў асноўным раслінны бялок, крухмал, тлушч.

Для прарастання насення неабходны вада, паветра, пэўная тэмпература.

Сухое насенне і насенне, якое прарастае, дышае. У сухім насенні дыханне заўважаецца слаба, у насенні, якое прарастае, — рэзка ўзмацняецца. У працэсе дыхання паглынаецца кісларод і выдзяляюцца вуглякіслы газ і цяпло.

Праросткі пры сваім развіцці і росце жывяцца назапашанымі рэчывамі семя. Прарастанне насення можа быць надземнае і падземнае. Пры надземным прарастанні семядолі выносяцца на паверхню зямлі, пры падземным прарастанні застаюцца пад зямлёй унутры семя.

Глыбіня сяўбы насення залежыць ад яго памераў і ад уласцівасцей глебы. Тэрмін сяўбы насення залежыць ад яго патрабаванняў да вільготнасці глебы і пэўнай тэмпературы.

Пры дапамозе насення расліны рассяляюцца. Насенне служыць кормам для дзікіх і сельскагаспадарчых жывёл. Насенне многіх раслін мае вялікае значэнне ў жыцці чалавека як харчовыя прадукты.

Раздзел IV. КОРАНЬ

§ 19. Корань як орган расліны. Каранёвыя сістэмы

Значэнне каранёў у жыцці раслін.

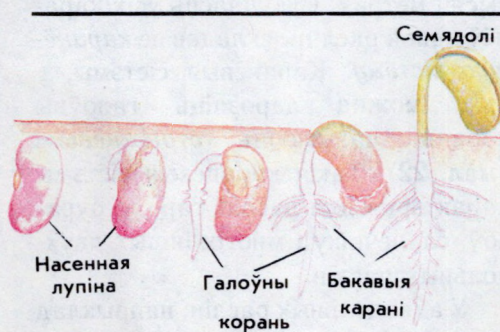
У наземных кветкавых раслін над зямлёй знаходзяцца парасткі з зялёнымі лістамі, а ў глебе — карані. Корань — гэта орган, які забяспечвае расліну вадой і мінеральнымі рэчывамі і ўмацоўвае яе ў глебе. Карані, усмоктваючы з глебы ваду з растворанымі ў ёй мінеральнымі рэчывамі, забяспечваюць *глебавае жывленне* раслін. Пры дапамозе каранёў расліны трывала замацоўваюцца ў глебе. Гэта лёгка даказаць. Паспрабуйце вырваць з каранямі асот, бадзяк ці іншае буйное пустазелле. Аказваецца, што не вельмі лёгка гэта зрабіць! У каранях утвараюцца многія важныя для жыцця раслін рэчывы, у тым ліку некаторыя вітаміны. У каранях морквы, сельдэрэю і некаторых іншых раслін назапашваюцца пажыўныя рэчывы.

Віды каранёў. Кожная расліна мае мноства каранёў. Развіццё каранёў можна прасачыць на доследах з прарошчваннем насення ў прыладзе для назірання за развіццём каранёвай сістэмы ў раслін.

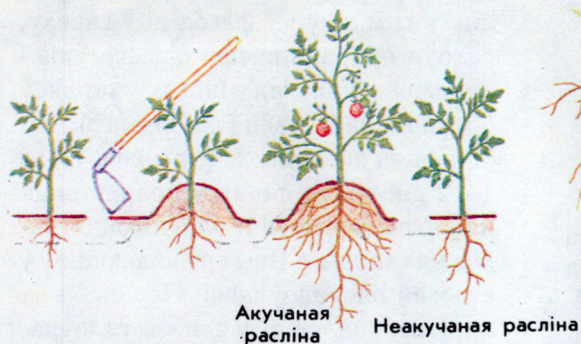
Пры прарошчванні насення фасолі або гароху праз 3—4 дні пасля замочвання разрываецца насенная лупіна і паяўляецца карэньчык зародка (мал. 20). Ён хутка расце і з часам развіваецца ў *галоўны корань* расліны. У многіх двухдольных рас-

лін, у тым ліку і ў фасолі, і ў гароху, галоўны корань расце адвесна ўніз і адрозніваецца ад іншых каранёў большай даўжынёй і таўшчынёй. Такі корань падобны да стрыжня. Праз 1—2 дні пасля пачатку прарастання на галоўным карані паяўляюцца *бакавыя карані*. Яны развіваюцца ў строгай паслядоўнасці. Першыя з іх паяўляюцца паблізу асновы галоўнага караня, а наступныя — па меры яго росту — бліжэй да кончыка (але не на самой вяршыні!). Найбольш старыя і адпаведна самыя доўгія бакавыя карані знаходзяцца таму паблізу паверхні глебы, а больш маладыя і кароткія — на большай глыбіні.

У фасолі і гароху карані паяўляюцца таксама на ніжняй частцы парастка. Мяжа паміж сцяблом і галоўным каранем у фасолі і гароху добра відаць, паколькі сцябло значна таўсцейшае за корань. Карані, якія вырастаюць на парастках, называюць *прыдаткавымі*. Прыдаткавыя карані ў адрозненне ад бакавых



Мал. 20. Развіццё каранёвай сістэмы фасолі



Мал. 21. Акучванне таматаў і яго ўплыў на развіццё каранёў



Мал. 22. Тыпы каранёвых сістэм

утвараюцца без строгай чарговасці. Каб умацніць паяўленне прыдаткавых каранёў, расліну акучваюць, падсыпаючы да асноў парасткаў зямлю. Акучванне павышае ўраджай такіх раслін, як бульба, таматы, баклажаны, кукуруза і некаторых іншых сельскагаспадарчых раслін (мал. 21).

Каранёвыя сістэмы. Бакавыя і прыдаткавыя карані разгаліноўваюцца. У выніку адна расліна развівае мноства каранёў, агульная даўжыня якіх дасягае некалькіх соцень і нават тысяч метраў. Сукупнасць усіх каранёў адной расліны складае яе *каранёвую сістэму*. Каранёвыя сістэмы, у якіх можна адрозніць галоўны карань, называюць *стрыжнёвымі* (мал. 22). Такія каранёвыя сістэмы характэрны для фасолі, гароху, буракоў, сланечніку і многіх іншых двухдольных раслін.

У аднадольных раслін, напрыклад цыбулі, пшаніцы, зародкавы каранёчык хутка спыняе рост (гл. мал. 22).

Ад асноў парасткаў у іх адрастаюць шматлікія прыдаткавыя карані. Расліна развівае пучок або валаснік прыдаткавых каранёў, больш-менш аднолькавых па таўшчыні, даўжыні і разгалінаванасці. Каранёвыя сістэмы, утвораныя мноствам густа разгалінаваных прыдаткавых каранёў, называюць *валасніковістымі*. Такія каранёвыя сістэмы ўласцівы збожжавым злакам і іншым аднадольным раслінам. Сустракаюцца яны і ў некаторых двухдольных раслін, напрыклад у казьяльцу, трыпутніку, першачвету.

Каранёвыя сістэмы дарослых раслін займаюць вялікі аб'ём глебы. У пшаніцы і жыта, напрыклад, карані распаўсюджваюцца ўшырыню на 1—1,5 м і пранікаюць углыб да 1,7—2,0 м, пры агульнай даўжыні 500—600 м. Памеры каранёвых сістэм звычайна наможа большыя за памеры надземных органаў. Так, у люцэрны даўжыня галоўнага караня ў 10 разоў перавышае вышыню надземнай

часткі расліны. У плодовых дрэў дыяметр каранёвых сістэм у 2—5 разоў большы за дыяметр кроны. Вывучаць каранёвыя сістэмы вельмі цяжка, паколькі яны схаваныя ў зямлі. Іх вывучэнне патрабуе або стараных і працаёмкіх раскопак, або выкарыстання спецыяльнага абсталявання: коранеадмывальных машын, спецыяльных падземных лабараторый з рассоўнымі шклянымі сценкамі. Па гэтых прычынах мы пакуль што ведаем пра будову каранёвых сістэм значна менш, чым пра будову надземных органаў.

Галоўны карань. Бакавыя карані. Прыдаткавыя карані. Каранёвая сістэма. Стрыжнёвая каранёвая сістэма. Валасніковістая каранёвая сістэма. Глебавае жыўленне.

? 1. Чаму расліны гінуць, калі іх карані моцна пашкоджаны? 2. Які карань расліны называюць галоўным? Як ён фарміруецца? 3. У чым адрозненне бакавых і прыдаткавых каранёў? 4. Што называюць каранёвай сістэмай расліны? 5. У чым адрозненне стрыжнёвых каранёвых сістэм ад валасніковістых? Назавіце расліны са стрыжнёвымі і валасніковістымі каранёвымі сістэмамі. 6. Чаму пасля асучвання павялічваецца ўраджай бульбы і тама-таў?



Будова стрыжнёвай і валасніковістай каранёвых сістэм

1. Разгледзьце карані праросткаў гароху на розных стадыях развіцця і каранёвую сістэму дарослай расліны гароху.

2. Колькі каранёў паяўляецца ў пачатку развіцця праростка гароху?

3. Як у далейшым ідзе фарміраванне каранёвай сістэмы гароху?

4. У каранёвай сістэме дарослай расліны гароху знайдзіце галоўны і бакавыя карані. Як называецца такая каранёвая сістэма?

5. Разгледзьце карані праросткаў пшаніцы і каранёвую сістэму дарослай расліны.

6. Колькі каранёў паяўляецца ў пачатку развіцця праростка пшаніцы? Параўнайце з развіццём праростка гароху.

7. Як у далейшым ідзе фарміраванне каранёвай сістэмы пшаніцы? Чым адрозніваецца развіццё каранёвай сістэмы пшаніцы ад развіцця каранёвай сістэмы гароху?

8. Разгледзьце каранёвую сістэму дарослай расліны пшаніцы. Ці можна выявіць галоўны карань? Разгледзьце прыдаткавыя карані, якія адростаюць ад ніжняй часткі сцябла. Знайдзіце бакавыя карані. Як называецца такая каранёвая сістэма?

9. Параўнайце каранёвыя сістэмы гароху і пшаніцы. У чым іх падабенства і ў чым адрозненне? Вывады запішыце ў сшытак. Замалюйце схемы каранёвых сістэм гароху і пшаніцы.

§ 20. Каранёвае жыўленне раслін.

Дыханне каранёў

Усмоктванне вады каранямі. Чаму расліны не могуць жыць без каранёў? Для адказу на гэта пытанне правядзём рад доследаў. Возьмем расліну, якая вырасла на вільготным пілавінні, абтрасём каранёвую сістэму і апусцім карані ў прабірку з вадой. На вадку для аховы яе ад выпарэння нальём тонкі слой алею. Адназначым узровень на сценцы прабіркi. Праз дзень-два вада ў прабірцы апусціцца ніжэй за адзнаку. Значыць, карані ўсмакталі вадку і падалі яе наверх да лістоў.

Каранёвы ціск. У дастаткова буйной расліны (пакаёвай бальзаміны, памідора) зрэжам надземную частку такім чынам, каб на паверхні зямлі застаўся бязлісты пянёк вышыняй 2—3 см. На пянёк надзенем корак з адтулінай, а на яго — шкляную трубку. Каб шкляная трубка не ўпала, замацуем яе на штатыве, уваткнутым у зямлю (мал. 23). Хутка трубка пачынае запаўняцца вадкасцю — пасакі. Значыць, карані падаюць наверх пасакі. Сілу, якая выклікае аднабаковую падачу вільгаці ад каранёў да парасткаў, называюць *каранёвым ціскам*. Чым мацнейшы каранёвы ціск, тым вышэй падымаецца вадкасць.

Выдзяленне пасакі можна назіраць і ў прыродзе. Ранняя вясной, калі лісты на дрэвах яшчэ не разгарнуліся, у ствалах клёну, бярозы і іншых дрэў пачынаецца веснавы рух сокаў. Калі галіна або ствол бярозы паранены, то з ранкі цячэ бярозавы сок — пасакі бярозы. Пасакі салат-

каватая на смак, у ёй раствараны розныя пажыўныя рэчывы, у тым ліку цукар і вітаміны. Яна неабходна расліне для яе веснавога росту, набраквання і разгортвання пупышак. Бярозавы сок смачны і карысны для здароўя чалавека, яго нарыхтоўваюць у бярозавых лясх, прызначаных да высякання. Неарганізаваная нарыхтоўка бярозавага соку, асабліва ў прыгарадных лясх, забаронена, таму што яна аслабляе дрэвы і можа нават выклікаць іх пагібель.

Уплыў тэмпературы на жыццяздзейнасць каранёў. Падрыхтуем дзве расліны такім жа чынам, як для папярэдняга доследу, гэта значыць зрэжам надземныя часткі і на пянькі надзенем шклянныя трубки. Адну з гэтых раслін будзем паліваць цёплай вадой (тэмпература 17—18 °C), а другую — халоднай (тэмпература 1—2 °C). У першай расліны пасакі будзе выдзяляцца моцна і высока падыецца па шкляной трубцы, у другой жа пасакі выдзеліцца мала. З доследу відаць, што тэмпература моцна ўплывае на работу каранёў. Пры нізкіх тэмпературах усмоктванне вадкі каранямі слабее і нават прыпыняецца, каранёвы ціск падае.

Мінеральнае жыўленне раслін. Такім чынам, мы высветлілі, што карані паглынаюць ваду і што на гэты працэс уплывае тэмпература глебы. Аднак мы ведаем, што ў глебе знаходзіцца не чыстая вада, а глебавы раствор, гэта значыць вада з растваранымі ў ёй мінеральнымі солямі.



Мал. 23. Дослед, які паказвае каранёвы ціск



Мал. 24. Дослед, які даказвае дыханне каранёў

Узнікае пытанне: ці паглынаюць карані з глебы, акрамя вады, яшчэ і раствараныя ў ёй мінеральныя солі? Каб адказаць на гэтае пытанне, вучоныя прарабілі шмат доследаў з вырошчваннем раслін на водных растворах. Адзін з такіх спосабаў вырошчвання называюць *гідрапонным*, або *гідрапонікай* (ад грэчаскіх слоў «гід-рас» — вільгаць, «понеа» — працаваць). Пры гідрапонным спосабе расліны высаджаюць не ў глебу, а ў гравій (або ў добра прамыты кварцавы пясок, або ў асобы мінерал вермікуліт) і змочваюць яго штучна падрыхтаваным растворам мінеральных солей. Самі па сабе гравій, пясок ці вермікуліт бясплодныя, яны служаць толькі для замацавання каранёвых сістэм. Усе неабходныя для жыцця мінеральныя рэчывы расліны атрымліваюць з раствораў, якія рыхтуюць з дыстыляванай вады з дабаўленнем чыстых мінеральных солей. Пры гэтым спосабе вырошчвання неабходна сачыць за тым, каб пажыўны раствор толькі абмываў гравій

і да каранёў быў свабодны доступ паветра, неабходнага для дыхання.

Пры гідрапонным спосабе вырошчвання дакладна вядомы састаў пажыўнага раствора. Мяняючы гэты састаў і сочачы за раслінамі, вучоныя змаглі вызначыць, якія мінеральныя солі і ў якіх колькасцях патрэбны расліне. У выніку гэтых доследаў было высветлена таксама, што ўсе мінеральныя рэчывы расліны атрымліваюць толькі ў вадкім выглядзе з раствора вады. Некаторыя мінеральныя рэчывы патрэбны расліне ў адносна вялікіх колькасцях. Гэта солі азоту, фосфару, калію, кальцыю, серы, магнію. Іншыя рэчывы, куды ўваходзяць жалеза, медзь, цынк, бор і іншыя патрэбны ў нязначных колькасцях. Розныя расліны патрабуюць у розных колькасцях мінеральныя рэчывы.

Дыханне каранёў. Калі пры гідрапонным спосабе вырошчвання поўнаасцю заліць растворам гальку, то расліны загінуць. Іх гібель выкліка-

на тым, што карані не атрымліваюць кісларод, неабходны для іх дыхання. Дыханне каранёў можна даказаць простым доследам (мал. 24). Змесцім у прабірку каранёвую сістэму маладой расліны гароху, якая вырасла ў вільготным пілавінні. Папярэдне каранёвую сістэму неабходна абтрэсці ад пілавіння. Праз 35—40 хвілін дастанем каранёвую сістэму і хутка ўнясём у пустую прабірку запаленую лучыну. Лучына гасне. Значыць, кіслароду ў прабірцы няма. У кантрольнай прабірцы, дзе не было жывых каранёў, лучына гарыць. Дослед паказвае, што карані выкарыстоўваюць кісларод для дыхання. У глебе карані атрымліваюць кісларод з паветра, якое знаходзіцца паміж кавалачкамі глебы. Калі ў глебе паветра мала, карані развіваюцца дрэнна і могуць нават адмерці. Так яны, напрыклад, адміраюць у пераўвільготненай глебе, дзе вада выціскае паветра.

● Каранёвы ціск. Гідрапоніка.

- ❓ 1. У чым заключаецца каранёвае (глебавое) жыўленне раслін? 2. Як можна вырасціць расліну без глебы? 3. Як даказаць, што жывыя карані дыхаюць? 4. Чаму нельга паліваць хатнія расліны халоднай вадой? 5. Якія мінеральныя рэчывы патрэбны раслінам у адносна вялікіх колькасцях? 6. Які спосаб вырошчвання раслін называюць гідрапонным?

§ 21. Клетачная будова маладога караня

Каранёвы чэхлік і зона дзялення. Разгледзім пад лупай кончык караня. Верхавінка караня пакрыта як бы ма-

ленькім каўпачком — *каранёвым чэхлікам*. Пад мікраскопам відаць, што ён складаецца з некалькіх слаёў клетак (мал. 25). Знешнія клеткі пастаянна адкрываюцца і аслзняюцца. Слізь выконвае ролю змазкі, якая памяншае трэнне караня аб цвёрдыя часцінкі глебы. Нягледзячы на тое што знешнія клеткі каранёвага чэхліка злушчваюцца, яго форма і памеры застаюцца пастаяннымі. Чаму так адбываецца? Схаваная пад чэхлікам верхавінка караня складаецца з клетак утваральнай тканкі. Гэтыя клеткі здольныя дзяліцца, таму верхавінку караня, схаваную пад чэхлікам, называюць *зонай дзялення*. Знешнія клеткі гэтай зоны, дзеячыся, папаўняюць чэхлік. Гэтым і тлумачацца пастаянная форма і памеры каранёвага чэхліка. Другая, большая частка клетак зоны дзялення таксама дзеліцца, даючы пачатак усім астатнім клеткам караня.

Каранёвы чэхлік ахоўвае пшчотныя жывыя клеткі зоны дзялення ад механічных пашкоджанняў, непазбежных пры росце ў глебе. У гэтым заключаецца галоўная, ахоўная роля чэхліка.

Зона росту. За зонай дзялення бачны ўчастак караня з гладкай паверхняй. Гэта — *зона росту* (гл. мал. 25). Яна таксама складаецца з клетак утваральнай тканкі, аднак тут, побач з клеткамі, якія дзеяцца, знаходзяцца клеткі, якія спынілі дзяленне. Такія клеткі растуць і павялічваюць свае памеры. У выніку гэты ўчастак караня прыметна падаўжаецца, за што яго называюць *зонай*

росту. Зона росту, выцягваючыся, праштурхоўвае ўперад зону дзялення, ахаваную каранёвым чэхлікам.

Рост караня. А ці можна доследным шляхам даказаць, што карань расце сваёй верхавінкай, гэта зна-

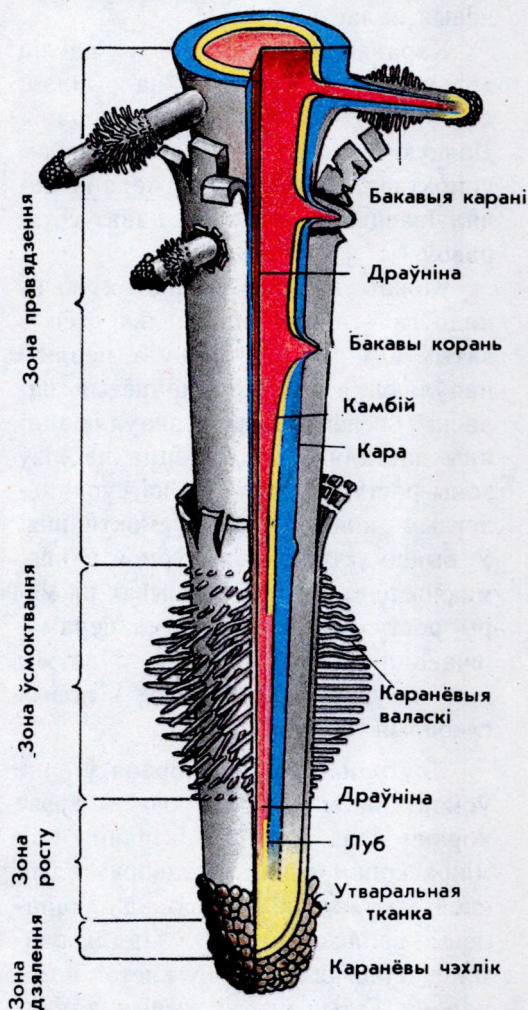
чыць за кошт зон дзялення і росту? Возьмем праростак фасолі ці конскага бобу і тушшу нанясём на галоўны карань меткі на аднолькавай адлегласці адна ад адной. На наступны дзень мы ўбачым, што на ўчастку караня, размешчаным бліжэй да верхавінкі, адлегласць паміж меткамі павялічылася, а каля яго асновы засталася ранейшай (мал. 26). Такім чынам, у даўжыню расце толькі ўчастак караня паблізу ад яго верхавінкі, гэта значыць, што карань валодае *верхаўінкавым* ростам.

Ведаючы клетачную будову караня, мы можам растлумачыць яго верхаўінкавы рост.

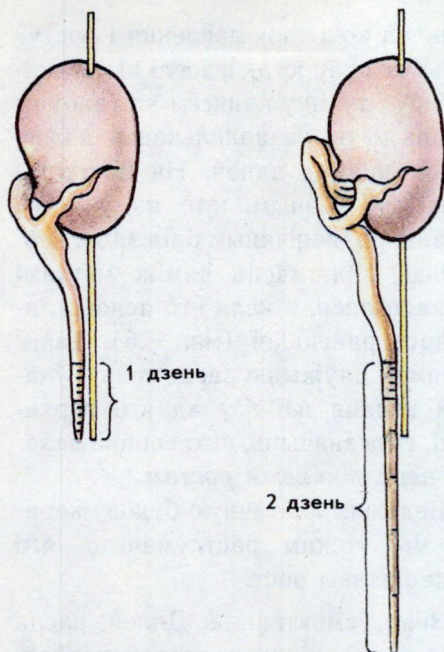
Зона ўсмоктвання. Далей, пасля зоны росту, відаць ўчастак караня, паверхня якога пакрыта як бы лёгкім пушком. Тут знешнія клеткі ўтвараюць вырасты — *каранёвыя валаскі* (мал. 27). Каранёвыя валаскі маюць тонкія слізистыя абалонкі і буйныя цэнтральныя вакуолі. Даўжыня каранёвых валаскоў ад 0,1 да 1,5 мм, а ў некаторых раслін, напрыклад у пшаніцы, асакі, да 8—9 мм.

Каранёвыя валаскі цесна дакранаюцца да кавалачкаў глебы і глебавага раствору. Слізь, якую яны выдзяляюць, растварае мінеральныя частінкі глебы. Дзякуючы валаскам карані трывала счэпляюцца з кавалачкамі глебы. На выкапаных каранях нават пасля старання абтрэсання застаецца зямля.

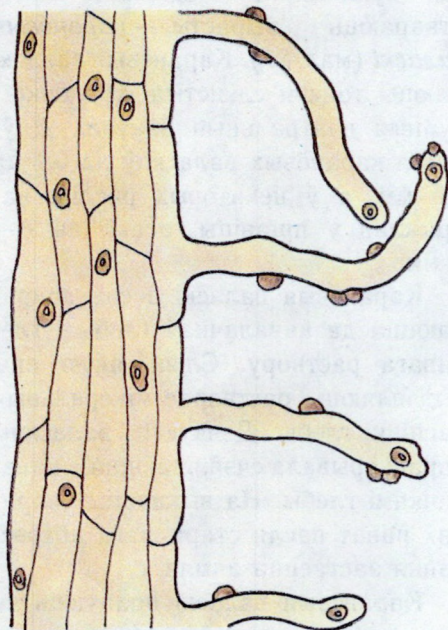
Каранёвыя валаскі працуюць як маленькія помпы, якія ўсмоктваюць з глебы глебавы раствор. Таму тую зо-



Мал. 25. Зоны караня. Утварэнне і рост бакавых каранёў (схема)



Мал. 26. Дослед, які даказвае верхавінкавы рост караня



Мал. 27. Каранёвыя валаскі

ну караня, на якой размяшчаюцца каранёвыя валаскі, называюць *зонай усмоктвання* (гл. мал. 25). Калі каранёвыя валаскі пашкоджаны, расліна не можа здабываць з глебы патрэбныя ёй вадзі і мінеральныя рэчывы. Пры перасадцы раслін трэба старанна ахоўваць іх маладыя карані, каб як мага менш шкодзіць каранёвыя валаскі.

Каранёвых валаскоў у раслін вельмі многа: у пшаніцы, напрыклад, да 50—100 на 1 мм² паверхні караня. Дзякуючы каранёвым валаскам усмоктвальная паверхня караня павялічваецца ў дзесяткі і нават сотні разоў.

Кожны каранёвы валасок жыве нядоўга — звычайна некалькі дзён, а затым адмірае. На змену адмерлым паяўляюцца новыя. Каранёвыя валаскі бесперапынна ўзнаўляюцца: яны пастаянна ўтвараюцца паблізу зоны росту і адміраюць на супрацьлеглым канцы зоны ўсмоктвання. У выніку гэтага зона ўсмоктвання, маючы пастаянную даўжыню, па меры росту караня павольна перамяшчаецца ў глебе, выкарыстоўваючы для жыўлення ўсё новыя і новыя глебавыя пласты.

Унутраная будова караня ў зоне ўсмоктвання. На папярочным зрэзе караня праз зону ўсмоктвання пад мікраскопам відаць знадворку адзін слой клетак, якія ўтвараюць каранёвыя валаскі (мал. 28). Пад ім размяшчаецца шмат слаёў клетак *кары караня*. Гэтыя клеткі жывыя, танкашчынныя, паміж імі буйныя міжклетнікі. У цэнтры караня знаходзяцца

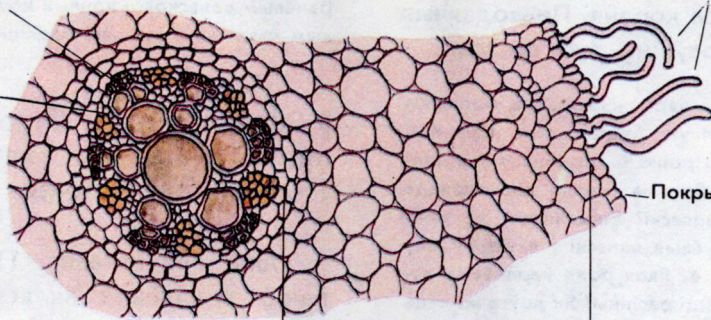
Драўніна

Каранёвыя валаскі

Луб

Покрываўная тканка

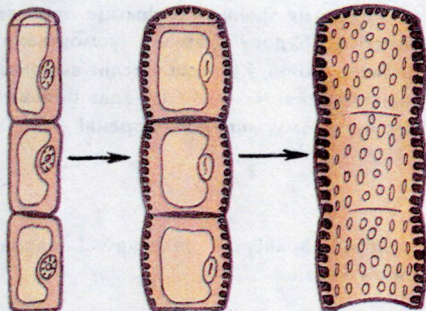
Кара



праводзячыя тканкі — драўніна і луб. *Драўніна* — гэта тканка, па якой вада і раствораныя ў ёй рэчывы, здабытыя каранямі з глебы, рухаюцца ўверх да надземных органаў расліны. Драўніна складаецца з розных па будове клетак, як жывых, так і мёртвых, як з тоўстымі, так і тонкімі сценамі. Самыя важныя клеткі ў драўніне — *сасуды* (мал. 29). Гэта доўгія пустыя трубачкі без жывога змесціва, але з трывалымі адраўнелымі сценамі. Па сасудах лёгка перамяшчаецца вада і раствораныя ў ёй мінеральныя солі. Пад мікраскопам у цэнтральнай частцы кораня добра відаць круглявыя адтуліны — гэта папяročныя разрэзы праз сасуды драўніны. *Луб* — таксама праводзячая тканка, па якой перамяшчаюцца арганічныя рэчывы. У карань арганічныя рэчывы паступаюць ад надземных органаў. З будовай лубу мы пазнаёмімся пазней, калі будзем вывучаць ліст і сцябло расліны.

У зоне ўсмоктвання луб і драўніна размяшчаюцца ў цэнтральнай частцы кораня падоўжнымі пасамамі,

Мал. 28. Клетачная будова зоны ўсмоктвання кораня (папяročны разрэз)



Мал. 29. Фарміраванне сасуда

якія чаргуюцца адзін з адным у выглядзе зоркі. Праводзячыя тканкі складаюць у зоне ўсмоктвання толькі невялікую частку аб'ёму кораня. Большая частка прыходзіцца на клеткі кары. Яны выконваюць важную ролю ва ўтварэнні бялкоў, вітамінаў і іншых неабходных для жыцця раслін складаных арганічных рэчываў.

● Каранёвы чэхлік. Зона дзялення. Зона росту. Зона ўсмоктвання.

Верхавінкавы рост. Каранёвыя валаскі. Кара караня. Праводзячыя тканкі: драўніна, луб, сасуды.

1. Якія зоны адрозніваюць на маладым карані? 2. Якую будову мае каранёвы чэхлік? Якую ролю ён выконвае ў жыцці караня? 3. Дзе на карані знаходзяцца каранёвыя валаскі? Раскажыце, як узнікаюць каранёвыя валаскі і якую будову яны маюць. 4. Якая роля каранёвых валаскоў у жыцці расліны? Як доўга жывуць каранёвыя валаскі? 5. Чаму пасля перасадкі рэкамендуецца шчодры паліў раслін? 6. З якіх клетак і якіх тканак складаецца карань у зонах дзялення і росту? У чым адрозненне клетачнай будовы гэтых зон? Чаму іх так называюць? 7. Дзе ў маладым карані размешчаны праводзячыя тканкі? Раскажыце пра клетачную будову зоны ўсмоктвання. 8. Якую ролю ў жыцці раслін выконвае кара караня? Чаму яна складае большую частку аб'ёму маладога караня?



Будова каранёвых валаскоў і каранёвага чэхліка

1. Разгледзьце карані праросткаў пшаніцы няўзброеным вокам. У сярэдняй частцы караня знайдзіце і разгледзьце каранёвыя валаскі: яны маюць выгляд лёгкага пушка.

2. Addзяліце прэпаравальным нажом частку караня з каранёвымі валаскамі і падрыхтуйце мікрапрэпарат.

3. Падрыхтаваны вамі прэпарат разгледзьце пад мікраскопам пры павелічэнні ў 120 разоў. Разгледзьце адзін каранёвы валасок. Якая яго будова?

4. Знайдзіце на вашым прэпарате кончык караня. Чым пакрыты кончык караня? З якіх клетак складаецца кончык караня?

5. Разгледзьце гатовы прэпарат «Каранёвы чэхлік і каранёвыя валаскі». Параўнайце гэты прэпарат з прэпаратам, які падрыхтавалі вы.

6. Замалойце клетку скуркі караня з каранёвым валаском і кончык караня з каранёвым чэхлікам. Малюнкi падпішыце.

§ 22. Клетачная будова праводзячых участкаў караня. Галінаванне караня

Зона правядзення. Пасля адмірання каранёвых валаскоў на паверхні караня аказваюцца клеткі знешняга слоя кары. К гэтаму часу абалонкі клетак робяцца слаба пранікальнымі для вады і для паветра. Жывое змесціва іх адмірае. Такім чынам, цяпер на паверхні караня замест жывых каранёвых валаскоў размешчаны мёртвыя клеткі. Яны ахоўваюць унутраныя часткі караня ад механічных пашкоджанняў і хваробатворных бактэрый. Значыць, той участак караня, дзе ўжо адмерлі каранёвыя валаскі, не можа ўсмоктаваць глебавы раствор, а толькі праводзіць уверх у надземныя органы расліны ваду і мінеральныя рэчывы, а ўніз ад лістоў да верхавінак каранёў — арганічныя. Таму ўчастак караня, размешчаны за зонай ўсмоктвання, называюць *зонай правядзення* (гл. мал. 25). Калі зоны росту і ўсмоктвання захоўваюць пастаянную даўжыню, то зона правядзення па меры росту караня ўвесь час падаўжаецца. Большая частка даўжыні доўгажывучых каранёў прыходзіцца на зону правядзення.

Камбій і яго работа. У двухдольных раслін карань у зоне правядзення патаўшчаецца, яго дыяметр

павялічваецца. Рост у таўшчыню звязаны з дзяленнем клетак асобай утваральнай тканкі — *камбію* (гл. мал. 25). Камбій — гэта адзін слой жывых клетак, здольных дзяліцца і ўтвараць клеткі іншых тканак. Размешчаны камбій паміж клеткамі лубу і драўніны. Клеткі, якія аддзяліліся ад камбію, ператвараюцца ў клеткі драўніны і лубу. Калі клеткі аддзяляюцца ўнутр ад камбію, то яны ўваходзяць у састаў драўніны, калі наверх ад камбію — то ў састаў лубу. Унутр клеткі аддзяляюцца часцей, таму драўніны ўтвараецца больш, чым лубу.

Дзякуючы дзяленню клетак камбію аб'ём драўніны і лубу павялічваецца і адпаведна ўзрастае праводзячая здольнасць караня. Драўніна і луб, якія знаходзяцца ў цэнтры караня, пры сваім росце ў таўшчыню разрываюць кару караня, паколькі яе памеры застаюцца ранейшымі. Кара растрэскаецца і злушчваецца (гл. мал. 25). Пасля скідвання кары на паверхні караня аказваецца покрывная тканка — *корак*. Ён складаецца з многіх слаёў мёртвых клетак. Абалонкі гэтых клетак непранікальныя для вады і паветра, а поласці запоўнены паветрам. Корак — цудоўная ахова ад высыхання, перагравання, пераахладжвання, механічных пашкоджанняў, хваробатворных мікраарганізмаў. Корак увесь час папаўняецца з сярэдзіны і злушчваецца ў сваёй знешняй частцы.

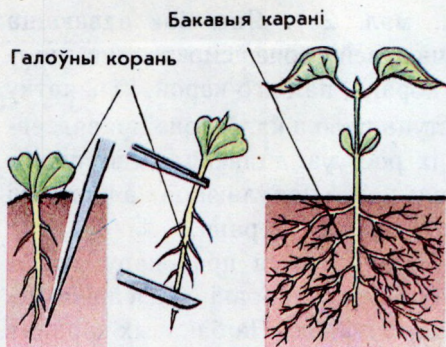
Галінаванне караня. У зоне правядзення карань *галінуецца*, на яго паверхні паяўляюцца бакавыя карані

(гл. мал. 25). Яны закладваюцца яшчэ раней у зоне ўсмоктвання, унутры караня, пад яго карой, і спачатку растуць павольна. У зоне правядзення іх рост узмацняецца, яны прабіваюць кару і паяўляюцца на паверхні мацярынскага караня.

Прабіваючыся праз кару, маладыя бакавыя карані садзейнічаюць яе злушчванню. На бакавых каранях паяўляюцца каранёвыя валаскі, і яны пачынаюць паглынаць глебавы раствор. Праводзячыя тканкі мацярынскага і бакавых каранёў звязаны, і растворы, здабытыя бакавымі каранямі, паступаюць у мацярынскі, а адгэтуль адцякаюць уверх да парасткаў.

Кіраванне галінаваннем каранёў. А ці можа чалавек кіраваць галінаваннем каранёў? Аказваецца, можа. Мы ўжо ведаем, што карань расце сваёй верхавінкай. Што будзе з каранем, калі адрэзаць верхавінку? Рост караня ў даўжыню спыніцца. Затое пачынаюць хутчэй адрастаць бакавыя карані, і іх робіцца больш. Каранёвая сістэма разрастаецца ў бакі і застаецца ў верхнім, самым урадлівым пласце глебы.

Гэту ўласцівасць каранёў выкарыстоўваюць у сельскай гаспадарцы. Пры перасадцы расады *прышчыпваюць* (выдаляюць) кончыкі галоўных каранёў. Пасля гэтага ўтвараецца мноства бакавых каранёў, якія разрастаюцца ў верхнім, урадлівым пласце глебы (мал. 30). Расліны атрымліваюць больш пажыўных рэчываў і даюць вялікі ўраджай.



Мал. 30. Развіццё каранёвай сістэмы пасля прышчывання кончыка галоўнага караня

Уплыў каранёў на ўрадлівасць глебы. Знаёмячыся з тым, як мяняецца будова караня па меры яго росту, мы адзначалі, што ў розных частках караня з яго паверхні злучаюцца знешнія клеткі. Спачатку гэтыя клеткі каранёвага чэхліка, затым каранёвыя валаскі, потым — клеткі кары і, нарэшце, знешнія слаі корку. Акрамя таго, карань выдзяляе ў глебу рад арганічных рэчываў. Клеткі, якія аддзяляюцца ад караня, і рэчывы, якія імі выдзяляюцца, а таксама адмерлыя карані — добры пажытак для глебавых мікраарганізмаў, мноства якіх збіраецца побач з каранямі. Пры дапамозе мікраарганізмаў гэтыя адмерлыя клеткі і рэчывы ператвараюцца ў перагной і мінеральныя солі, што павышае ўрадлівасць глебы. Карані, уздзейнічаючы на жыццё глебавых мікраарганізмаў, мяняюць уласцівасці глебы, робяць яе больш урадлівай.

● **Зона правядзення. Камбій. Корак. Прышчывка караня. Галінаванне караня.**

- ?
1. Як адбываецца рост караня ў даўжыню?
 2. Якім чынам карань патаўшчаецца?
 3. У чым адрозненне клетачнай будовы зон усмоктвання і правядзення?
 4. Якія тканкі размяшчаюцца на паверхні караня ў розных яго зонах? Якія функцыі гэтых тканак?
 5. Дзе закладваюцца бакавыя карані і дзе яны паяўляюцца на паверхні мацярынскага?
 6. Як чалавек можа кіраваць галінаваннем каранёў?
 7. Якім чынам карані павышаюць урадлівасць глебы?

§ 23. Уздзеянне чалавека на каранёвыя сістэмы культурных раслін

Вырошчваючы культурныя расліны, чалавек імкнецца атрымаць ад іх высокі ўраджай. Правільны шлях да павышэння ўраджаю — добрае глебавае жыўленне раслін. Такое жыўленне расліны атрымліваюць, калі ў іх добра развіты каранёвыя сістэмы і калі ў глебе ёсць усе ўмовы, неабходныя для актыўнай работы каранёў. Розныя прыёмы, якія выкарыстоўваюцца ў сельскай гаспадарцы, рашаюць гэтыя дзве асноўныя задачы. Пазнаёмімся з найважнейшымі агра-тэхнічнымі прыёмамі і іх уплывам на каранёвыя сістэмы раслін і работу каранёў.

Апрацоўка глебы. Перш чым засеяць поле ці засадзіць агарод, глебу ўзворваюць або перакопваюць. Пры ўзворванні і капанні слой глебы глыбінёй да 18—25 см пераварочваюць і разбіваюць на дробныя камячкі. Якую ж ролю адыгрываюць капанне

і ўзворванне ў жыцці культурных раслін? Па-першае, яны знішчаюць пустазелле, таму што моцна пашкоджваюць яго каранёвыя сістэмы. Такім чынам чалавек часткова пазбаўляе культурныя расліны ад пустазелля, якое аднімае ў іх ваду і мінеральныя солі. Па-другое, капанне і ўзворванне перамешваюць глебу і раўнамерна размяркоўваюць у ёй перагной. Таму карані культурных раслін могуць размяшчацца ва ўсёй таўшчыні ворнага слоя, гэта значыць намнога глыбей, чым у дзікарослых. Па-трэцяе, капанне і ўзворванне разрыхляюць глебу, робяць яе лёгка пранікальнай для паветра і вады. На рыхлых глебах карані нармальна дыхаюць і актыўна паглынаюць глебавы раствор.

Летам на палях, дзе растуць бульба, буракі, морква і іншыя сельскагаспадарчыя расліны, глебы культывуюць, гэта значыць рыхляць самы верхні слой асобымі машынамі-дыскамі. Культывацыя — добры спосаб барацьбы з пустазеллем. Пры рэгулярнай культывацыі скарачаецца запас насення пустазелля ў глебе. Акрамя таго, культывацыя перашкаджае высыханню глебы. Часта пасля моцнага дажджу на паверхні глебы ўзнікае шчыльная корка. Вада, якая папала ў глебу ў час дажджу, хутка паднімаецца ўверх па тонкіх капілярах — скважынах гэтай коркі і пачынае энергічна выпарацца. Культывацыя разбурае корку і прыпыняе рух вады па капілярах. Вільгаць захоўваецца ў глебе. Па гэтай прычыне культывацыю часам называюць «сухім паліваннем»;

у народзе гавораць, што яна «закрывае» вільгаць у глебе.

Угнаенні. На палях, у глебе якіх мала мінеральных пажыўных рэчываў, расліны даюць нізкі ўраджай. Каб павысіць ураджай, такія палі неабходна ўгнаваць, гэта значыць уносіць у глебу пажыўныя рэчывы, якіх не хапае, у выглядзе ўгнаенняў. Угнаенні бываюць *арганічныя* і *мінеральныя*.

Арганічныя ўгнаенні — торф, перагной, гной, птушыны памёт. Арганічныя ўгнаенні змяшчаюць усе рэчывы, неабходныя расліне для каранёвага жыцця. Але рэчывы арганічных угнаенняў засвойваюцца раслінамі толькі пасля таго, як яны перагніюць і ператворацца ў мінеральныя пад уздзеяннем мікраарганізмаў. Гэтыя ўгнаенні ўзмацняюць дзейнасць глебавых мікраарганізмаў і паляпшаюць структуру глебы.

Мінеральныя ўгнаенні змяшчаюць галоўным чынам тыя элементы, якіх звычайна не хапае ў глебе: азот, фосфар, калій. Азот узмацняе рост надземных парасткаў; калій садзейнічае росту каранёў, клубняў, цыбулін; фосфар паскарае выспяванне пладоў. Акрамя таго, фосфар і калій павышаюць холадаўстойлівасць раслін.

Угнаенні, якія ўтрымліваюць азот, звычайна ўносяць вясной і ў пачатку лета, таму што яны хутка вымываюцца з глебы і важныя, каб карані паспелі азот «перахапіць». Калійныя і фосфарныя ўгнаенні, якія ў параўнанні з азотнымі даўжэй

захоўваюцца ў глебе, уносяць восенню. Мінеральныя ўгнаенні выкарыстоўваюцца або ў выглядзе парашку, або ў выглядзе дробных зярнятак — гранул. *Грануляваныя ўгнаенні* больш эфектыўныя, паколькі яны даўжэй захоўваюцца ў глебе.

Унясенне ўгнаенняў у глебу ў вадкім стане ў час росту называюць *падкормкай*.

Лішак мінеральных солей у глебе таксама шкодны для раслін, як і іх недахоп. Калі мінеральных солей у глебе надта многа, то глебавае жывленне парушаецца і ва ўсіх органах раслін назапашваюцца шкодныя для чалавека рэчывы, напрыклад *нітраты*. Ужываць у ежу такія «перакормленыя» мінеральнымі ўгнаеннямі расліны небяспечна для здароўя.

Паліванне і асушванне глебы. Неабходныя для жыцця мінеральныя рэчывы расліна ўсмоктвае толькі ў выглядзе раствору. Таму добрае глебавае жывленне магчыма толькі на палях, дзе дастаткова вільгаці. Калі вады ў глебе мала, то, якая б ні была ўрадлівая глеба, расліны галадаюць, растуць дрэнна. Дарэмна і нават шкодна ўгнаюцца палі ў час засухі, таму што на перасохлай глебе мінеральныя рэчывы ўсё роўна недаступныя раслінам. Каб павысіць ураджай, палі, на якіх мала вільгаці, паліваюць. Паліванне асабліва важнае ў засушлівых раёнах: у Сярэдняй Азіі, Ніжнім Паволжы, у Паўднёвым Казахстане. На паліўных палях атрымліваюць высокія ўраджаі агародніны, бавоўны, кукурузы і іншых раслін.

Аднак лішак вады ў глебе таксама шкодны для раслін, як і недахоп. На празмерна ўвільготненых глебах карані пакутуюць ад недахопу кіслароду, паколькі вада выцясняе з глебы паветра. Пераўвільготненыя палі асушваюць, адводзячы лішак вільгаці ў бліжэйшую раку ці возера.

 **Угнаенні мінеральныя. Угнаенні арганічныя. Грануляваныя ўгнаенні. Падкормка. Нітраты.**

 1. Якое значэнне маюць для культурных раслін ускопванне, узворванне і рыхленне глебы? 2. Чаму культывацыю называюць "сухім паліваннем"? 3. Чаму на палях, якія рэгулярна культывуюць, мала пустазелля? 4. Якія віды ўгнаенняў вы ведаеце? Як яны ўплываюць на жыццё раслін? 5. Што называюць падкормкай раслін? 6. Чаму ўгнаенні, якія змяшчаюць азот, уносяць у глебу вясной і летам, а якія змяшчаюць фосфар і калій, — восенню? 7. Чаму нельга ўгнаюцца палі ў засуху? 8. Як уплывае пераўвільгатненне глебы на каранёвыя сістэмы? 9. Чаму «перакормленыя» мінеральнымі ўгнаеннямі расліны шкодныя для здароўя чалавека?

 **Сфармулюйце і запішыце правілы догляду пакаёвых раслін.**

§ 24. Відазмяненні каранёў

Караняплоды. У некаторых раслін у каранях адкладваюцца ў запас рэчывы. Такія карані моцна разрастаюцца ў таўшчыню і набываюць незвычайны знешні выгляд. Калі назапашаныя рэчывы збіраюцца ў галоўным карані і ў аснове сцябла галоўнага парастка, то ўтвараюцца

караняплоды (мал. 31), як у морквы. Удзел караня і парастка ва ўтварэнні караняплодаў у розных раслін розны. У морквы асноўная частка караняплода адпавядае галоўнаму караню і толькі самая верхавінка яго з лістамі — галоўнаму парастку. У рэдзькі, буракоў, рэпы толькі ніжняя частка караняплода, так званы хвосцік, узнікае з караня, а ўсё астатняе адпавядае парастку.

Расліны, якія ўтвараюць караняплоды, у асноўным двухгадовыя. У першы год жыцця яны не цвітуць і назапашваюць у караняплодах шмат пажыўных рэчываў. На другі год жыцця яны хутка зацвітаюць, выкарыстоўваючы назапашаныя пажыўныя рэчывы, і ўтвараюць плады і насенне.

Каранёвыя клубні. У вяргіні і ў некаторых іншых раслін назапашаныя пажыўныя рэчывы збіраюцца не ў галоўным, а ў прыдаткавых каранях, і на адной расліне ўзнікае шмат *каранёвых клубняў* (гл. мал. 31).

Бактэрыяльныя клубеньчыкі. Своеасабліва зменены бакавыя карані ў канюшыны, лубіну, люцэрны і іншых раслін. У іх маладых бакавых каранёчыках пасяляюцца бактэрыі. Гэта садзейнічае засваенню газападобнага азоту глебавага паветра. Карані, у якіх пасяляюцца такія бактэрыі, набываюць выгляд *клубеньчы-*

Караняплоды

Каранёвыя клубні



Каранёвыя клубні

Клубеньчыкі на каранях

Мал. 31. Відазмяненне каранёў

каў (гл. мал. 31), таму і бактэрыі называюць клубеньчыкавымі. Дзякуючы бактэрыям гэтыя расліны здольныя жыць на бедных азотам глебах і рабіць іх больш урадлівымі. Акрамя таго, азот назапашваецца і ў саміх раслінах. Таму лубін, канюшыну, люцэрну выкарыстоўваюць у якасці *зялёных угнаенняў*.

Караняплоды. Каранёвыя клубні. Бактэрыяльныя клубеньчыкі. Зялёныя ўгнаенні.

- ?** 1. Што называюць караняплодамі? Назавіце расліны, якія маюць караняплоды. Як чалавек выкарыстоўвае караняплоды? 2. Чым адрозніваюцца каранёвыя клубні ад караняплодаў? 3. Чаму канюшыну, лубін, люцэрну выкарыстоўваюць у якасці зялёных угнаенняў?

Аб чым мы даведаліся з раздзела IV

Карань — гэта орган, які забяспечвае расліну вадой і мінеральнымі рэчывамі і ўмацоўвае яе ў глебе. У каранях утвараюцца многія важныя для жыцця расліны рэчывы.

Існуе некалькі відаў каранёў: галоўны карань, прыдаткавыя карані, бакавыя карані. Сукупнасць усіх каранёў расліны называюць каранёвай сістэмай. Адрозніваюць стрыжнёвую і валасніковістую каранёвыя сістэмы. Стрыжнёвыя каранёвыя сістэмы характэрныя для двухдольных раслін, а валасніковістыя — галоўным чынам для аднадольных.

Карані ўсмоктваюць з глебы ваду і раствараныя ў ёй мінеральныя рэчывы. У гэтым заключаецца глебавае жыўленне раслін.

Жывыя карані дыхаюць, для дыхання ім неабходны кісларод.

На жыццядзейнасць каранёў уплываюць знешнія ўмовы: тэмпература глебы, наяўнасць у ёй вільгаці, раствараных мінеральных рэчываў і паветра.

На маладым каранёвым канцы можна вызначыць наступныя зоны: дзялення, росту, усмоктвання. Зона дзялення ахоўваецца каранёвым чэхлікам. Карань расце ў даўжыню сваёй верхавінкай за кошт дзялення і росту клетак. Каранёвыя валаскі, размешчаныя ў зоне ўсмоктвання, у асноўным забяспечваюць глебавае жыўленне раслін.

Малады каранёвы кончык у зоне ўсмоктвання мае наступную ўнутраную будову: клеткі, што ўтвараюць каранёвыя валаскі; клеткі кары караня; клеткі праводзячых тканак — лубу і драўніны.

За зонай усмоктвання, бліжэй да асновы караня, размешчана зона правядзення. У гэтай зоне ў двухдольных раслін карань пачынае патаўшчацца за кошт дзялення клетак утваральнай тканкі — камбію. У зоне правядзення карані галінуюцца, утвараючы бакавыя карані. Галінаванне каранёў можна ўзмацніць штучна, зняўшы верхавінку караня.

Апрацоўка глебы — узворванне і капанне — паляпшае глебавае жыўленне культурных раслін, таму што пры гэтым знішчаецца пустазелле, перагной раўнамерна размяшчаецца ў глебе, глеба робіцца лёгка пранікальнай для паветра і вады. Культывацыя прыводзіць да знішчэння пустазелля і захавання вільгаці ў глебе.

Угнаенні бываюць арганічныя і мінеральныя.

У некаторых раслін карані відазмяняюцца, утвараючы караняплоды, каранёвыя клубні, бактэрыяльныя клубеньчыкі.



Зімовае заданне

1. У першай палове снежня зрэжце галінку таполі (ліпы, вольхі, алешыны) і пастаўце ў шклянку з вадой. Паназірайце за галінкай на працягу 7—10 дзён. Ці разгорнуцца пупышкі? Ці пачне парастак расці?

2. Паўтарыце дослед у канцы студзеня або ў лютым. Якія змены адбудуцца з параст-

кам? Вынікі вашых назіранняў запішыце ў сшытак. У канцы навучальнага года, пры вывучэнні тэмы «Сезонныя змены ў жыцці раслін», гэтыя назіранні будуць вам неабходныя.

3. Раскапайце ў снежні — лютым снег у лесе або на лузе. Паглядзіце, ці ёсць пад снегам расліны. Ці захоўваюцца ў іх зялёныя лісты?

Раздзел V. ПАРАСТАК

§ 25. Будова парастка і яго асноўныя функцыі

Будова парастка. Разгледзім жывы парастак якой-небудзь пакаёвай расліны, напрыклад традэсканцыі або герані. Можна ўзяць і засушаны летні парастак любога дрэва або кустоўя.

Веgetатыўны парастак складаецца са сцябла, лістоў і пупышак (гл. мал. 5). Пупышкі могуць размяшчацца на верхавінцы парастка — *верхавінкавая пупышка* і па яго баках над кожным лістом — *бакавыя пупышкі*. Вугал паміж лістом і размешчанай вышэй часткай сцябла называюць *пазухай ліста*. Бакавыя пупышкі знаходзяцца ў пазухах лістоў, і таму іх можна назваць *пазушнымі пупышкамі*.

Той участак сцябла, ад якога адыходзяць ліст і пупышка ў яго пазусе, называюць *вузлом*. Участак сцябла паміж суседнімі вузламі — гэта *міжвузелле*. Такім чынам, вегетатыўны парастак складаецца з частак, якія паўтараюцца на яго даўжыні: вузлоў з лістамі і пазушнымі пупышкамі і міжвузелляў.

Лістаразмяшчэнне. Вельмі часта ад вузла адыходзіць толькі адзін ліст, як у герані, традэсканцыі, дуба, ліпы. Такое размяшчэнне лістоў на сцябле называюць *чарговым* (гэта значыць лісты размешчаны па чарзе адзін за адным) (мал. 32).

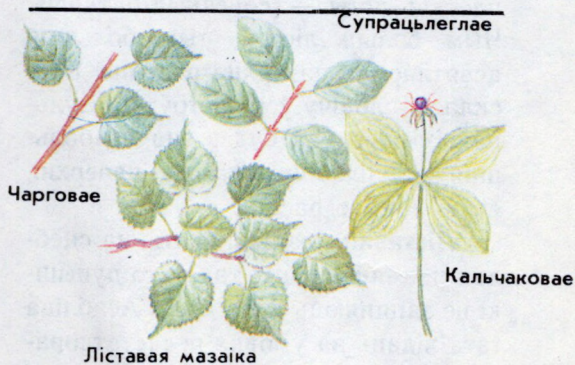
Бывае і так званае *супрацьлеглае* лістаразмяшчэнне, калі два лісты

знаходзяцца на адным вузле, адзін насупраць аднаго. Супрацьлеглае лістаразмяшчэнне можна бачыць у ясеня, бузіны, бэзу, макрыцы і многіх іншых раслін.

Бывае, што на адным вузле размешчаны тры і больш лістоў — яны адыходзяць ад сцябла ў розныя бакі. Гэта *кальчаковае* лістаразмяшчэнне. Кальчакі з трох лістоў характэрны для эладзі. Кальчакі з чатырох лістоў — у мудранкі.

Кветаносны парастак. Калі расліна зацвітае, то кветкі ўтвараюцца на парастках на месцы пупышак — на верхавінцы і ў пазухах лістоў. Гэта ўжо не вегетатыўны, а рэпрадуктыўны, або *кветаносны*, парастак (мал. 33).

Асноўная функцыя вегетатыўнага парастка. Галоўная функцыя надземных вегетатыўных парасткаў — стварэнне арганічных рэчываў з вуглякіслага газу і вады пры дапамозе сонечнай энергіі. Гэты працэс называ-



Мал. 32. Лістаразмяшчэнне. Ліставая мазаіка



Мал. 33. Парастак дуба, які цвіце

юць *паветраным жывіленнем* раслін. З ім падрабязна мы пазнаёмімся пазней. Галоўную ролю ў гэтым працэсе выконваюць лісты парастка.

Для паглынання вуглякіслага газу, якога ў паветры знаходзіцца зусім няшмат (у сярэднім 0,003 %), і асабліва для ўлоўлівання сонечнай энергіі патрэбна вялікая паверхня надземных органаў. Гэтым і тлумачыцца складаная будова парастка. Сцябло, як высокая мачта, выносіць у паветранае асяроддзе шматлікія плоскія лісты — «сонечныя батарэі». Чым больш лістоў, тым большая асвятляемая паверхня расліны. Калі скласці плошчу ўсіх лістоў, то агульная іх паверхня будзе значна большая за плошчу зямной паверхні, якую займае расліна.

Ліставая мазаіка. Лісты на сцёблах размяшчаюцца так, што пупышкі не зацяняюць адна адну. Асабліва гэта відаць ва ўмовах недастатковага асвятлення. У некаторых дрэў, напрыклад ліпы, вяза, на ніжніх га-

лінах, якія растуць гарызантальна, утвараецца так званая *ліставая мазаіка* (гл. мал. 32). Лісты павернуты да святла, і больш дробныя займаюць прамежкавае становішча паміж больш буйнымі. Гэта з'ява магчыма дзякуючы нераўнамернаму росту лістоў і іх здольнасці паварочвацца да святла пры любым тыпе лістаразмяшчэння (чарговым ці супрацьлеглым).

● **Верхавінкавая пупышка.** Бакавыя (пазушныя) пупышкі. Пазуха ліста. Вузел. Міжвузелле. Лістаразмяшчэнне: чарговае, супрацьлеглае, кальцавае. Вегетатыўны парастак. Кветаносны парастак. Паветранае жывіленне раслін. Ліставая мазаіка.

? 1. Што такое парастак? 3 якіх частак ён складаецца? 2. Што такое вузел? Што такое міжвузелле? 3. Якія пупышкі называюць пазушнымі? 4. Якія тыпы лістаразмяшчэння вы ведаеце? 5. Якое адрозненне паміж вегетатыўным і кветаносным парасткамі? 6. У чым заключаецца галоўная функцыя вегетатыўнага парастка? 7. Што такое ліставая мазаіка? Якое яна мае значэнне?

§ 26. Будова пупышак

Што такое пупышка. *Пупышка* — гэта *зачаткавы парастак*. У ёй заключаны зачаткі будучага сцябла і лістоў (мал. 34). Калі на парастку з бакавых (пазушных) пупышак паяўляецца некалькі новых парасткаў, то ўтвараецца *сістэма парасткаў* (падобна да таго, як пры галінаванні караня атрымліваецца каранёвая сістэма) (гл. мал. 20).

У аднагадовых раслін усе пупышкі разгортваюцца ў гэтым жа годзе. У шматгадовых яны зімуюць і галінаванне адбываецца на наступны год. Гэта паўтараецца шмат разоў. Значыць, пупышкі могуць пераносіць халодны (і сухі) перыяд года, яны ахаваны ад неспрыяльных умоў.

Знешняя будова пупышкі. Возьмем галінку дуба, чаромхі або бузіны і разгледзім пупышкі. Яны розныя па форме і афарбоўцы, таму па пупышках можна і зімой вызначыць, якое канкрэтна кустоўе або якое дрэва перад намі.

Размешчаны пазушныя пупышкі таксама, як і лісты: або чаргова (дуб, чаромха), або супрацьлегла (бузіна, клён), або кальчакова (лазаніца звычайная). Ад апалых лістоў пад пупышкамі добра прыметны *ліставыя рубцы*.

На паверхні пупышкі звычайна размяшчаюцца *пупышковыя лускавінкі*, якія ахоўваюць ад высыхання і механічных пашкоджанняў іншыя часткі зачаткавага парастка. Лускавінкі — гэта першыя відазмененыя лісты пупышкі, развіццё якіх заканчваецца рана, да надыходу зімы. У дрэвавых раслін лускавінкі звычайна шчыльныя, скурыстыя, нярэдка насычаныя смалой, як у таполі ці бярозы; афарбаваныя ў карычневы, бурны або шараваты колер. Лускавінкі налягаюць адна на адну, і краі іх шчыльна сціскаюцца.

У шматгадовых травяністых раслін зімуючыя пупышкі размяшчаюцца на падземных або ў ніжняй частцы надземных парасткаў, пад



Мал. 34. Пупышкі

зямлёй або каля ўзроўню глебы і зімой пакрыты снегам. Пупышкі траў часта пазбаўлены пупышковых лускавінак, але ў некаторых раслін лускавінкі ёсць. Гэтыя лускавінкі не такія шчыльныя і скурыстыя, як у дрэвавых раслін. Афарбоўка іх часта белая, ружовая або зеленаватая, напрыклад у ландыша (гл. мал. 34) або падалешніку. Калі лускавінак няма зусім, пупышку звонку адзяваюць проста вельмі маладыя зялёныя лісты, напрыклад у эладэі (гл. мал. 34).

Унутраная будова пупышкі. Разгледзім падоўжны разрэз пупышкі бэзу або бузіны пад лупай (гл. мал. 34). Бачна, што ў пупышкі ёсць кароткая *зачаткавая сцяблінка* — гэта яе восевая частка. Унізе ад гэтай восі адыходзяць пупышковыя лускавінкі. Вышэй за лускавінкі і пад іх прыкрыццём мы ўбачым некалькі вельмі маленькіх *зачатковых зялёных лістоў*. Яны складзены ўдоўж або скручаны ў трубочку. Дзе-небудзь ужо можна заўважыць у пазухах зачатковых лістоў маленькія *зачатковыя пазушныя пупышкі*. Зачаткавае сця-

бло, зачаткавыя лісты і зачаткавыя пупышкі ў іх пазухах разам утвараюць пупышку — зачаткавы парастак. Калі пупышка ўяўляе сабой зачаток вегетатыўнага парастка, то і пупышку называюць *вегетатыўнай*. Але бываюць і *кветкавыя* пупышкі. У іх на зачаткавай сцяблінцы, акрамя ліставых зачаткаў, знаходзяцца зачаткі кветак або адной кветкі. Гэта добра бачна ў бузіны (гл. мал. 34), бэзу, вярбы. Кветкавыя пупышкі ў многіх дрэвавых раслін адрозніваюцца ад вегетатыўных нават па знешняму выглядзе: яны звычайна буйнейшыя і нярэдка круглявыя.

 Пупышка — зачаток парастка. Сістэма парасткаў. Ліставыя рубцы. Пупышкавыя лускавінкі. Зачаткавае сцябло. Зачаткавыя лісты. Зачаткавыя пупышкі. Кветкавая пупышка.

 1. Што такое пупышка? Якія функцыі пупышкі? 2. Дзе размешчаны пупышкі на парастку? 3. Якая будова вегетатыўнай пупышкі? 4. Што такое пупышкавыя лускавінкі? Якая іх функцыя? 5. Чым адрозніваюцца кветкавыя пупышкі ад вегетатыўных?

 Будова пупышак, размяшчэнне іх на сцябле

1. Разгледзьце размяшчэнне пупышак на парастку рабіны. Знайдзіце верхавінкавую і пазушныя пупышкі. Як размешчаны пупышкі на парастку рабіны?

2. Разгледзьце размяшчэнне пупышак на парастку клёна. Як размешчаны пупышкі на парастку клёна?

3. Разгледзьце пупышкавыя лускавінкі. Якое яны маюць значэнне?

4. На парастку клёна знайдзіце найдрабнейшыя выягнутыя пупышкі і найбуйнейшыя

круглявыя. Пры дапамозе прэпаравальных іголак здыміце з найдрабнейшай пупышкі лускавінкі. Пад лускавінкамі размешчаны цесна прыціснутыя адзін да аднаго зялёныя зачаткі лістоў. Разгледзьце іх пры дапамозе прэпаравальнай лупы.

5. Прэпаравальнымі іголкахі асцярожна аддзяліце зачаткі лістоў ад зачаткавай сцяблінкі і падлічыце іх. Колькі зачаткаў лістоў знаходзіцца ў пупышцы?

6. Як вы назавяце разгледжаную пупышку? Што рэзаецца з такой пупышкі вясной?

7. Асцярожна разрэжце прэпаравальным нажом буйную круглявую пупышку клёна ўдоўж і разгледзьце пры дапамозе лупы яе ўнутраную будову. Знайдзіце зачаткі кветак на зачатковым сцябле. Як называюць такую пупышку? Што рэзаецца з такой пупышкі вясной?

8. Параўнайце разгледжаныя вамі пупышкі клёна. У сшытку адзначце рысы іх падабенства і адрознення.

§ 27. Фарміраванне і разгортванне пупышак

Фарміраванне пупышкі. У вегетатыўнай пупышцы верхавінка яе восі ўяўляе сабой так званы *конус нарастання*. Падрабязна разгледзець яго можна толькі на тонкім зрэзе пад мікраскопам. Ён складаецца з мяккай утваральнай тканкі, усе клеткі якой могуць дзяліцца.

Парастак, як і карань, расце верхавінкай, якая схавана пад зачаткамі лістоў. Але ў адрозненне ад караня пры дзяленні клетак конуса нарастання парастак не проста падаўжаецца. У выніку верхавінкавага росту конус нарастання змяняе сваю форму і ўскладняецца. Гэта адбываецца таму, што ў яго аснове пры хуткім дзя-



Мал. 35. Разгортванне парастка з пупышкі.

ленні клетак з'яўляюцца маленькія бугаркі. Гэта зачаткі лістоў. Кожны такі бугарок разрастаецца і паступова набывае форму будучага ліста, толькі вельмі маленькага. Верхавінка конуса нарастання, якая знаходзіцца вышэй за ліставыя бугаркі, працягвае дзяліцца. Закладаюцца новыя ліставыя зачаткі. Такім чынам, *верхаўінкавы рост парастка* — гэта складаны працэс. Ён складаецца з падаўжэння конуса нарастання, закладвання і росту ў яго аснове зачатковых лістоў. Падаўжаецца будучае сцябло, і адначасова з гэтым фарміруюцца будучыя лісты.

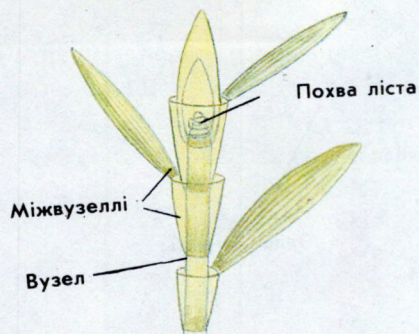
Кончык караня, як мы ведаем, ахоўваецца каранёвым чэхлікам. А ў парастка ніякага чэхліка няма, затое ёсць пупышка, унутры якой схаваны конус нарастання. Функцыю аховы маладой верхавінкі парастка бяруць на сябе самі лісты. Ліставыя бугаркі, якія з'явіліся на конусе нарастання, разрастаюцца нераўнамерна. Ніжні бок будучага ліста расце хутчэй, чым верхні, таму ён адразу ж загінаецца над конусам нарастання ў

выглядзе навеса. Чым ніжэй па восі, тым ліставыя зачаткі старэйшыя, буйнейшыя і мацней загнутыя над конусам нарастання, з усіх бакоў яны закрываюць верхавінку. Вось так атрымліваецца пупышка. Яе ніжнія ліставыя зачаткі ператвараюцца ў лускавінкі, асобныя ахоўныя лісты — пупышкавыя лускавінкі.

Такім чынам, верхавінкавы рост парастка за кошт дзялення клетак адбываецца пры фарміраванні пупышкі. Калі конус нарастання ператвараецца ў зачаток кветкі, пупышка робіцца кветкавай.

Разгортванне пупышкі. Рост парастка ў стане пупышкі можа працягвацца доўга, але памеры зачаткавага сцябла і зачатковых лістоў застаюцца вельмі маленькімі. У гэтым мы ўпэўніліся, разглядаючы ўнутраную будову зімуючых пупышак. Добра прыметны хуткі рост сцябла і лістоў пачынаецца тады, калі пупышка разгортваецца (мал. 35). Гэты працэс можна назіраць на галінках, пастаўленых у вад.

Спачатку пупышкі дрэў набрака-

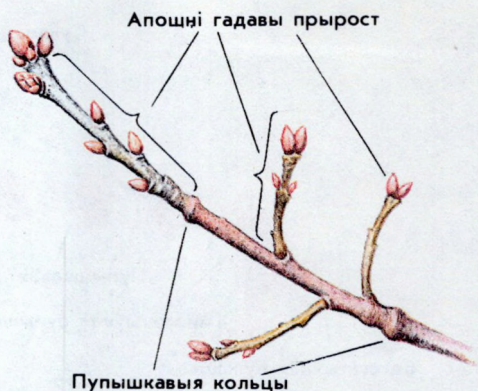


Мал. 36. Уставаачны рост парастка злака (схема)

юць — павялічваюцца ў памерах, але лускавінкі пры гэтым застаюцца самкнутымі. Потым лускавінкі рассоўваюцца і адхіляюцца ад сцяблінкі. Наверх выходзяць маладыя зялёныя лісты.

Чаму рассоўваюцца лускавінкі і наступныя зялёныя лісты? Галоўная прычына гэтага — узмоцнены рост міжвузелляў. У пупышцы лускавінкі і лісты закладваюцца цесна, шчыльна адзін над адным. Вось пупышкі (сцяблінка) складаецца з мноства вузлоў, а міжвузелляў яшчэ няма. Пры разгортванні пупышкі пачынаюць хутка дзяліцца і расці клеткі сцябла паміж вузламі. Гэта так званы *ўставаачны рост* (мал. 36).

Рост парастка пасля выхату са стану пупышкі. У многіх раслін, у тым ліку дрэвавых, уставаачны рост міжвузелляў заканчваецца даволі хутка. У іншых раслін ён можа працягвацца доўга. Так, напрыклад, у пшаніцы і жыта сцябло з коласам на



Мал. 37. Пупышкавыя кольца і гадавыя прыросты парасткаў у даўжыню

верхаўнцы доўга расце ў вышыню ў выніку ўставаачнага росту. Доўга растуць міжвузеллі ў павойных раслін, у тым ліку ў вядомай нам фасолі. Акрамя сцябла, растуць лісты. Гэта адбываецца за кошт дзялення і за кошт моцнага павелічэння памераў усіх клетак.

Пупышкавыя кольца і гадавыя прыросты. Пупышкавыя лускавінкі пры разгортванні пупышкі ападаюць. На сцябле ад апалых лускавінак застаюцца рубцы ў выглядзе кольца — *пупышкавае кольца* (мал. 37). Па іх можна падлічыць узрост дрэвавых галінак. Пупышкавыя кольца абмяжоўваюць прырост парастка на працягу года, так званыя *гадавыя прыросты*, якія добра бачны ў многіх дрэў і кустоў.

● **Конус нарастання.** Верхавінавы рост. Уставаачны рост. Пупышкавае кольца. Гадавы прырост.

- ? 1. Што знаходзіцца на канцы восі вегета-
тыўнай пупышкі? 2. З якой тканкі скла-
даецца конус нарастання? 3. Як утвара-
юцца ліставыя зачаткі? Як яны растуць у
пупышцы? 4. Чым адрозніваецца верха-
вінкавы рост парастка ад верхавінкавага
росту караня? 5. Як раскрываецца пу-
пышка? 6. Што такое ўставачны рост?
Чаму ў першай палове лета лёгка абры-
ваюцца сцёблы злакаў над вузламі?
8. Што такое пупышкавае кольца?



Вызначэнне ўзросту галінкі па пупыш- кавых кольцах

Паспрабуйце вызначыць па пупышка-
вых кольцах узрост галінак кустоўя, якія рас-
туць каля школы ці каля хаты. Будзьце асця-
рожныя, каб не зламаць галінкі пры падліку
іх узросту.

§ 28. Галінаванне парасткаў і кіраванне іх ростам

Галінаванне. Як мы ведаем, *галі-
наванне* — гэта ўтварэнне бакавых
парасткаў з пазушных пупышак.
Моцна разгалінаваная сістэма парас-
ткаў атрымліваецца, калі на адным
(«мацярынскім») парастку выраста-
юць бакавыя, а на іх, у сваю чаргу,
наступныя бакавыя і гэтак далей.
Прыкладам можа быць крона дрэва,
напрыклад ліпы, бярозы.

Значэнне галінавання заключаецца ў павелічэнні агульнай колькасці парасткаў на расліне (мал. 38). Такім чынам захопліваецца як мага большы аб'ём асяроддзя для паветранага жыўлення. Разгалінаваная крона дрэва стварае вялізную ліставую паверхню. Лісты паглынаюць сонечныя прамяні, прапускаючы праз сябе толькі нязначную іх частку.

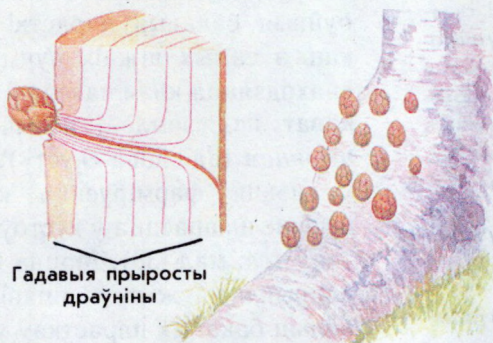
Кушчэнне. Галінаванне, пры якім буйныя бакавыя парасткі вырастаюць з самых ніжніх пупышак, што знаходзяцца каля паверхні зямлі або нават пад зямлёй, называюць *кушчэннем* (ад слова «куст»). У выніку кушчэння фарміруецца куст. Кушчэнне назіраецца ў кустоўя і многіх траў (гл. мал. 38). Моцна кусцяцца, напрыклад, жыта, пшаніца. Чым больш бакавых парасткаў у кусце — парасткаў з каласамі, тым большым будзе ўраджай. Аднак пры вельмі густой сяўбе рост бакавых парасткаў замаруджваецца і расліны застаюцца неразгалінаванымі, з адным толькі галоўным парасткам (і адным каласам). Так рознай гушчынёй сяўбы можна рэгуляваць ступень кушчэння.

Вельмі шчыльныя шматгадовыя кусты ў дзікарослых раслін вострыцы, стэпавых кавылёў. Іх называюць *дзярнімамі*. Кусты буйных асок на балотах утвараюць купіны.

Спячыя пупышкі. Пупышкі закладваюцца ў пазухах амаль усіх лістоў, але далёка не ўсе яны разгорт-



Мал. 38. Галінаванне і кушчэнне



Пупышкі на аснове ствала Мал. 39. Спячыя пупышкі ў дрэў

ваюцца ў парасткі. Частка пупышак вельмі рана адмірае, і тады здаецца, што іх не было зусім, як, напрыклад, на парастках пшаніцы, сланечніку. У аднагадовых траў усе жыццяздольныя пупышкі разгортваюцца ў адно лета. У шматгадовых раслін пупышкі перазімоўваюць і даюць новыя парасткі на наступны год.

Але сярод зімуючых пупышак ёсць і такія, якія не разгортваюцца ні наступнай вясной, ні праз год і нават больш. Яны могуць заставацца жывымі на працягу многіх гадоў, і іх называюць — *спячымі пупышкамі* (мал. 39). Калі ж яны прачынаюцца? Усе, напэўна, бачылі маладыя парасткі, якія вырастаюць каля асновы пня ссечанага дуба, бярозы, ліпы. Бачылі таксама на ствалах старых таполяў ці ліп пучкі маладых парасткаў, якія як бы прабіваюцца праз патрэсканую кару. У гарадах часта ў канцы зімы вельмі моцна абразваюць кроны таполяў. Вясной на гэтых абрубках мы бачым маладыя парасткі, якія пышна растуць. Ва ўсіх гэтых выпадках парасткі з'яўляюцца на

старых частках раслін, якія ўжо перасталі расці. Адкуль жа яны бяруцца? Са спячых пупышак.

Такім чынам, спячыя пупышкі — гэта вельмі важны рэзерв для адрастання парасткаў у выпадку розных пашкоджанняў (высечка, абрэзка, паломка). І нават без знешніх пашкоджанняў старыя дрэвы за кошт спячых пупышак могуць «амалоджавацца», калі іх крона ад старасці перастае рэгулярна расці.

Кіраванне ростам і галінаваннем.

На прыкладзе спячых пупышак можна ўпэўніцца, што рост адных парасткаў залежыць ад другіх. Пакуль непашкоджанае дрэва расце нармальна, усе пажыўныя рэчывы ідуць на рост ствала і кроны, а спячыя пупышкі застаюцца неразгорнутымі. Але як толькі ствол ссякуць ці буйныя галіны абрэжуць, значная частка пажыўных рэчываў ад каранёў паступае да спячых пупышак. Яны разгортваюцца, і парасткі на іх часта бываюць значна буйнейшыя, чым пры звычайным разгортванні пупышак.

На аднагадовых культурных раслінах лёгка ўпэўніцца, што моцны рост мацярынскага парастка тармозіць галінаванне. Калі зрэзаць растучую верхавінку парастка, то бакавыя пупышкі адразу пускаюцца ў рост. Успомніце, што тое ж самае атрымліваецца, калі адрэзаць верхавінку кораня: ён мацней і хутчэй пачынае галінавацца.

У сельскай гаспадарцы *прышчып-кай верхавінкі парастка* выклікаюць больш моцнае галінаванне, напрыклад у агуркоў. У памідораў, наадварот, выдаляюць бакавыя парасткі, якія паяўляюцца, каб лепш раслі і хутчэй выпявалі плады на галоўным парастку. Гэта называюць *пасынкаваннем* (непажаданыя бакавыя парасткі — «пасынкі»). Пасля скошвання шматгадовых траў на лугах або падстрыгання газонаў з пупышак, якія засталіся каля асновы зрэзаных парасткаў, хутка вырастаюць новыя, заўсёды больш шматлікія парасткі.

Абразваючы галіны садовых і паркавых дрэў і кустоў, вопытныя садоўнікі надаюць іх кронам пэўную, часамі дзіўную форму.

● **Галінаванне. Кушчэнне. Дзярніна.** Спячыя пупышкі. Прышчыпка верхавінкі парастка. Пасынкаванне.

? 1. Што такое галінаванне? Што такое сістэма парасткаў? 2. Што такое кушчэнне? Якія расліны кусцяцца? 3. Якія пупышкі называюць спячымі? Якое яны маюць значэнне ў жыцці расліны? 4. Што будзе, калі зрэзаць верхавінку растучага парастка? 5. Што такое пасынкаванне?



Развіццё бакавых парасткаў

1. Вазьміце для доследу вазон з 4 малымі раслінамі гароху, у якіх разгарнуліся 4—5 лістоў.

2. У дзвюх раслін абрэжце верхавінкі парасткаў.

3. Назірайце за ростам раслін. Ці развіваюцца бакавыя парасткі? Калі развіваюцца, то ў якіх раслін — абрэзаных ці неабрэзаных? Адкуль паяўляюцца бакавыя парасткі?

4. Якія парасткі больш галінуюцца — з абрэзанымі верхавінкамі ці з неабрэзанымі?

§ 29. Разнастайнасць парасткаў

Падоўжаныя і пакарочаныя парасткі. Калі раскрываюцца пупышкі, міжвузеллі не заўсёды падаўжаюцца. Бывае, што яны застаюцца вельмі кароткімі або іх зусім няма. Есць толькі вузлы, лісты і пупышкі. Такія парасткі называюць *пакарочанымі*. Яны сустракаюцца вельмі часта і ў дрэў, і ў траў.

Калі міжвузеллі добра прыметныя, доўгія, то парастак называюць *падоўжаным* (мал. 40).



Мал. 40. Падоўжаныя і пакарочаныя парасткі



Мал. 41. Разнастайнасць парасткаў па іх размяшчэнню ў прастору

У дрэў пакарочаныя парасткі, як правіла, нясуць кветкі і плады.

Пакарочаныя парасткі травяністых раслін называюць *разетачнымі*. Лісты, якія адыходзяць ад вузлоў кароткага тоўстага сцябла, утвараюць як бы пучок — «разетку». Добра вядомыя прыклады — разетачныя пакарочаныя парасткі трыпутніку, адуванчыка, сунічніку. Цікава, што пакарочаныя парасткі траў амаль заўсёды вегетатыўныя, а рэпрадуктыўныя парасткі ў іх, у адрозненне ад дрэвавых, падоўжаныя.

Разнастайнасць парасткаў па напрамку росту. Першы парастак праростка звычайна расце вертыкальна ўверх. Ён *прамастойны*. Але ў далейшым, калі з пупышак утвараюцца і іншыя парасткі, яны, як і карані ў каранёвай сістэме, могуць быць рознымі па напрамку росту.

У дрэва ствол звычайна прамастойны. Тое ж можна сказаць пра

асобныя стволікі кустоўя. У многіх траў, аднагадовых і шматгадовых, парасткі таксама прамастойныя, напрыклад у жыта, сланечніку, рамонку, званочку, півоні, гладыёлу.

У траў, акрамя прамастойных, адрозніваюць *прыўздымныя*, *ляжачыя*, *паўзучыя* парасткі (мал. 41). Прыўздымныя парасткі маюць выгін у ніжняй частцы: спачатку яны растуць гарызантальна, затым вертыкальна, напрыклад у лясных раслін чорнагалоўніка, агатак. Паўзучыя парасткі адрозніваюцца ад ляжачых тым, што яны маюць прыдаткавыя карані, якія «прышываюць» іх да зямлі. Ляжачыя парасткі — у аднагадовых траў макрыцы, «траўкі-мураўкі». Зрэшты, у іх жа парасткі могуць быць і прыўздымныя. Паўзучыя парасткі — у блюшчыку, лугавога чаю, падалешніку і многіх іншых шматгадовых лясных і лугавых траў. Гэта адлюстравалася ў навуковых батанічных назвах траў: канюшына паўзучая, казялец паўзучы, гарлянка паўзучая.

Асобная форма росту парасткаў — *павойныя*, *чапляльныя* і *лазунныя*. Расліны з такімі парасткамі называюць *ліянамі*. Асабліва шмат буйных дрэвавых ліян у вільготных трапічных лясах. У нас таксама сустракаюцца ліяны, але галоўным чынам травяністыя, напрыклад бярозка, гарошкі (лясны, плотавы, мышыны). Да дрэвавых ліян у нас можна аднесці вінаград, плюшч.

Як растуць павойныя парасткі? Аказваецца, што для верхавінак па-

доўжанах парасткаў наогул характэрны кругавыя рухі. Магчыма, вам даводзілася бачыць фільмы, дзе дзякуючы спецыяльнай здымцы відаць, «як трава расце». У павойных раслін размах кругавых рухаў вельмі вялікі, таму ў працэсе росту парастак можа абвівацца вакол апоры (калка, сцябла, іншай расліны). Калі ж апоры побач няма, то парастак сваім звільстым сцяблом ляжа на зямлю (у гэтым выпадку ён стане ляжачым). У павойных раслін сцябло недастаткова трывалае, каб самастойна заставацца прамастойным.

Парасткі лазуноў, як і павойных, маюць слабыя сцёблы, не здольныя самастойна захоўваць прамастойнае становішча. Да апоры яны прымацоўваюцца пры дапамозе тонкіх павойных вусіках, якія ўтвараюцца парознаму: замест ліста ці яго часткі (у гароху, гарошкаў), замест бакавых парасткаў (у вінаграду). Плюшч прымацоўваецца да ствалоў дрэў, сцен, да скал пры дапамозе спецыяльных кароткіх прыдаткавых каранёў. Ажыне дапамагаюць чапляцца за апору моцныя шыпікі — вырасты на сцябле.

Подоўжаныя парасткі. Пакарочаныя парасткі. Прамастойны парастак. Парасткі: прыўздымныя, ляжачыя, паўзучыя, павойныя, лазуны. Ліяны.

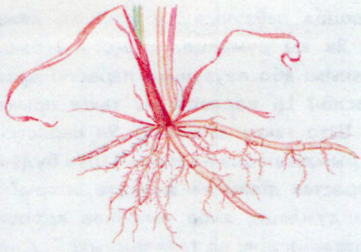
? 1. Якія парасткі называюць пакарочанымі? У чым адрозненне іх росту ад росту подоўжанах парасткаў? 2. Чым адрозні-

ваюцца паўзучыя парасткі ад ляжачых? 3. Як вы думаеце, ці могуць быць ляжачымі або паўзучымі парасткі дрэвавых раслін? Ці ведаеце вы такія прыклады? 4. Што такое ліяны? 5. Як парасткі ліян утрымліваюцца на апоры? Што будзе, калі парастак ліяны не знойдзе апоры? 6. Як вы думаеце, якое галоўнае адрозненне дрэвавых ліян ад травяністых? 7. Для чаго ставяць калкі на градках гароху? 8. Як можна выкарыстаць здольнасць да лагання ў дзікага вінаграду? Для чаго і як яго вырошчваюць? 9. Падумайце, якія тканкі павінны быць моцна развітымі ў сцёблах прамастойных парасткаў і слаба — у сцёблах ляжачых, павойных і лазуноў.

§ 30. Падземныя парасткі

Як парасткі могуць апынуцца пад зямлёй. Мы ведаем, што насенне раслін звычайна прарастае, калі пападае ў зямлю і знаходзіцца на некаторай глыбіні. Значыць, нават самы першы парастак, які расце з пупышкі зародка, павінен прабіцца скрозь глебу. Зразумела, што пры гэтым аснова парастка праростка застаецца падземнай. На гэтай падземнай частцы сцябла звычайна вырастаюць першыя прыдаткавыя карані. Яны могуць уцягваць аснову сцябла ў глебу яшчэ глыбей, чым яна знаходзілася першапачаткова. У рэшце рэшт, напрыклад, аснова ствала дрэва апынецца даволі глыбока.

Калі на падземнай частцы парастка ёсць пупышкі, то яны даюць парасткі, якія растуць спачатку пад зямлёй. Уявіце сабе, што парастак з падземнай пупышкі пачаў расці не вертыкальна, а гарызантальна. Тады ён не адразу выйдзе на паверхню і



Мал. 42. Падземны парастак — карэнішча

можа вельмі доўга заставацца падземным. Гэта асабліва характэрна для шматгадовых траў, напрыклад для ландыша, лазаніцы, пырніку.

Характэрныя рысы падземных парасткаў. А цяпер давайце ўявім — як жа будзе выглядаць парастак, які расце пад зямлёй? Пад зямлёй лісты звычайна маюць выгляд бясколерных лускавінак, часта вельмі маленькіх. Сцябло падземнага парастка таксама застаецца бясколерным, белым, часамі ружаватым ці бураватым (мал. 42). Вельмі лёгка на падземным парастку ўтвараюцца прыдаткавыя карані — бо падземнае асяроддзе для гэтага вельмі спрыяльнае.

Як адрозніць падземны парастак ад караня? Успомнім адзнакі парастка — яны захоўваюцца і пры падземным росце. Як усякі парастак, падземны павінен абавязкова мець сцябло з вузламі і міжвузеллямі. На вузлах павінны быць хоць бы маленькія і бясколерныя лісты. Калі яны хутка адміраюць, то ад іх застаюцца на вузлах прыметныя рубцы. У пазухах лістоў у падземнага парастка размяшчаюцца пупышкі. На канцы, верхавінцы падземнага па-

растка ёсць верхавінкавая пупышка.

У караня ніколі не бывае вузлоў і міжвузелляў, лускападобных лістоў і верхавінкавай пупышкі (кончык караня прыкрыты чэхлікам). Калі ж на карані паяўляюцца пупышкі, то яны размяшчаюцца збоку і бязладна. Іх называюць прыдаткавымі пупышкамі.

Функцыі падземных парасткаў. Падземныя парасткі забяспечваюць перазімоўку раслін, таму што зімой іх пупышкі прыкрыты глебай і снегам.

Акрамя таго, у запасальных тканках падземных парасткаў звычайна адкладваюцца пажыўныя рэчывы, неабходныя для росту парасткаў з пупышак. Такім чынам, падземныя парасткі — гэта назапашвальныя органы.

Адрозніваюць тры асноўныя тыпы *падземных парасткаў*: *карэнішчы, клубні, цыбуліны*.

Падземныя парасткі-карэнішчы. Карэнішчамі парасткі называюць таму, што яны знешне падобны да каранёў. Карэнішчы — гэта падземныя парасткі, нярэдка з патоўшчанымі сцёблам, лускападобнымі недазрытымі лістамі ці рубцамі ад лістоў на вузлах, з пупышкамі і звычайна з прыдаткавымі каранямі. Карэнішчы ёсць у пырніку паўзучага, ландыша, касача.

Як і надземныя парасткі, карэнішчы могуць быць падоўжанымі і пакарочанымі. У першых доўгія міжвузеллі, яны растуць, як правіла, гарызантальна і могуць быць у даў-

жыню дзесяткі сантыметраў. Такія карэнішчы ў падбелу, гарошку пятавага, чыны лугавой. У пакарочаных карэнішчаў міжвузеллі кароткія або іх зусім няма, сцёблы больш тоўстыя і нярэдка растуць вертыкальна ці коса, паступова ўцягваючыся ў глебу прыдаткавымі каранямі, як у трыпутніку, казальцу едкага, першацвету вясенняга, купены.

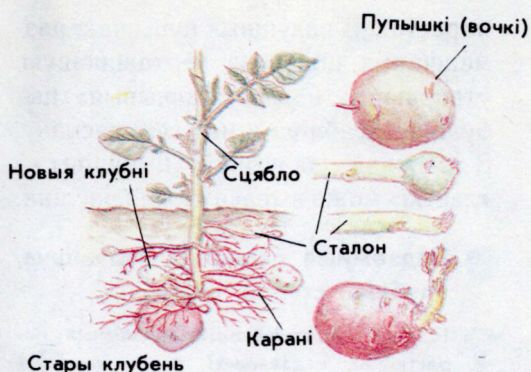
Запасальныя тканкі знаходзяцца ў сцябловай частцы карэнішчаў. У дадатак могуць быць запасальнымі і патоўшчаныя карані на карэнішчах, як у лясной герані, чыны клубняноснай. Назапашваецца галоўным чынам крухмал.

З пупышак карэнішчаў вырастаюць надземныя парасткі і новыя карэнішчы.

Клубні. Яны адрозніваюцца ад карэнішчаў тым, што сцябло іх кароткае і тоўстае, а лісты недаразвітыя. Як і на ўсякім парастку, у іх ёсць пупышкі, і размешчаны яны на верхавінцы і ў пазухах недаразвітых лістоў. Прыдаткавыя карані на клубнях звычайна не развіваюцца.

Клубні ўтварае, напрыклад, бульба (мал. 43). Рубцы ад лістоў на клубні бульбы ў народзе называюць «броўкамі», а пазушныя пупышкі — «вочкамі». І сапраўды, спалучэнне ліставога рубца і пупышкі нагадвае вока і брыво.

Клубні ў бульбы вырастаюць з падземных пупышак не адразу. Спачатку з пупышкі расце тонкі доўгі белы падземны парастак — *сталон*.



Мал. 43. Падземныя органы бульбы

Ён адрозніваецца ад карэнішча тым, што нічога не назапашвае, таму што недаўгавечны. Сталон жыве менш за год, карэнішча — парастак шматгадовы. Верхавінка сталона з часам пачынае патаўшчацца і ператвараецца к восені ў клубень. Як усім вядома, у клубні назапашваецца шмат крухмалу.

Цыбуліны. У адрозненне ад карэнішчаў і клубняў, у цыбулін добра развіты лісты, а сцябло вельмі кароткае і плоскае. Яго называюць «днечкам». Менавіта ў лістах цыбуліны і назапашваюцца рэчывы. Гэтыя лісты маюць выгляд тоўстых, мясістых і сакавітых лускавінак. Яны бясколерныя, жаўтаватыя або чырванаватыя, часамі дробныя і шматлікія, напрыклад у цыбуліны лілеі. Лісты цыбуліны могуць быць і буйнымі, з шырокай асновай. Такія цыбуліны ў цюльпана, рэпчатай цыбулі.

На верхавінцы днечка пад прыкрыццём лускавінак знаходзіцца пупышка, з якой вырастае надземны

парастак. З пазушных пупышак, размешчаных ніжэй за верхавінкавую, утвараюцца новыя «даччыныя» цыбуліны. Асабліва шмат іх у часнаку. З кожнай даччынай цыбуліны — «дзеткі» можа вырасці новая расліна.

● Падземныя парасткі: карэнішча, клубень, сталон, цыбуліна.



1. Чым адрозніваюцца падземныя парасткі ад надземных? А ад каранёў? 2. Якія функцыі падземных парасткаў? 3. Якія тыпы падземных парасткаў вы ведаеце? 4. Што такое карэнішча? Чым яно адрозніваецца ад караня? 5. Што сабой уяўляе клубень? Чым адрозніваюцца сталоны ад карэнішчаў? 6. Якія рэчывы назапашваюцца ў карэнішчах і клубнях? 7. Якую будову мае цыбуліна? 8. Як вы думаеце, чаму цыбульныя расліны часта сустракаюцца там, дзе вельмі сухое і гарачае лета — у стэпах, пустынях, у гарах Сярэдняй Азіі? Што назапашвае цыбуліна?



Будова цыбуліны, клубня

1. Разгледзьце знешнюю будову цыбуліны. Чым пакрыта цыбуліна зверху? Якое гэта мае значэнне?

2. Разрэжце прэпаравальным нажом цыбуліну ўдоўж і разгледзьце цесна прыціс-

нутыя адна да адной сакавітыя лускавінкі — лісты. Параўнайце ўнутраныя лускавінкі са знешнімі. Чым яны адрозніваюцца?

3. Знайдзіце і разгледзьце сцябло-днечка, верхавінкавую і бакавыя пупышкі. Разгледзьце карані, якія адрастаюць ад днечка. Як называюцца такія карані? Якую каранёвую сістэму яны ўтвараюць?

4. Замалюйце ў сшытку падоўжны разрэз цыбуліны і падпішыце яе часткі. Запішыце адзнакі, якія паказваюць, што цыбуліна — гэта парастак.

5. Разгледзьце знешнюю будову клубня бульбы. Знайдзіце на яго паверхні верхавінкавую і пазушныя пупышкі (вочкі), рубцы ад лістоў (броўкі) і рубец ад сталона, які аддзяляўся.

6. Падлічыце колькасць вочкаў на клубні і звярніце ўвагу на нераўнамернае іх размеркаванне на патоўшчаным сцябле. Тую частку клубня, дзе больш вочкаў, называюць верхавінкай, а супрацьлеглую, дзе рубец ад сталона, — асновай. Знайдзіце на клубні верхавінку і аснову.

7. Разрэжце клубень на дзве часткі. На разрэз клубня капніце кроплю раствору ёду. Як змянілася афарбоўка разрэзу клубня? Якія рэчывы адкладзены ў клетках клубня? Якое значэнне клубня ў жыцці расліны?

8. Замалюйце ў сшытку знешні выгляд клубня і падпішыце яго часткі. Запішыце адзнакі, якія даказваюць, што клубень — гэта парастак.

Аб чым мы даведаліся з раздзела V

Парастак — складаны орган, які мае сцябло, лісты і пупышкі. Лісты адыходзяць ад сцябла ў вузлах, а пупышкі знаходзяцца на верхавінцы парастка і ў пазухах лістоў.

Адрозніваюць некалькі тыпаў лістаразмяшчэння: чарговае, супрацьлеглае, кальчаковае.

Галоўная функцыя вегетатыўнага парастка — паветранае жыццеленне.

Вегетатыўная пупышка — зачаток вегетатыўнага парастка. У ёй змяшчаюцца зачаткавае сцябло, зачаткавыя лісты, зачаткавыя пупышкі.

У кветкавай пупышцы на зачатковым сцябле размешчаны зачаткі кветак або кветкі.

Парастак расце верхавінкай унутры пупышкі: з утваральнай тканкі конуса нарастання паяўляюцца новыя вузлы сцябла з зачаткамі лістоў у выглядзе бугаркоў.

У парастка адбываецца таксама ўставачны рост — на выхадзе з пупышкі. Пры гэтым падаўжаюцца міжвузеллі.

Галінаванне — гэта разгортванне бакавых пупышак. Пры галінаванні ўтвараецца сістэма парасткаў. Значэнне галінавання — стварэнне найбольшай паверхні лістоў, захоп плошчы, павелічэнне колькасці кветак і пладоў.

Не ўсе пупышкі разгортваюцца адразу. Адны пупышкі шматгадовых раслін перазімоўваюць і даюць новыя парасткі на наступны год. Другія (спячыя пупышкі) могуць захоўвацца жывымі шмат гадоў як рэзервовыя і развіваюцца пасля розных пашкоджанняў раслін.

Пры галінаванні парасткі ўплываюць адзін на аднаго. Калі зрэзаць верхавінку растучага парастка, гэта выкліча ці паскорыць яго галінаванне. Пры дапамозе розных прыёмаў абрэзкі і прышчыпкі можна кіраваць фарміраваннем сістэмы парасткаў расліны.

Парасткі разнастайныя па даўжыні міжвузелляў (пакарочаныя і падоўжаныя), напрамку росту і становішчу ў прасторы (прамастойныя, прыўздымныя, ляжачыя, паўзучыя, павойныя, лазуны).

Падземныя парасткі — карэнішча, клубень, цыбуліна — моцна відазменены і выконваюць функцыі адкладвання запасаў пажыўных рэчываў і аднаўлення.

Раздзел VI. ЛІСТ

§ 31. Разнастайнасць лістоў па форме і памерах

На сцябле лісты займаюць бакавое становішча. Разгледзім іх.

Знешняя будова ліста. Ліст мае складаную будову. Ён складаецца з пласцінкі, чаранка, асновы, прылісткаў (мал. 44). *Пласцінка* — гэта пашыраная частка ліста, пласціністая, адсюль і яе назва. Унізе яна пераходзіць у *чаранок* — звужаную сцеблападобную частку ліста. Чаранок можа мяняць сваё становішча ў прасторы, а разам з ім мяняе становішча

і ліставая пласцінка, якая аказваецца ва ўмовах найбольш спрыяльнага асвятлення. Дзякуючы пругкасці чаранка лісты менш адчуваюць удары граду, дажджавых ліўняў, моцнага ветру. Ніжні канец чаранка пераходзіць у *аснову* ліста, якая непасрэдна звязана са сцяблом, яго вузлом. На аснове нярэдка ўтвараюцца вырасты або прыдаткі — гэта *прылісткі*. Іх звычайна два, яны свабодныя або зрастаюцца з чаранком. Прылісткі могуць быць зялёныя, і тады яны падобны да пласцінкі, але звычайна значна меншых памераў, або яны



Мал. 44. Часткі ліста. Лісты: чаранковы, сядзячы, з похвай

плёнчатыя. У ліпы, дуба, бярозы, чаромхі плевачныя прылісткі ападаюць рана, і на дарослых лістах мы іх не бачым. У гароху, гарошку, рабіны, гусялапкі і многіх іншых раслін прылісткі захоўваюцца на працягу ўсяго жыцця ліста. У некаторых раслін — рабінні (белай акацыі), караганы (жоўтай акацыі) яны відазменены ў калючкі і выконваюць ахоўную функцыю.

Аднак існуюць расліны, у якіх няма прылісткаў, — гэта бэз, ландыш, глухая крапіва, стрэлкі.

Ёсць расліны, лісты якіх не маюць чаранкоў. У гэтым выпадку пласцінка адразу пераходзіць у аснову. Ліст з чаранком называюць *чаранковым*, а без чаранка — *сядзячым*. Сядзячыя лісты ў эладэі, ільну, гваздзікоў. У некаторых раслін, такіх, як пшаніца, морква, аснова ліста разрастаецца і ахоплівае сцябло над вузлом. Такую аснову, якая разраслася, называюць *похвай* (гл. мал. 44).

Лісты вельмі разнастайныя па сваіх памерах. Самыя буйныя з іх

бываюць у раслін, якія растуць ва ўмовах вільготнага трапічнага клімату. Даўжыня лістоў некаторых пальмаў дасягае 5—10 м, а ў іншых выпадках і больш. Плывучыя круглявыя з загнутымі ўверх краямі ліставыя пласцінкі вікторыі, якая жыве ў водах ракі Амазонкі і яе прытокаў, дасягаюць у папярочніку 2 м. А ў такой расліны, як верас, лісты вымяраюцца некалькімі міліметрамі.

Простыя і складаныя лісты. Лісты розных раслін адрозніваюцца адзін ад аднаго па колькасці пласцінак. Ліст з адной ліставой пласцінкай — *просты* ліст (мал. 45). Такія лісты ў бэзу, бярозы, дуба. Ліст з некалькімі пласцінкамі, размешчанымі на агульным чаранку, атрымаў назву *складанага* (мал. 46). Складаныя лісты ў ясеня, рабіны, шыршыны. Кожную пласцінку складанага ліста называюць *лісцікам*. Часта ўвосень лісцікі ападаюць незалежна адзін ад аднаго, аддзяляючыся ад агульнага чаранка.

Ліст, у якога на адным чаранку

тры лісцікі, называюць *трайчатаскладаным*. Такія лісты ў сунічніку, канюшыны, кісліцы. У конскага каштану, лубіну лісты *пальчатаскладаныя*. Лісцікі пальчатаскладанага ліста, а іх заўсёды больш за тры, праменепадобна разыходзяцца ад верхавінкі агульнага чаранка, як пальцы ад далоні. Калі лісцікі размешчаны ў два рады па даўжыні чаранка, то ліст — *перыстаскладаны*. Так яго называюць таму, што ён нагадвае пяро птушкі. Колькасць лісцікаў у адным радзе (на адным баку чаранка) роўна колькасці лісцікаў у другім (на другім баку чаранка), гэта значыць, што лісцікі размяшчаюцца парамі. Такія лісты мае гарох, і іх называюць *парнаперыстымі*. У рабіны, ясеня шыршыны, акрамя парных лісцікаў, ёсць яшчэ адзін, які размяшчаецца на верхавінцы чаранка. Лісты гэтых раслін называюць *няпарнаперыстымі*.

Разнастайнасць ліставых пласцінак. Пласцінка простага і лісцік

складанага ліста ў розных раслін неаднолькавыя па форме. У адных яны ў абрысе круглявыя (гусялапка), у другіх — яйцападобныя (крапіва), у трэціх — лінейныя (пырнік) або шырокаланцэтныя (ландыш). Пласцінкі і лісцікі адрозніваюцца і па форме, краю, які можа быць цэльны (трыпутнік) і зрэзаны, напрыклад зубчасты (гусялапка) або пілаваты (крапіва).

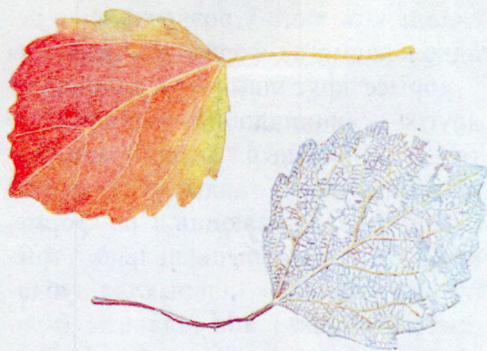
Жылкаванне ліставой пласцінкі. Калі паглядзець на пласцінку зверху, то ўбачым, што ў розных напрамках яна перасечана жылкамі. З ніжняга боку пласцінкі яны звычайна больш прыметныя, таму што часта некалькі выступаюць над яе паверхняй. З верхняга боку пласцінкі, наадварот, над жылкамі ўтвараюцца паглыбленні. Паглядзіце на лісты крапівы, гусялапкі, касача, ландыша. Аднолькавы ці розны малюнак утвараюць жылкі на іх пласцінках? У крапівы адна жылка больш магутная і праходзіць пасярэдзіне пласцінкі. Гэта галоўная



Мал. 45. Простыя лісты — формы ліставых пласцінак



Мал. 46. Складаныя лісты



Мал. 47. Апалы ліст асіны. Ён жа пасля разбурэння мяккіх тканак

жылка, ад яе адыходзяць больш тонкія, бакавыя. Такое жылкаванне называюць *перыстым*. Тут, таксама як і ў выпадку са складанай перыстым лістом, узаемнае размяшчэнне жылак нагадвае пярэ птушкі.

У лістоў гусялапкі жылкаванне *пальчатае*: некалькі больш ці менш аднолькавых жылак збліжаны каля чаранка, а па пласцінцы разыходзяцца веерам.

Буйныя жылкі пры перыстым і пальчатым жылкаваннях галінуюцца моцна. Самыя тонкія жылкі перасякаюць пласцінку ў розных напрамках, утвараючы густую сетку. Нярэдка ў мясцінах падсіціцы можна заўважыць лісты-«сетачкі». Гэта мінулага года лісце, у якога згінілі мяккія тканкі, але яшчэ захаваліся жылкі, дзякуючы іх вялікай трываласці (мал. 47).

Перыстае і пальчатае жылкаванне характэрна для двухдольных раслін.

Калі буйныя жылкі праходзяць паралельна, як у лістоў пшаніцы, ка-

сача, то жылкаванне так і называюць — *паралельным*.

У ліста ландыша, трыпутніку кожная жылка, акрамя цэнтральнай, выгнута падобна дузе. Такое жылкаванне называюць *дугавым*. Пры паралельным і дугавым жылкаваннях паміж буйнымі жылкамі ўтвараюцца больш дробныя, якія звязваюць іх адна з адной. Паралельныя і дугавыя жылкаванні характэрны для аднадольных раслін.

● **Часткі ліста:** пласцінка, чаранок, аснова, прылісткі. Чаранковыя лісты. Сядзячыя лісты. Похва. Просты ліст. Складаны ліст (трайчатаскладаны, пальчатаскладаны, перыстаскладаны). Жылкаванне лістоў: перыстае, пальчатае, паралельнае, дугавае.

❓ 1. Назавіце асноўныя часткі ліста. 2. Чым чаранковы ліст адрозніваецца ад сядзячага? Прывядзіце прыклады раслін з чаранковымі і сядзячымі лістамі. 3. Чым просты ліст адрозніваецца ад складанага? Прывядзіце прыклады раслін з простымі і складанымі лістамі. 4. Назавіце формы складаных лістоў і прывядзіце прыклады. 5. Якое жылкаванне лістоў характэрна для двухдольных раслін? Прывядзіце прыклады. 6. Якое жылкаванне лістоў характэрна для аднадольных раслін. Прывядзіце прыклады.



Простыя і складаныя лісты

1. Разгледзьце раздзелены вам гербарны матэрыял.

2. Апішыце лісты дадзенай расліны па наступнаму плану: лісты простыя або склада-

ныя; чаранковыя або сядзячыя; з прылісткамі або без іх. Калі лісты складаныя, то як іх называюць?

3. Апішыце форму пласцінкі простага ліста або лісціка складанага ліста, характар краю і жылкавання.

4. Замалюйце ў сшытак разгледжаныя вамі лісты і зрабіце да малюнкаў подпісы.

§ 32. Клетачная будова ліста. Покрывуная тканка

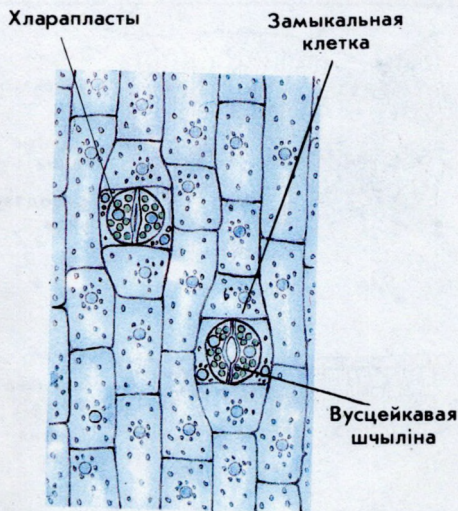
Ліст, як і ўсе іншыя органы расліны, мае клетачную будову. У гэтым лёгка ўпэўніцца, разгледваючы тонкія зрэзы пад мікраскопам.

Будова скуркі, або покрывунай тканкі. Звонку ліст мае скурку (покрывуную тканку), якая ахоўвае яго ад неспрыяльных уздзеянняў знешняга асяроддзя: ад высыхання, ад механічных пашкоджанняў, ад пранікнення да ўнутраных тканак хваробатворных мікраарганізмаў. Пазнаёмімся з яе будовай на прыкладзе скуркі ліста традэсканцыі (мал. 48).

Клеткі скуркі жывыя, па памерах і форме яны розныя. Адны з іх больш буйныя, бясколерныя, празрыстыя і шчыльна прылягаюць адна да адной, што павышае ахоўныя якасці покрывунай тканкі. Празрыстасць клетак дазваляе пранікаць сонечнаму святлу ўнутр ліста. Іншыя клеткі скуркі больш дробныя, у іх ёсць хларапласты, якія надаюць ім зялёны колер. Гэтыя клеткі размяшчаюцца парамі і валодаюць здольнасцю змяняць форму. Пры гэтым клеткі або адсоўваюцца адна ад адной і паміж

імі паяўляецца шчыліна, або набліжаюцца адна да адной і шчыліна знікае. За здольнасць закрываць (замыкаць) шчыліну гэтыя клеткі скуркі атрымалі назву *замыкальных*. Шчыліну, якая ўзнікае паміж замыкальнымі клеткамі, называюць *вусцейкавай*. Замыкальныя клеткі, паміж якімі пераходзіць узнікае або зноў знікае вусцейкавая шчыліна, утвараюць *вусцейка*. Вусцейка адкрываецца (гэта значыць паяўляецца вусцейкавая шчыліна), калі замыкальныя клеткі насычаны вадой. Пры адтоку вады з замыкальных клетак вусцейка закрываецца.

Праз вусцейкавыя шчыліны паветра паступае да ўнутраных клетак ліста; праз іх жа газападобныя рэчывы, у тым ліку пара вады, выходзяць з ліста наверх. У выпадку недастатковага забеспячэння раслі-



Мал. 48. Скурка ліста традэсканцыі

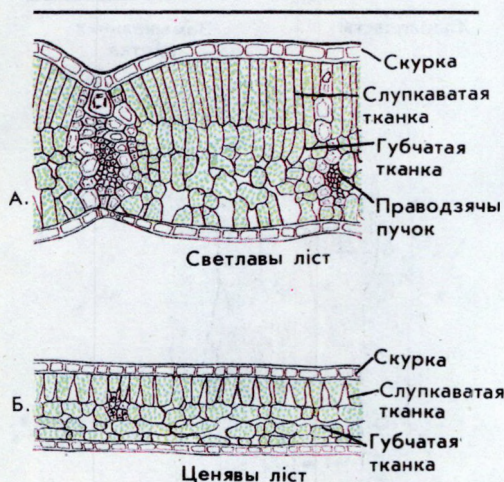
ны вадой, што бывае ў сухую і гарачую пагоду, вусцейкі закрываюцца. Гэтым самым расліны ахоўваюць сябе ад высыхання, паколькі вадзяная пара пры закрытых вусцейкавых шчылінах не выходзіць наверх і захоўваецца ў міжклетніках ліста. У прастору, запоўненую парай, не выдзяляюцца новыя порцыі вады з клетак мякаці ліста. Расліны захоўваюць вадку ў засушлівы перыяд.

У раслін, лісты якіх размешчаны гарызантальна, вусцейкі ў асноўным знаходзяцца на ніжнім баку ліста. Тут ліст менш награвяецца і на вусцейка не ўздзейнічаюць сонечныя прамяні. Калі лісты размяшчаюцца вертыкальна, як у касача, то вусцейкі ёсць на абодвух баках ліста. У раслін з лістамі, якія плаваюць на паверхні вады (гарлачыкі), вусцейкі знаходзяцца на верхнім баку плас-

цінкі. Колькасць вусцейкаў вялікая: на 1 м² клёна — каля 5500 вусцейкаў, дуба — 435.

Часта на лістах, напрыклад крапівы, хатняй герані, ёсць валаскі. Гэта вырасты клетак скуркі. Яны ўзмацняюць ахоўныя функцыі пакрыўнай тканкі. Адны валаскі, утвараючы белалымцавае покрыва, адбіваюць сонечныя прамяні і тым самым ахоўваюць расліну ад перагрэву. Іншыя валаскі, выпрацоўваючы пахучыя або ядавітыя рэчывы, ахоўваюць расліну ад з'ядання жывёламі. Многім добра вядомы адчуванні, якія ўзнікаюць пры дакрананні да крапівы. Яе валаскі, быццам іголькі, упіваюцца ў скуру і выліваюць у яе пачуе змесціва, якое выклікае «апёк».

Пры разгляданні пад мікраскопам папярочнага зрэзу пласцінкі ліста можна ўбачыць, што скурка складаецца з аднаго слоя клетак (мал. 49). Іх знадворныя клеткі ў параўнанні з унутранымі больш тоўстыя. Акрамя таго, на паверхні пакрыўнай тканкі ёсць плеўка, якая ўтворана рэчывамі, што дрэнна прапускаюць вадку. Гэта — *кутыкула*. Дзякуючы патоўшчанай абалонцы і кутыкуле значна памяншаецца трата вады з паверхні лістоў. Акрамя таго, кутыкула ахоўвае лісты ад перагрэву і апёкаў.



Мал. 49. Папярочны зрэз пласцінкі ліста светлавага (А) і ценявага (Б)

Замыкальныя клеткі. Вусцейкавая шчыліна. Вусцейка. Кутыкула.

1. Якая будова пакрыўнай тканкі ліста?
2. Якую будову мае вусцейка і якая яе роля ў жыцці расліны?

Будова скуркі ліста

1. Разгледзьце пад мікраскопам пры павелічэнні ў 120 разоў, а затым пры павелічэнні ў 300 разоў мікрапрэпарат «Эпідэрміс і валаскі ліста герані».

2. На мікрапрэпараце знайдзіце бясколерныя клеткі покрыўнай тканкі. Разгледзьце іх. Якую форму яны маюць? Якая іх будова? Якое іх значэнне ў жыцці ліста?

3. Знайдзіце на мікрапрэпараце вусцейкі. Разгледзьце іх. Якая форма замыкальных клетак? Чым адрозніваюцца замыкальныя клеткі ад бясколерных клетак покрыўнай тканкі?

4. Падлічыце колькасць вусцейкаў у полі зроку мікраскопа. Знайдзіце паміж замыкальнымі клеткамі вусцейкавую шчыліну.

5. Знайдзіце і разгледзьце на мікрапрэпараце валаскі. Якое іх значэнне? Ці ўсе валаскі на лісце пакаёвай герані (пеларгоніі) маюць аднолькавую будову?

Пасля разглядання і вивучэння прэпарата замалюйце скурку ў шшытку. Да малюнка зрабіце подпісы: асноўныя клеткі скуркі, замыкальныя клеткі вусцейка, вусцейкавая шчыліна, валаскі.

§ 33. Клетачная будова ліста. Асноўная і праводзячая тканкі

Асноўная тканка ліста. Пад скуркай знаходзіцца мякаць ліста, або *асноўная тканка*. Кожная клетка гэтай тканкі мае тонкую абалонку, цытаплазму, ядро, хларапласты, вакуолю. Наяўнасць хларапластаў надае зялёны колер тканцы і ўсяму лісту. Клеткі, якія прылягаюць да верхняй скуркі ліста, выцягнуты і размешчаны вертыкальна. За знешняе падабенства кожнай асобнай клеткі са слупком тканку называюць *слупкаватай*. Па невялікіх, але шматлікіх міжклетні-

ках слупкаватай тканкі цыркулюе паветра.

Асноўная тканка, што залягае пад слупкаватай (бліжэй да ніжняй скуркі), атрымала назву *губчатай*, паколькі яе клеткі размешчаны рыхла і паміж імі ўтвараюцца буйныя міжклетнікі, якія таксама запоўнены паветрам. У міжклетніках асноўнай тканкі збіраецца пара вады, якая паступае сюды з клетак.

Колькасць слаёў клетак слупкаватай і губчатай тканак залежыць ад асвятлення. Напрыклад, у лістах бэзу, якія выраслі на святле (светлавых лісты), слупкаватая тканка развіта больш моцна, чым у лістоў, якія выраслі ва ўмовах зацямнення (ценьявых лісты).

Праводзячая тканка. Асноўная тканка ліста пранізана жылкамі (гл. мал. 49). Жылкі — гэта *праводзячыя пучкі*, паколькі яны ўтвораны праводзячымі тканкамі — лубам і драўнінай. Па лубу перадаецца раствор цукру з ліста да ўсіх органаў расліны. Адкуль жа ўзяўся цукар у лістах? Аб гэтым вы даведаецеся ў наступным параграфі. А зараз адзначым, што рух раствору цукру адбываецца па *сітападобных трубках* лубу, якія ўтвораны жывымі клеткамі. Гэтыя клеткі выцягнуты ў даўжыню, і ў тым месцы, дзе яны датыкаюцца адна да адной кароткімі бакамі ў абалонках, ёсць невялікія адтуліны. Участак сценкі клеткі з адтулінамі нагадвае сіта, што і вызначыла назву трубкі. Праз адтуліну ў абалонках раствор цукру пераходзіць з адной клеткі ў другую. Сітападобныя трубкі прыста-

саваны да перадачы арганічнага рэчыва на вялікую адлегласць. Шчыльна па ўсёй даўжыні да бакавой сценкі сітападобнай трубкі прылягаюць жывыя клеткі меншых памераў. Яны спадарожнічаюць клеткам трубкаў, і іх называюць клеткамі-спадарожнікамі.

Акрамя лубу, у састаў праводзячага пучка ўваходзіць і драўніна. Па сасудах ліста, таксама як і ў карані, рухаецца вада з растворанымі ў ёй мінеральнымі рэчывамі. Ваду і мінеральныя рэчывы расліна паглынае з глебы каранямі. Затым з каранёў па сасудах драўніны гэтыя рэчывы паступаюць у надземныя органы, у тым ліку і да клетак ліста. Такім чынам, па жылках ідзе перадача раствору цукру (арганічнага рэчыва) з ліста да іншых органаў расліны, а ад караня — вады і мінеральных рэчываў да лістоў. З ліста растворы рухаюцца па сітападобных трубках, а да ліста — па сасудах драўніны.

Праводзячыя пучкі, акрамя таго, выконваюць і апорную функцыю — яны надаюць лісту трываласць. Успомніце летаўшыя лісты-«сетачкі» (гл. мал. 47). У састаў шматлікіх жылак уваходзяць *валокны*. Гэта доўгія клеткі з заостранымі канцамі і патоўшчанымі адраўнелымі абалонкамі. Буйныя жылкі ліста нярэдка акружаны механічнай тканкай, якая цалкам складаецца з таўстасценных клетак — *валокнаў*.

● **Асноўная тканка.** Слупкаватая тканка. Губчатая тканка. Праводзячы пучок. Сітападобныя трубки. Валокны.

? 1. Чым адрозніваецца слупкаватая тканка ад губчатой? 2. Што такое жылка? Якую будову мае праводзячы пучок ліста? 3. Па якіх элементах праводзячага пучка ідзе перадача арганічных рэчываў з лістоў да іншых частак расліны? 4. Па якіх элементах праводзячага пучка ідзе перадача вады і мінеральных солей ад каранёў да лістоў?

 **Будова асноўнай і праводзячай тканак ліста**

1. Разгледзьце пад мікраскопам мікрапрэпарат «Ліст камеліі — папярочны разрэз» спачатку пры павелічэнні ў 56 разоў, а затым пры павелічэнні ў 300 разоў. Знайдзіце на папярочным разрэзе ліста верхнюю скурку. Адзначце асаблівасці будовы абалонка клетак.

2. Пад верхняй скуркай знайдзіце клеткі слупкаватой тканкі, разгледзьце іх. Знайдзіце і разгледзьце клеткі губчатой тканкі. Параўнайце клеткі слупкаватой і губчатой тканак. Якая іх форма? Як клеткі кожнага віду тканак размешчаны ў адносінах адна да адной? Якая іх афарбоўка? Ад чаго гэта залежыць? У якіх клетках больш хларапластаў? Дзе міжклетнікі буйнейшыя?

3. Знайдзіце на мікрапрэпаратах і разгледзьце праводзячы пучок. Знайдзіце ў ім сасуды, сітападобныя трубки, валокны. Якія функцыі выконваюць сасуды, сітападобныя трубки, валокны?

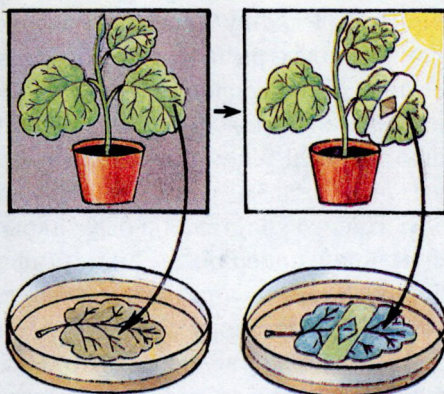
4. Знайдзіце і разгледзьце на мікрапрэпаратах ніжнюю скурку з вусцейкамі. Звярніце ўвагу на тое, што насупраць вусцейкавай шчыліны размешчана паветраная поласць. Якія функцыі вусцейкаў? Вывучыўшы прэпарат, скажыце, якімі тканкамі ўтвораны ліст.

§ 34. Зялёныя лісты — органы паветранага жыўлення

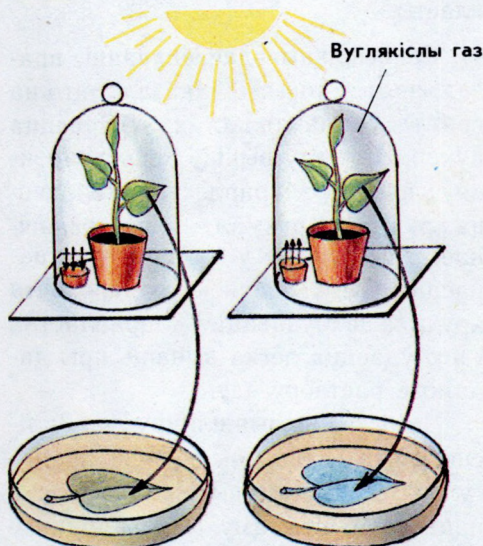
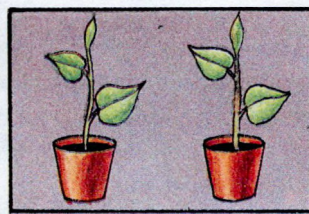
Лісты — органы расліны, якія забяспечваюць яе жыўленне. Паколькі лісты знаходзяцца ў паветраным асяроддзі, то іх вобразна называюць органамі паветранага жыўлення, у адрозненне ад каранёў — органаў глебавага жыўлення. Якое ж жыўленне атрымлівае расліна з паветранага асяроддзя, у якім яна знаходзіцца? Што адбываецца з ім у клетках ліста? Якія ўмовы неабходны для ажыццяўлення працэсу паветранага жыўлення? На ўсе гэтыя пытанні даць адказы дапамогуць доследы.

Утварэнне ў лістах арганічнага рэчыва. Возьмем пакаёвую расліну, напрыклад пеларгонію, гартэнію або прымулу, шчодро пальём вадой і паставім у цёмнае месца. Праз 2—3 дні праверым, ці ёсць у лістах крухмал (мал. 50). Для гэтага зрэжам адзін ліст, апусцім яго на 2—3 хвіліны ў кіпень, а потым у колбу з гарачым спіртам. Мы ўбачым, што ліст губляе зялёную афарбоўку. Гэта адбываецца таму, што фарбавальныя рэчывы (пігменты) хларапластаў выходзяць наверх і раствараюцца ў спірце. Абясколераны ліст прамыем у гарачай вадзе, пакладзём на талерку і зальём слабым раствором ёду (ёдная проба). Афарбоўка ліста пры гэтым не мяняецца або ён набывае бледнажоўты колер ад ёду. Крухмал у лістах мы не выявілі.

Накрыем частку ліста гэтай жа расліны з абодвух бакоў шчыльнай



Ліст пасля апрацоўкі спіртам і апускання ў раствор ёду



Ліст пасля апрацоўкі спіртам і апускання ў раствор ёду

Мал. 50. Доследы, якія выяўляюць умовы, неабходныя для фотасінтэзу

паперай. Расліну паставім на сонечнае або электрычнае святло. На наступны дзень доследны ліст зрэжам і апрацуем гэтак жа, як і ліст расліны, што трымалі ў цемнаце. Абясколераны ліст зальём слабым растворам ёду. Той яго ўчастак, які быў закрыты шчыльнай паперай, не змяніў афарбоўку. Участак ліста, на які падала святло, ад раствору ёду стаў цёмнасінім. Вы ўжо ведаеце, што сінюю афарбоўку ад ёду набывае крухмал. Значыць, крухмал утварыўся толькі ў той частцы ліста, якая была асветлена.

У якіх клетках ліста ўтвараецца крухмал? Арганічнае рэчыва на святле ўтвараецца ў зялёных клетках ліста. На папярочным зрэзе пласцінкі пад мікраскопам відаць, што ў цёмнасіні колер афарбаваліся хларапласты.

Спецыяльныя даследаванні, праведзеныя вучонымі, паказалі, што на святле ў хларапластах утвараецца цукар. Затым у выніку пераўтварэнняў з цукру ў хларапластах утвараецца крухмал. Крухмал — гэта арганічнае рэчыва, якое ў вадзе не раствараецца. Таму пасля кіпячэння ліста крухмал захоўваецца ў хларапластах і яго ўдаецца лёгка выявіць пры дапамозе раствору ёду.

Чаму мы не выявілі крухмал у лісце, узятым з расліны, якая на працягу 2—3 дзён была вытрымана ў цемнаце? Менавіта таму, што на працягу названага тэрміну расліна зрасходавала тыя запасы крухмалу, якія былі назапашаны раней, а новае арганічнае рэчыва пры адсутнасці святла

не ўтварылася. Крухмал у лістах утварыўся толькі пасля таго, як расліна была перанесена на святло.

Рэчывы, неабходныя для ўтварэння крухмалу ў хларапластах. Паставім дзве невялікія пакаёвыя расліны, напрыклад пеларгонію або прымулу, у цёмнае месца. Праз 2—3 дні адну расліну паставім на кавалак шкла пад шклянны каўпак. Побач з гэтай раслінай пад каўпак змесцім шклянку з растворам едкай шчолачы — рэчыва, якое паглынае з паветра вуглякіслы газ. Для таго каб новыя порцыі паветра не паступалі да расліны, змажам краі каўпака вазелінам. Хутка пад каўпаком увесь вуглякіслы газ будзе паглынуты растворам едкай шчолачы (гл. мал. 50).

Другую расліну таксама паставім на шкло пад каўпак. Побач з раслінай паставім шклянку з содай або кавалачкамі мармуру, змочанымі растворам саянай кіслаты. У выніку ўзаемадзеяння соды або мармуру з кіслатой выдзяляецца вуглякіслы газ. Значыць, у паветры пад каўпаком, дзе знаходзіцца другая расліна, будзе шмат вуглякіслага газу. Абедзве расліны паставім у аднолькавыя ўмовы асвятлення (на сонечнае або электрычнае святло).

На наступны дзень возьмем па аднаму лісту з кожнай расліны і апрацуем іх таксама, як гэта рабілі раней. На абясколераныя лісты падзейнічаем растворам ёду. Адзін ліст сінее — значыць, у яго клетках утва-

рыўся крухмал. Афарбоўка другога не змянілася. Цёмна-сінім стаў ліст той расліны, якая знаходзілася пад каўпаком, дзе быў вуглякіслы газ (гл. мал. 50).

Такім чынам, мы адказалі з вамі на пытанне, пастаўленае раней: якое жыўленне атрымлівае расліна з паветра? Дослед паказаў: гэта вуглякіслы газ; ён неабходны для ўтварэння арганічнага рэчыва. Як вы ведаеце, гэты газ уваходзіць у састаў паветра. Паветра паступае ў ліст праз вусцейкавыя шчыліны і запаўняе прастору паміж клеткамі. З міжклетнікаў вуглякіслы газ пранікае ў клеткі.

Акрамя вуглякіслага газу, ва ўтварэнні крухмалу прымае ўдзел вада. Яё расліна атрымлівае з глебы. Карані паглынаюць ваду, якая па сасудах праводзячых пучкоў паднімаецца ў сцябло і далей у лісты. У клетках зялёнага ліста, у хларапластах, з вуглякіслага газу і вады пры наяўнасці святла ўтвараецца арганічнае рэчыва.

Працэс утварэння ў хларапластах арганічнага рэчыва на святле з вуглякіслага газу і вады атрымаў назву *фотасінтэзу* (ад грэчаскіх слоў «фотас» — святло і «сінтэз» — злучэнне).

Што адбываецца з арганічнымі рэчывамі, утворанымі ў хларапластах. Крухмал, што ўтварыўся ў хларапластах пад уздзеяннем асобых рэчываў, ператвараецца ў раства-

ральны цукар, які паступае да тканак усіх органаў расліны. У клетках некаторых тканак цукар можа зноў ператварыцца ў крухмал. Назапашаны крухмал збіраецца ў бясколерных пластыдах.

З цукраў, якія ўтварыліся пры фотасінтэзе, а таксама з мінеральных солей, паглынутых каранямі з глебы, расліна стварае рэчывы, якія ёй неабходны: бялок, тлушч і многія іншыя. З адных рэчываў будуюцца новыя клеткі, другія выкарыстоўваюцца ў працэсе дыхання, як крыніца энергіі, трэція назапашваюцца.

У запасальных тканках клубня бульбы адкладваецца ў вялікай колькасці крухмал, у мясістых лістах цыбулі — раствараны ў клетачным соку цукар. Цукар назапашваецца ў пладах персіка, яблыні, гарбуза, вінаграду. Шмат яго ў караняплодах цукровых буракоў, сцёблах цукровага трыснягу.

Тканкі некаторых раслін багатыя тлушчам. Назапашаны тлушч ёсць у насенні сланечніку, ільну, канпель, бавоўны і многіх іншых раслін. Бялок назапашваецца ў насенні гароху, фасолі, соі, бобу.

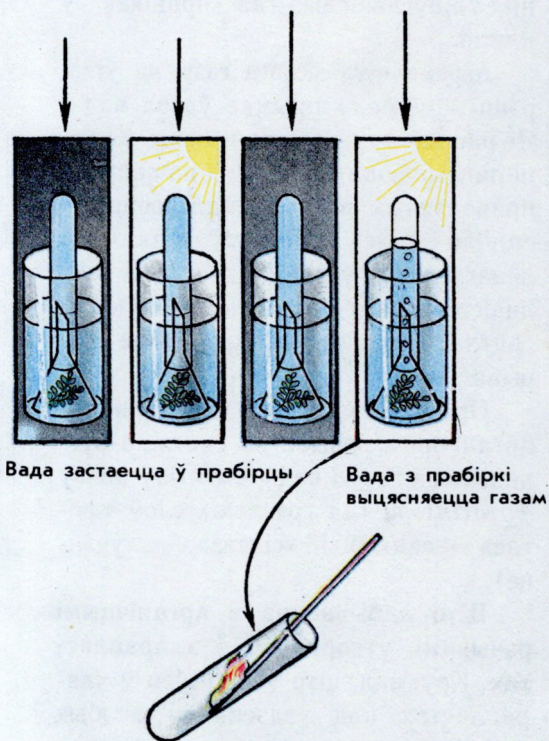
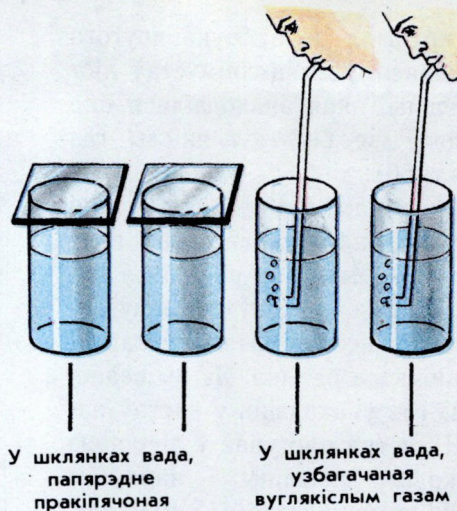
Фотасінтэз.

- ?
1. Чаму зялёныя лісты называюць арганамі паветранага жыўлення?
 2. З якіх рэчываў утвараецца ў хларапластах цукар?
 3. Якія ўмовы неабходны для ўтварэння ў клетках ліста цукру?
 4. Што такое фотасінтэз?

§ 35. Выдзяленне раслінай кіслароду ў працэсе фотасінтэзу

Выдзяленне кіслароду расліннай.

Вы ўжо ведаеце, што для ўтварэння арганічнага рэчыва ў хларапластах расліне неабходны вада, вуглякіслы газ, святло. Вучоныя паказалі, што паглыннанне раслінай адных рэчываў са знешняга асяроддзя суправаджаецца выдзяленнем другіх. У прыродзе адбываецца абмен рэчываў паміж жывым арганізмам і навакольным асяроддзем. Якое рэчыва выдзяляе расліна ў навакольнае асяроддзе пры фотасінтэзе? Каб адказаць на гэта пытанне, правядзём дослед (мал. 51). Возьмем эладэю, якую часта разводзяць у акварыумах. Будучы воднай раслінай, эладэя выкарыстоўвае для жыўлення вуглякіслы газ, раствараны ў вадзе. Для доследу возьмем дзве шклянкі з парасткамі эладэі. Сцёблы галінак пад вадой падрэжам каля асновы, затым расліну прыкрыем шкляной лейкай. Лепш гэта зрабіць такім чынам, каб абрэзаныя канцы сцёблаў былі накіраваны да вузкай часткі лейкі, у бок яе трубка. Возьмем прабірку, да краёў запоўнім яе вадой і, закрывшы адтуліну вялікім пальцам правай рукі, паставім прабірку на трубку лейкі. Расліну можна падкарміць вуглякіслым газам. З гэтай мэтай да вады дадавім невялікую колькасць пітной соды або будзем удзімаць у яе праз трубочку выдыхаемае паветра, багатае вуглякіслым газам. Адну з падрыхтаваных шклянак з эладэяй па-



Тлеючая лучына загарaeцца яркім полымем
Мал. 51. Доследы, якія даказваюць выдзяленне раслінай кіслароду

ставім на яркае сонечнае або штучнае святло, а другую — у цемнату. Праз некаторы час з толькі што зрэзаных сцёблаў эладэі, якія стаялі на святле, пачынаюць выдзяляцца бурбалкі газу. Гэты газ выцясняе з прабіркi ваду, яе ўзровень у прабірцы паніжаецца. Калі вада будзе выцеснена з прабіркi поўнасцю, трэба асцярожна зняць прабірку з лейкі. Шчыльна закрый адтуліну вялікім пальцам левай рукі, а правай рукой ужо ў паветры хутка ўнясём у прабірку запаленую лучыну. Лучына загараецца яркім полымем. Значыць, газ, які выдзеліла эладэя, — кісларод. У працэсе доследу ён сабраўся ў прабірцы і выцесніў ваду.

Паглядзім на расліну, якая стаяла ў цемнаце. Мы ўбачым, што бурбалкі газу з расліны не выдзяляюцца і прабірка засталася запоўненай вадой.

Такім чынам, расліна выдзяляе кісларод толькі тады, калі ёсць усе ўмовы для фотасінтэзу — вада, вуглякіслы газ, святло.

- ?** 1. Які газ паглынаецца пры фотасінтэзе?
2. Які газ выдзяляецца пры фотасінтэзе?
3. У які час сутак у прыродзе адбываецца фотасінтэз?

§ 36. Назапашванне энергіі сонца зялёнай раслінай

Складаныя працэсы, якія адбываюцца ў зялёных клетках і прыводзяць да ўтварэння цукру з вуглякіслага газу і вады, могуць працякаць

толькі пры наяўнасці энергіі. Адкуль яна паступае ў клеткі расліны? Энергію расліна атрымлівае ад сонца. Вось чаму фотасінтэз магчымы толькі на святле. Святло — гэта адзін з відаў энергіі, або адна з яе форм існавання. У прыродзе энергія пераходзіць з адной формы ў другую. Так, напрыклад, прадметы, нагрэтыя сонцам, астываючы, вылучаюць цяпло. Светлавая энергія сонца перайшла ў цеплавую.

Удзел хларафілу ў фотасінтэзе. Што ж адбываецца з сонечным прамянём (са светлавой энергіяй), калі ён пападае на ліст? Хларафіл улоўлівае і накіроўвае светлавую энергію на здзяйсненне фотасінтэзу, на ўтварэнне арганічнага рэчыва з неарганічных. Гэты працэс, як мы ўжо ведаем, адбываецца ў хларапластах. Пры гэтым светлавая энергія пераходзіць у іншую форму, у такую, што схавана ў арганічным рэчыве, якое ўтварылася.

Знаходзячыся ў арганічным рэчыве, энергія можа вельмі доўга захоўвацца на Зямлі. Ні чалавек, ні жывёла, ні грыбы, ні расліны, пазбаўленыя хларафілу (напрыклад, пад'ельнік), не могуць засвоіць энергію непасрэдна ад сонца, хоць для жыцця энергія неабходная. Гэта можа зрабіць толькі зялёная расліна. Яе ролю на Зямлі наш выдатны вучоны батанік Клімент Аркадзевіч Ціміразеў назваў *касмічнай*. Гэта трэба разумець так: на Зямлі дзякуючы зялёнай расліне назапашваецца энергія, якая паступіла з космасу ад Сонца. Прычым назапашваецца яна

ў такой форме, якая даступна для іншых арганізмаў.

Для чалавека крыніцай энергіі з'яўляецца ежа. Выконваючы работу — і разумовую, і фізічную, мы затрачваем энергію, а папаўняем яе з прыёмам ежы. Пры гэтым мы выкарыстоўваем арганічныя рэчывы, утвораныя зялёнай раслінай. Пры раскладанні гэтых рэчываў і выдзяляецца змешчаная ў іх энергія.

Каменны вугаль, торф і іншыя гаручыя прыродныя матэрыялы ўтвораны рэчывамі, якія ў вельмі аддаленыя ад нас часы былі створаны ў клетках зялёных раслін і ўвабралі ў сябе энергію сонца. Прайшлі мільёны гадоў, а сонечны прамень, закансерваваны зялёнай раслінай у арганічным рэчыве, захоўваецца на Зямлі. Спальваючы гэтыя рэчывы, чалавек вызваляе энергію, і яна прыводзіць у рух машыны, абагравае і асвятляе жыллё, школы, фабрыкі, заводы.

Святло неабходна для ўтварэння хларафілу. Для ўтварэння хларафілу таксама неабходна святло. Парасткі, якія вырастаюць без святла, бываюць белыя або бледна-жоўтыя. Вам, безумоўна, даводзілася бачыць такія парасткі. Успомніце прарослыя ў цемнаце клубні бульбы, лісты на караняплодах морквы, якія адрастаюць у цемнаце. Але калі гэтыя лісты паставіць на святло, яны зазелянеюць. У клетках, а дакладней — у хларапластах, паяўляецца хларафіл і можа пачацца фотасінтэз.

Фотасінтэз магчымы толькі ў тых клетках, у якіх ёсць хларафіл.

Сувязь паміж будовай ліста і функцыяй паветранага жыўлення. Ведаючы функцыю зялёнага ліста як органа паветранага жыўлення, можна зразумець значэнне яго ўплошчанай формы. Пры пласціністай форме органа паверхня яго будзе значна большая. Пры большай паверхні ліст улоўлівае больш сонечных прамянёў і вуглякіслага газу, неабходных для ўтварэння крухмалу. Фотасінтэз адбываецца ў клетках мякаці асноўнай тканкі ліста. Да верхняга боку пласцінкі, на якую падаюць прамяні сонца, павернуты клеткі слупкаватай формы (гл. мал. 49). Да скуркі яны прылягаюць сваім меншым бокам. Таму адразу пад скуркай знаходзіцца вялікая колькасць клетак, багатых хларапластамі. Хларафіл улоўлівае святло і накіроўвае сонечную энергію на ўтварэнне арганічнага рэчыва. Неабходны для фотасінтэзу вуглякіслы газ паступае ў клеткі з павётра, якое цыркулюе ў міжклетніках асноўнай тканкі ліста. Сюды ён пападае са знешняга асяроддзя праз шматлікія вусцейкавыя шчыліны. Праз гэтыя ж шчыліны наверх выходзіць павётра, узбагачанае кіслародам, які выдзяляецца ў працэсе фотасінтэзу. Вада да зялёных клетак паступае па сасудах густой сеткі праводзячых пучкоў — жылак ліста. Па сітападобных трубках праводзячых пучкоў з зялёных клетак адцякае раствор цукру, які паступае да ўсіх тканак і органаў расліны. Праводзячыя тканкі ліста звязаны з праводзячымі тканкамі іншых органаў, і разам яны ўтва-

раюць адзіную транспартную сістэму, па якой вада, мінеральныя солі і арганічныя рэчывы перадаюцца на вялікія адлегласці (гл. мал. 56).

? 1. У чым заключаецца касмічная роля зялёных раслін? 2. Адкуль чалавек атрымлівае энергію для выканання разумовай і фізічнай работы? 3. Што з'яўляецца крыніцай энергіі для жывёл? 4. У якіх клетках адбываецца фотасінтэз? 5. У чым выяўляецца ўзаема сувязь знешняй будовы ліста і яго функцый? 6. У чым выяўляецца ўзаема сувязь унутранай будовы ліста і яго функцый? 7. Якая роля хларафілу ў працэсе фотасінтэзу?

§ 37. Газаабмен. Сувязь паміж дыханнем і фотасінтэзам

Састаў паветра. Праз шматлікія вусцейкі ў ліст паступае паветра, у састаў якога ўваходзяць розныя газы. Ёсць сярод іх вуглякіслы газ і кісларод. У лістах, як і ў іншых органах расліны, рух паветра адбываецца па паветраных ходах, утвораных міжклетнікамі.

Вуглякіслы газ змяшчаецца ў паветры ў невялікай колькасці (0,03—0,032 %). Значна больш у паветры кіслароду, на долю якога прыходзіцца пятая частка ад агульнага аб'ёму (21 %). Кісларод неабходны раслінам для дыхання.

Выдзяленне энергіі пры дыханні. Пры наяўнасці кіслароду ў клетцы адбываецца расшчапленне цукру. Вам ужо вядома, што на яго ўтварэнне пры фотасінтэзе была затрачана сонечная энергія. Гэта энергія

не прапала. Яна перайшла ў іншую форму і аказалася ў арганічным рэчыве. Пры раскладанні гэтага рэчыва ў працэсе дыхання энергія вызваляецца. Яе выдзяленне ідзе невялікімі порцыямі, якія тут жа выкарыстоўваюцца на здзяйсненне іншых жыццёвых працэсаў, што адбываюцца ў клетцы. Без гэтай энергіі жыццё немагчыма. Значыць, дыханне — жыццёва важная функцыя жывого арганізма. Для здзяйснення гэтай функцыі неабходны цукар у клетцы і кісларод.

Газаабмен паміж раслінай і знешнім асяроддзем. Клеткі паглынаюць кісларод з паветра, якое пранікла ў паветраныя ходы праз вусцейкавыя шчыліны. Акрамя таго, клеткі выкарыстоўваюць той кісларод, які выдзяляецца пры фотасінтэзе. Аднак пры спрыяльных для фотасінтэзу ўмовах кіслароду выдзяляецца значна больш, чым траціцца ў працэсе дыхання. Праз вусцейкавыя шчыліны лішак кіслароду з міжклетнікаў выходзіць наверх. Адсюль высвятляецца, што ў атмасферным паветры будзе больш кіслароду там, дзе больш зялёных раслін. Узбагачэнне паветра кіслародам вельмі важна, паколькі гэты газ, як вам вядома, неабходны не толькі раслінам, але і жывёлам, і чалавеку, якія яго могуць атрымліваць для дыхання толькі са знешняга асяроддзя.

Раскладанне цукру ў працэсе дыхання ідзе да вады і вуглякіслага газу. Як вы памятаеце, менавіта гэтыя рэчывы выкарыстоўваюць расліны ў працэсе фотасінтэзу.

Такім чынам, ліст, які мае мноства вусцейкаў, з'яўляецца органам, што забяспечвае актыўны газаабмен паміж арганізмам і знешнім асяроддзем. Праз вусцейкавыя шчыліны ў ліст пападае атмасфернае паветра. З ліста наверх выходзіць паветра, узбагачанае кіслародам.

Удзень, калі расліна адчувае недахоп вільгаці, вусцейкі закрываюцца. Акрамя таго, вусцейкі закрываюцца ноччу. У цемнаце фотасінтэз спыняецца. А як ідуць справы з дыханнем? Ноччу расліна дышае. Для гэтага клеткі выкарыстоўваюць кісларод, які паступіў у міжклетнікі праз вусцейкавыя шчыліны яшчэ днём, а таксама кісларод, які назапасіўся там пры фотасінтэзе. Днём пры закрытых вусцейках дыханне таксама не спыняецца. Запасы кіслароду ў міжклетніках папаўняюцца за кошт фотасінтэзу. Неабходны для фотасінтэзу вуглякіслы газ вызваляецца ў працэсе дыхання.

Магчыма, акрамя таго, пранікненне ў ліст невялікай колькасці вуглякіслага газу праз скурку. Адназначна, аднак, што інтэнсіўнасць фотасінтэзу ў гэтых умовах значна

ніжэйшая, чым пры адкрытых вусцейках.

Узаемасувязь паміж фотасінтэзам і дыханнем. Такім чынам, днём у клетках ліста адбываюцца два ўзаемазвязаныя працэсы — фотасінтэз і дыханне. Пры фотасінтэзе з вуглякіслага газу і вады ўтвараецца арганічнае рэчыва і выдзяляецца кісларод. Кісларод неабходны для дыхання, у час якога ідзе распад утворанага пры фотасінтэзе арганічнага рэчыва да вады і вуглякіслага газу з выдзяленнем энергіі. Фотасінтэз магчымы толькі ў тых клетках, дзе ёсць хларапласты. Дыханне ўласціва ўсім жывым клеткам. Фотасінтэз адбываецца толькі на святле, клеткі дыхаюць пастаянна — і на святле, і ў цемнаце. Рост расліны і павелічэнне яе масы магчымы толькі тады, калі арганічнага рэчыва ўтвараецца больш, чым яго разбураецца пры дыханні.

Газаабмен.

 **Перачарціце і запоўніце табліцу, адка-
заўшы на пытанні.**

Параўнальная характарыстыка фотасінтэзу і дыхання

Пытанні	Фотасінтэз	Дыханне
1. У які час сутак адбываецца?		
2. Які газ паглынаецца?		
3. Які газ выдзяляецца?		
4. Паглынаецца ці выдзяляецца энергія		

Пытанні	Фотасінтэз	Дыханне
5. У якіх клетках адбываецца?		
6. Павялічваецца ці памяншаецца маса расліны?		
7. Утвараецца ці разбураецца арганічнае рэчыва?		

§ 38. Выпарэнне вады раслінай

Вывучаючы ў курсе «Прырода-знаўства» кругаварот вады ў прыродзе, вы пазнаёміліся са з'явай выпарэння, пераходам вады з вадкага стану ў парападобны. З гэтым працэсам мы сустракаемся пастаянна. Памылі рукі і не выцерлі — праз некаторы час яны робяцца сухімі. Чым цяплей на вуліцы, тым хутчэй высохнуць рукі, і яшчэ хутчэй выпарыцца вада з іх паверхні на сонцы.

Ці выпарае ваду расліна. Для таго каб высветліць, ці выпарае ваду расліна, правядзём просты дослед (мал. 52). Змесцім, не адрываючы

ад расліны, зялёны парастак у шкляную колбу. Рыльца колбы закроем ватай, для таго каб вадзяная пара паветра не пранікала ў колбу. Праз некаторы час сценкі колбы пакрыюцца кропелькамі вады. Адкуль жа з'явілася вада ў колбе? Гэта з лістоў выдзелілася вадзяная пара, якая пры сутыкненні з халоднымі сценкамі колбы ператварылася ў кроплі вады. Значыць, лісты выпараюць ваду.

Вада заўсёды прысутнічае ў клетцы. Яе шмат у вакуолях, у цытаплазме, яна насычае абалонку. У клетках мякаці ліста, клетках асноўнай тканкі абалонкі, як правіла, тонкія. З паверхні гэтых клетак выпараецца вада, і пара паступае ў міжклетнікі. Праз



Мал. 52. Выпарэнне вады раслінай

адкрытыя вусцейкі яна выходзіць наверх. Больш за ўсё вады выпараецца ў сонечнае і сухое надвор'е, менш — у пахмурнае і вільготнае. Клеткі скуркі ліста жывыя, яны змяшчаюць ваду, значыць, магчыма выпарэнне вады і з паверхні ліста.

Толькі пры наяўнасці вады ў клетцы адбываюцца складаныя працэсы, неабходныя для падтрымання жыцця. Абязводжаная клетка мёртвая. У расліну вада паступае з глебы ў вялікай колькасці. У працэсе фотасінтэзу яе выкарыстоўваецца парэўнальна мала. Ва ўмовах умеранага клімату ў сярэднім з аднаго літра вады, якая праходзіць праз расліну, толькі 1,5—2 г ідзе на стварэнне арганічнага рэчыва. Шмат вады выпараецца. Так, напрыклад, адна расліна кукурузы выпарае за лета да 200—300 л вады. Асноўная яе маса выпараецца лістамі. Чым большая паверхня ліста, чым больш на ім вусцейкаў, чым шырэй адкрыты вусцейкавыя шчыліны, тым больш вады аддае расліна. Закрываючы вусцейкі, расліна абараняе сябе ад празмернай траты вады.

Значэнне для расліны выпарэння вады. Якое значэнне для расліны мае выпарэнне вады? Пры выпарэнні адбываецца ахаладжэнне арганізма. Асабліва гэта важна для раслін гарачых і сонечных месцаў жыхарства. Заўважана, што расліна на сонцы пакутуе ад апёкаў, калі парушаны працэс выпарэння. Акрамя таго, пры выпарэнні падтрымліваецца бесперапынны рух вады па расліне знізу ўверх. Клеткі мякаці ліста,

якія аддалі ваду, пачынаюць актыўна яе паглынаць з сасудаў самых тонкіх жылак. Чым інтэнсіўней выпарэнне, тым хутчэй ідзе перадача вады ад каранёў да лістоў. Разам з вадой да клетак расліны паступаюць раствараныя ў ёй пажыўныя рэчывы. Няцяжка ўявіць, што дастаўка іх пры выпарэнні будзе ісці хутчэй, чым пры яго адсутнасці. Клеткі мякаці ліста, выпараючы ваду, выступаюць у якасці «рухавіка» ўзыходнага руху. Акрамя таго, пад'ём вады па сасудах забяспечваецца каранёвым ціскам.

Аднак, як паказваюць назіранні, расліна выпарае вады значна больш, чым гэта патрэбна для падтрымання яе тэмпературы і паступлення пажыўных рэчываў да надземных органаў. Колькасць вады, якая губляецца пры выпарэнні, залежыць ад знешніх умоў. Чым больш сухі і гарачы клімат, тым інтэнсіўней выпарэнне. Пры гэтым узрастае небяспека абязводжвання арганізма.

Як расліна засцерагае сябе ад абязводжвання. Мы ўжо гаварылі, што выпарэнне вады можа адбывацца і з паверхні ліста. Якое ж тады значэнне мае закрыванне вусцейкавай шчыліны для засцерагання расліны ад страты вады? Успомнім будову скуркі ліста. Знешняя сценка кожнай яе клеткі не толькі патоўшчана, але і засцерагаецца яшчэ кутыкулай, якая дрэнна прапускае ваду. Ахоўныя ўласцівасці скуркі значна павышаюцца пры ўтварэнні валаскоў, якія адбіваюць прамяні сонца.

Дзякуючы гэтаму награванне ліста паніжаецца. Усё гэта абмяжоўвае магчымасць выпарэння вады з паверхні ліста.

А цяпер успомнім пра выдатныя ўласцівасці замыкальных клетак вусцейкаў. Яны здольны пры недахопе вады ў расліне закрываць шчыліну. Пры закрытых вусцейках пара не выходзіць наверх. Яна збіраецца ў міжклетніках, і выпарэнне з паверхні клетак мяккаці ліста спыняецца.

Расліны гарачых і сухіх месцаў жыхарства маюць невялікую ліставую пласцінку. Чым меншая паверхня ліста, тым меншая небяспека празмернай траты вады.

? 1. Якія клеткі ліста найбольш інтэнсіўна выпараюць ваду? 2. У якое надвор'е — сонечнае і сухое ці пахмурнае і вільготнае расліна больш выпарае вады? 3. Якое значэнне для раслін мае выпарэнне вады? 4. Як расліны ахованы ад празмернай траты вады?

§ 39. Лістапад

Лісты шматгадовай расліны ў параўнанні з іншымі часткамі парастка жывуць больш кароткі адрэзак часу. Яны адміраюць і ападаюць. Парастак застаецца без лістоў. Парастак у бязлістым стане мае сцябло і пупышкі. Натуральнае аддзяленне лістоў ад сцябла пры іх адміранні называюць *лістападам*.

Значэнне лістападу. У выніку лістападу многія дрэвы і кустоўе ў неспрыяльны перыяд года аказва-

юцца без лістоў. Успомніце нашы дрэвы зімой — бярозу, дуб, ліпу і многія іншыя. У гэты час пры паніжанай тэмпературы ў знешнім асяроддзі ўсе жыццёвыя працэсы ў клетках праходзяць у запаволеным тэмпе. З замёрзлай халоднай глебы не паступае ў расліну вада з растваранымі ў ёй мінеральнымі рэчывамі. Калі б зімой захоўваліся лісты на нашых дрэвах і працягвалася выпарэнне, то расліны загінулі б ад высыхання. Акрамя таго, на аблісцелых парастках затрымлівалася б шмат снегу. Гэта магло б з'явіцца прычынай абломлівання буйных галін.

Лістападныя і вечназялёныя расліны. Шматгадовыя расліны, якія пэўны адрэзак часу на працягу года пазбаўлены лістоў, называюць *лістападнымі*. Шматгадовыя расліны, у якіх лісты захоўваюцца на працягу ўсяго года, атрымалі назву *вечназялёных*.

Вечназялёнымі ў нашых лясах з'яўляюцца бруснічнік, крынічнік левкавы, падалешнік еўрапейскі, сасна, елка. Кусцікі і шматгадовыя травы ў зімовы перыяд засцерагаюцца снегавым покрывам. Ігольчастыя лісты сасны і елкі маюць невялікую паверхню, а скурка ўтворана клеткамі з надзвычайна патоўшчанымі абалонкамі і пакрыта магутнай кутыкулай.

Пакаёвыя расліны фікус, манстэра, аспідзістра на працягу ўсяго года ўпрыгожваюць зелянінай наша жыллё, школы, дзіцячыя садкі. І ў сябе на радзіме ў трапічных лясах

яны ўвесь год захоўваюць лісты і, значыць, з'яўляюцца вечназялёнымі раслінамі. Але гэта не азначае, што ў вечназялёных раслін адзін і той жа ліст захоўваецца і функцыяніруе на працягу ўсяго жыцця расліны. Лістапад у іх таксама адбываецца, але ападаюць старыя лісты, а больш маладыя захоўваюцца.

Старэнне лістоў. Лістападу папярэднічае старэнне лістоў. Гэта значыць, што ў іх клетках паніжаецца інтэнсіўнасць жыццёвых працэсаў — фотасінтэзу, дыхання. Памяншаецца колькасць важных для расліны рэчываў, якія ўжо ёсць у клетцы, і скарачаецца паступленне новых, у тым ліку вады. Распад рэчываў лераважае над іх утварэннем. У клетках збіраюцца непатрэбныя і нават шкодныя прадукты, іх называюць канечнымі прадуктамі абмену рэчываў. Гэтыя рэчывы выдаляюцца з расліны пры скіданні лістоў. Найбольш жа каштоўныя злучэнні па праводзячых тканках адцякаюць ад лістоў у іншыя

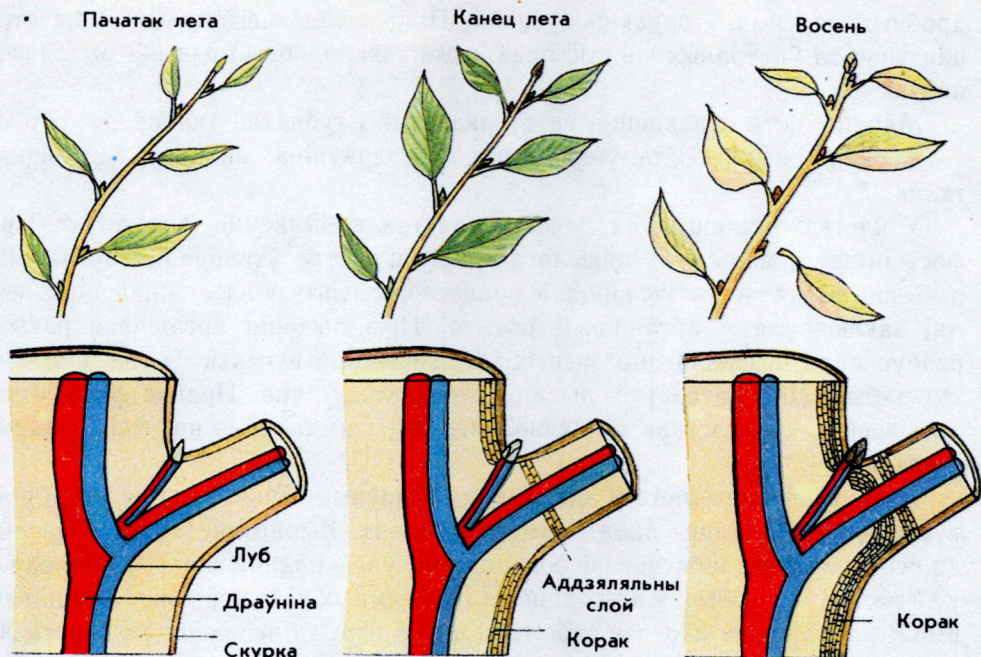
органы расліны, дзе адкладваюцца ў клетках запасальных тканак або адразу выкарыстоўваюцца арганізмам для жыўлення.

У большасці дрэў і кустоўя ў перыяд старэння лісты мяняюць афарбоўку і робяцца жоўтымі або барвовымі (мал. 53). Гэта адбываецца таму, што хларафіл разбураецца. Але, акрамя яго, у пластыдах (хларапластах) ёсць рэчывы жоўтага і аранжавага колеру. Летам яны былі як бы замаскіраваны хларафілам і пластыды мелі зялёны колер. Акрамя таго, у вакуолях збіраюцца іншыя фарбавальныя рэчывы жоўтага або чырвона-малінавага колеру. Разам з пігментамі пластыдаў яны вызначаюць афарбоўку асенніх лістоў. У некаторых раслін (вольхі, бэзу) лісты захоўваюць зялёны колер да адмірання.

Клетачныя змяненні ў аснове ліста перад лістападам. Яшчэ да таго як з парастка ападзе ліст, у яго аснове на мяжы са сцяблом фарміруецца слой корку (мал. 54). Зверху над ім утвараецца *аддзяляльны* слой. З часам клеткі гэтага слоя аддзяляюцца адна ад адной, таму што аслізняецца і разбураецца міжклетачнае рэчыва, якое іх злучала, бывае, што аддзяляюцца і абалонкі клетак. Ліст аддзяляецца ад сцябла. Аднак некаторы час ён яшчэ захоўваецца на парастку дзякуючы праводзячым пучкам паміж лістом і сцяблом. Але наступае момант парушэння і гэтай сувязі. Рубец на месцы ліста, які аддзяліўся, пакрыты ахоўнай тканкай, коркам.



Мал. 53. Асенняя афарбоўка лістоў



Мал. 54. Клетачныя змяненні ў аснове ліста перад лістападам

● **Лістапад. Лістападныя расліны. Вечназялёныя расліны. Абдыяляльны слой.**

? 1. Што такое лістапад? 2. Якое значэнне лістападу ў жыцці раслін? 3. Чым адрозніваюцца лістападныя расліны ад вечназялёных? 4. Што адбываецца ў аснове ліста перад лістападам?

Аб чым мы даведаліся з раздзела VI

Ліст складаецца з пласцінкі, чаранка, асновы, прылісткаў. Ліст з чаранком называюць чаранковым, без чаранка — сядзячым.

Ліст з адной ліставой пласцінкай — просты, з некалькімі пласцінкамі, размешчанымі на агульным чаранку, — складаны. Складаныя лісты могуць быць трайчата-, пальчата-, перыстаскладанымі. Перыстаскладаныя лісты, у сваю чаргу, падзяляюць на парнаперыстыя і няпарнаперыстыя.

Жылкаванне лістоў можа быць перыстым, пальчатым (характэрна для двухдольных раслін), паралельным, дугавым (характэрна для аднадольных раслін).

Покрываючая тканка ліста складаецца з клетак двух відаў: адны буйныя бясколерныя, празрыстыя, шчыльна прылягаюць адна да адной; другія —

дробныя, зялёныя, утвараюць вусцейкі. Праз вусцейкавыя шчыліны паветра паступае да ўнутраных клетак, праз іх жа газападобныя рэчывы выходзяць наверх.

Мякаць ліста складаецца са слупкаватай і губчатай тканак.

У склад жылкі ліста ўваходзяць луб, драўніна, валокны механічнай тканкі.

У клетках мякаці ліста, у хларапластах адбываецца фотасінтэз. Пры фотасінтэзе з вады і вуглякіслага газу на святле ўтвараецца арганічнае рэчыва і выдзяляецца кісларод. У працэсе фотасінтэзу назапашваецца энергія, заключаная ў арганічным рэчыве. Пры дыханні арганічнае рэчыва разбураецца, вызваляецца энергія і выдзяляецца вуглякіслы газ. Фотасінтэз адбываецца на святле, дыханне — кругласутачна. Працэс фотасінтэзу адбываецца ў клетках з хларапластамі, дыханне — ва ўсіх жывых клетках.

Выпарэнне вады лістамі адбываецца галоўным чынам унутры ліста, праз вусцейкавыя шчыліны пара выходзіць наверх. Выпарэнне ахоўвае расліну ад перагравання, забяспечвае больш інтэнсіўную падачу вады і раствараных у ёй пажыўных рэчываў ад каранёў да надземных частак раслін. Ад лішняга выпарэння расліна ахоўвае сябе тым, што ў перыяд недахопу вады вусцейкі закрываюцца.

Лістапад — натуральнае аддзяленне лістоў ад сцябла.

Раздзел VII. СЦЯБЛО

§ 40. Будова сцябла, яго функцыі.

Рост сцябла ў даўжыню

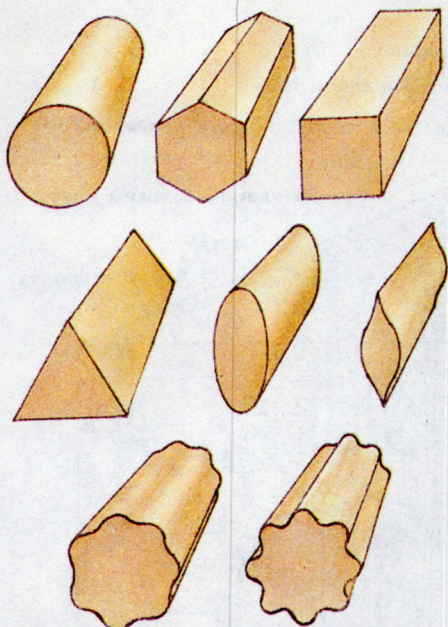
Знешняя будова сцябла. *Сцябло* — гэта восевая частка парастка. Як вы ўжо ведаеце, яно складаецца з вузлоў і міжвузелляў. Пры адсутнасці міжвузелляў сцябло складаецца толькі з вузлоў.

Калі разрэзаць міжвузеллі розных раслін упоперак, то мы ўбачым, што на папярочным зрэзе сцябло ў абрысе часцей за ўсё круглявае, з гладкім або рабрыстым краем. Але яго форма можа быць і іншай (мал. 55). У крапівы яно чатырохграннае,

у асакі — трохграннае, у пахучага гарошку — крылатае.

Функцыі сцябла. На сцябле размяшчаюцца лісты, пупышкі, парасткі, якія развіваюцца з пупышак, а таксама кветкі і плады. Для ўсіх пералічаных органаў сцябло з'яўляецца апорай. Значыць, сцябло выконвае *апорную* функцыю.

Па сцяблу арганічныя рэчывы, якія ўтварыліся ў лістах у выніку фотасінтэзу, паступаюць да каранёў, да верхавінкі парастка, які расце, да кветак і пладоў. Па сцяблу ад каранёў да ўсіх астатніх органаў перамяшчаюцца вада і раствараныя ў ёй пажыўныя рэчывы. Такім чынам,

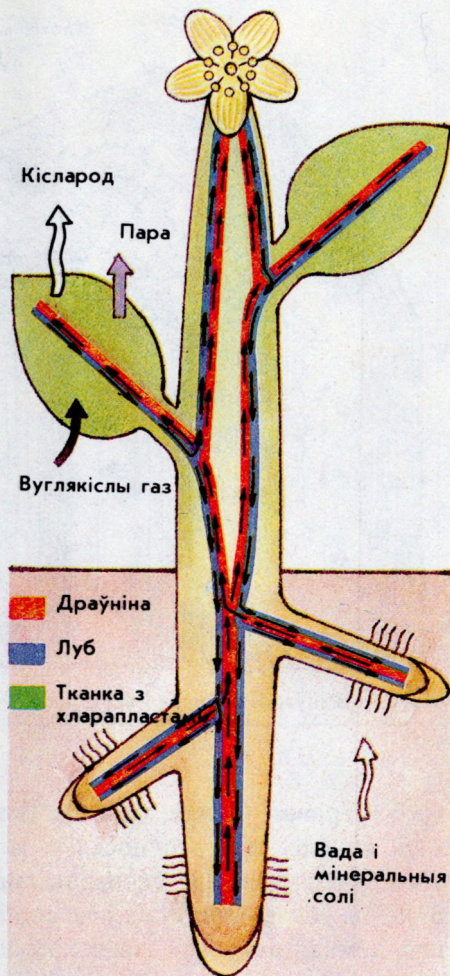


Мал. 55. Формы сцёблаў на папярочным зрэзе (схема)

праз сцябло ідзе перадача вады і раствораў арганічных і мінеральных рэчываў ад органаў глебавага і паветранага жыўлення да ўсіх тканак і клетак расліны. Сцябло выконвае *транспартную* функцыю (мал. 56).

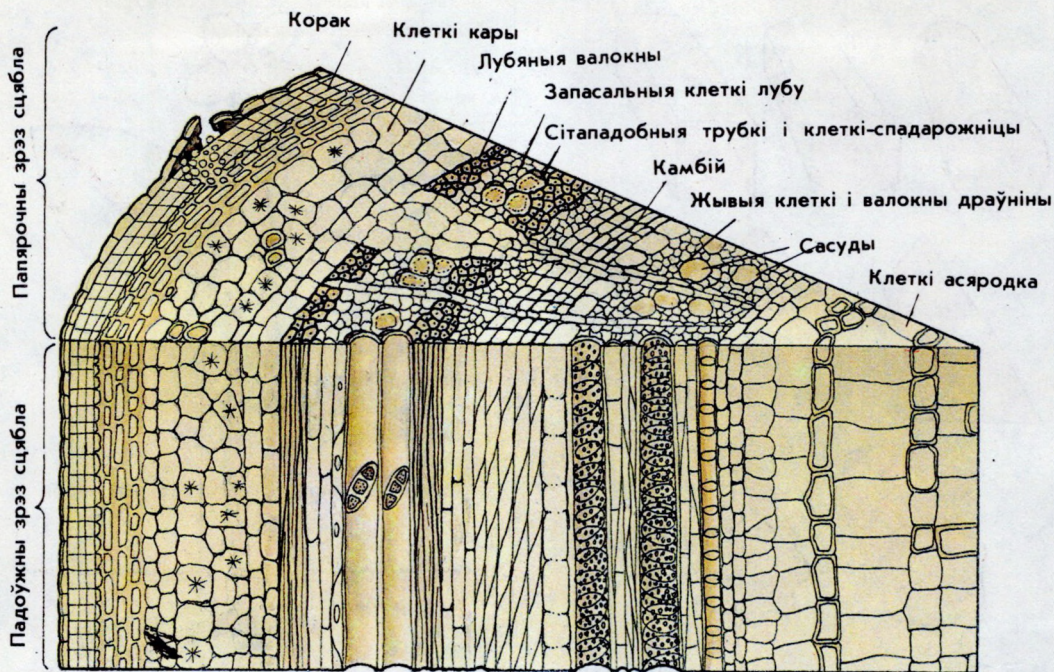
Успомніце, які колер маюць сцёблы травяністых і маладых сцёблы дрэвавых раслін. Яны зялёныя, таму што ў іх клетках, размешчаных пад празрыстай скуркай, ёсць хларапласты. Значыць, сцёблы выконваюць *фотасінтэзуючую* функцыю.

Акрамя таго, у тканках сцябла адкладваюцца рэчывы. Значыць, сцябло выконвае і назапашвальную функцыю.



Мал. 56. Перамяшчэнне рэчываў па расліне

Рост сцябла ў даўжыню. З працэсам росту сцябла ў даўжыню вы ўжо пазнаёміліся пры вывучэнні парастка. Успомніце, што рост сцябла ў даўжыню адбываецца дзякуючы дзяленню клетак на яго верхавінцы (верхавінкавы рост) і дзяленню клетак міжвузеляў пры іх падаўжэнні (уставачны рост).



Мал. 57. Падойжны і папірочны разрэзы сцябла (схема)

Унутраная будова сцябла. Возь-
 мем сцябло ліпы таўшчынёй каля
 1 см і разрэжам яго ўпоперак (мал.
 57). Мы ўбачым, што па краю сцябла
 ідзе цёмная паласа. Гэта покрыўная
 тканка. Пад ёй — кара. Кару разам з
 покрыўнай тканкай можна лёгка
 зняць з больш цвёрдай часткі сцябла,
 на паверхні якой вы лёгка знойдзеце
 слізь. Яе наяўнасць — вынік па-
 шкодвання танкаценных клетак
 камбію ў час зняцця кары. З раз-
 бураных клетак выцекла цыта-
 плазма.

З больш падрабязнай будовай
 сцябла можна пазнаёміцца, разгля-
 даючы яго тонкія зрэзы пад мікра-
 скопам. Па краю сцябла мы ўбачым

слой клетак, якія ўтвараюць скурку.
 На больш старых галінах скурка ад-
 сутнічае, таму што з часам клеткі
 адміраюць і злушчваюцца. Але яшчэ
 да таго, як гэта адбудзецца, пад
 скуркай утвараецца шматслойная
 покрыўная тканка — корак. Яна па-
 яўляецца ўжо на першым годзе жыц-
 ця парастка. З узростам таўшчыня
 коркавага слоя павялічваецца. Як
 вы ўжо ведаеце, клеткі корку мёрт-
 выя, запоўнены паветрам, шчыльна
 прылягаюць адна да адной. Шмат-
 слойны корак больш надзейна ахоў-
 вае ўнутраныя тканкі сцябла ад не-
 спрыяльных уздзеянняў знешняга
 асяроддзя, чым аднаслойная скурка.
 Таму на шматгадовых сцёблах дрэў

і кустоўя адбываецца змена адной пакрыўнай тканкі — скуркі другой — коркам.

Пад пакрыўнай тканкай знаходзіцца кара, унутраная частка якой — луб. У састаў лубу, акрамя сітападобных трубак і клетак-спадарожніц, уваходзяць клеткі, у якіх назапашваюцца пажыўныя рэчывы, а таксама лубяныя валокны, якія надаюць сцяблу трываласць і павышаюць яго супраціўленне на злом (гл. мал. 57).

Пад лубам размешчана ўтваральная тканка — камбій, за якой знаходзіцца драўніна. Яна, як і луб, складаецца з розных клетак. У яе састаў уваходзяць сасуды і валокны. Усе гэтыя ўтварэнні мёртвыя. Ёсць у драўніне і жывыя клеткі, дзе назапашваюцца пажыўныя рэчывы.

К цэнтру ад драўніны размешчаны асяродак. Клеткі асяродка буйныя, танкаścенныя, яны няшчыльна прылягаюць адна да адной і выконваюць назапашвальную функцыю.

Функцыі сцябла: апорная, транспартная, фотасінтэзуючая, назапашвальная. Асяродак. Кара драўнянага сцябла.

- ?**
1. Якія функцыі выконвае сцябло?
 2. Як адбываецца рост сцябла ў даўжыню?
 3. Якая ўнутраная будова сцябла?

Макраскапічная будова сцябла

1. На галінцы ліпы прэпаравальным нажом зрабіце папярочны зрэз. Пры дапамозе лупы разгледзьце яго. Знайдзіце корак, пад

ім — кару, за карой — светлы слой драўніны. У сярэдзіне зрэзу — асяродак.

2. Зрабіце падоўжны зрэз галіны ліпы. На зрэзе аддзяліце кару ад драўніны. Праверце кару на трываласць, сагніце яе. Ці трывалая кара? Што забяспечвае яе трываласць і гнуткасць?

3. Правядзіце пальцам па паверхні драўніны пасля зняцця кары. Якая яна навоабмацак? Чаму?

4. Праверце драўніну на трываласць, сагніце яе. Як вы можаце растлумачыць тое, што драўніна лёгка ламаецца? Разгледзьце асяродак. Націсніце кончыкам прэпаравальнага нажа на асяродак. Ці трывалы ён? Дайце абгрунтаваны адказ.

5. Замалюйце ў сшыткі папярочны і падоўжны зрэзы галінкі ліпы і падпішыце часткі сцябла.



Мікраскапічная будова сцябла

1. Разгледзьце мікрапрэпарат «Галіна ліпы — папярочны разрэз» спачатку пры павелічэнні ў 56 разоў, а затым у 300 разоў.

2. На зрэзе знайдзіце пакрыўныя тканкі — скурку, а пад ёй слой корку. Якую функцыю выконваюць скурка і корак?

3. Разгледзьце клеткі кары. Знайдзіце луб і разгледзьце сітападобныя трубки і лубяныя валокны. Якія іх функцыі? Якія яшчэ клеткі ўваходзяць у састаў лубу?

4. На мікрапрэпарате знайдзіце і разгледзьце ўтваральную тканку — камбій. Якая форма клетак камбію? Якую функцыю яны выконваюць?

5. Разгледзьце клеткі драўніны. Знайдзіце сасуды і валокны. Якія іх функцыі?

6. Знайдзіце на мікрапрэпарате клеткі асяродка. Якую яны выконваюць функцыю?

§ 41. Рост сцябла ў таўшчыню

Як адбываецца рост сцябла ў таўшчыню. Паміж лубам і драўнінай у сцябле знаходзіцца слой клетак камбію. Успомнім, што камбій — гэта ўтваральная тканка. Клеткі гэтай

тканкі дзеляцца. Утвараюцца новыя клеткі, якія ўваходзяць у састаў драўніны і лубу. Пры гэтым у бок драўніны камбій адкладвае клетак больш, чым у бок кары. Таму прырост драўніны ідзе хутчэй, чым лубу. У выніку дзейнасці камбію павялічваецца таўшчыня сцябла.

Гадавыя кольцы. Драўніна, якая ўзнікае дзякуючы працы камбію на працягу аднаго вегетацыйнага перыяду, утварае гадавое кольца (мал. 58). *Гадавое кольца* — гэта прырост драўніны за год. Ва ўнутранай зоне гэтага кольца, бліжэй да асяродка, сасуды больш буйныя і іх больш. Гэту драўніну называюць *ранняй*. У знадворнай зоне кольца, бліжэй



Мал. 58. Схема будовы ствала дрэва (папярочны зрэз)

да кары, клеткі больш дробныя і больш таўстасценныя. Гэта — *позняя драўніна*.

Зімой клеткі камбію не дзеляцца, яны знаходзяцца ў стане спакою. Вясной з распусканнем пупышак узнікаюць новыя клеткі драўніны, і, значыць, фарміруецца новае гадавое кольца. Буйнаклетачная драўніна (ранняя) аказваецца побач з драбнаклетачнай (позняй) мінулага года. Дзякуючы такому суседству добра бачна мяжа паміж гадавымі прыростамі драўніны.

Па колькасці спілаваных кольцаў на пні вызначаюць узрост спілаванага дрэва. Пры ўважлівым разгляданні паверхні спілу можна ўбачыць, што на адным і тым жа пні таўшчыня гадавых кольцаў неаднолькавая. Сустрэкаюцца шырокія і вузкія кольцы. Першыя ўтварыліся ў гады, больш спрыяльныя па кліматычных умовах для росту расліны, другія — у менш спрыяльныя. У цёплае і вільготнае лета прырост драўніны больш значны, кольцы шырэйшыя. У халодны і сухі год гадавыя кольцы вузкія.

Вынікі вывучэння гадавых кольцаў можна выкарыстаць для ацэнкі кліматычных змен у мінулыя гады. Пры гэтым неабходна ўлічваць узрост дрэва. Звычайна кольцы бываюць большай шырыні ў дарослых раслін, калі прырост сцябла (ствала) і ў вышыню, і ў таўшчыню найбольшы. У старасці інтэнсіўнасць прыросту паніжаецца і гадавыя кольцы робяцца больш вузкімі.

Даўно было заўважана, што таўшчыня гадавых кольцаў вызначаецца і тымі ўмовамі, у якіх расце расліна. Дрэва, якое вырасла на вільготных глебах, мае шырокія кольцы, а якое вырасла на сухіх пясчаных, — вузкія.

Адно і тое ж гадавое кольца можа быць шырэйшае з аднаго боку і вузейшае — з другога. Гэта залежыць ад многіх прычын: арыенціроўкі дрэва да старон свету, нахілу ствала, наяўнасці або адсутнасці побач дрэў, а таксама ад формы кроны.

Гадавое кольца. Ранняя драўніна. Позняя драўніна.

-  1. Як адбываецца рост сцябла ў таўшчыню? 2. Што такое гадавое кольца? 3. Аб чым можна даведацца па гадавых кольцах? 4. Колькі гадавых кольцаў у ствале сямігадовага ясеня? 5. Колькі камбіяльных кольцаў у ствале дзесяцігадовага дуба?



Вызначэнне ўзросту галіны (ствала) па спілу

1. Разгледзьце распіл драўнянага сцябла. Знайдзіце гадавыя кольцы, падлічыце іх і вызначце ўзрост гэтага сцябла.

2. Ці аднолькавая таўшчыня гадавых кольцаў? Калі не, то як вы гэта можаце растлумачыць?

3. Ці аднолькавая таўшчыня кожнага гадовага кольца па ўсёй акружнасці? Калі не, то як вы гэта можаце растлумачыць?

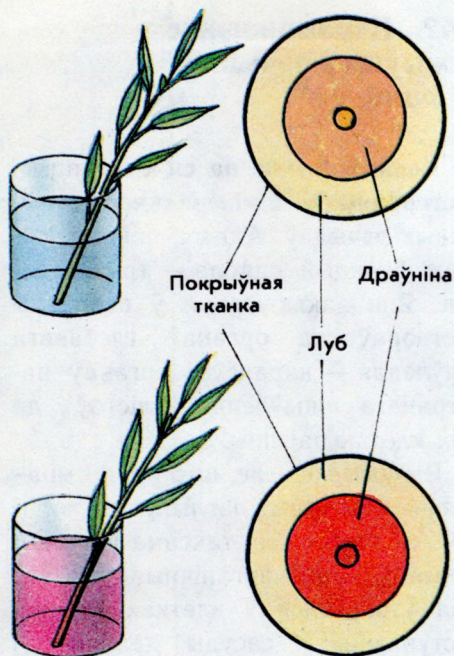
4. Якія гадавыя кольцы старэйшыя: тыя, што знаходзяцца бліжэй да кары, ці тыя, якія бліжэй да асяродка? Чаму?

§ 42. Перамяшчэнне пажыўных рэчываў па сцяблу

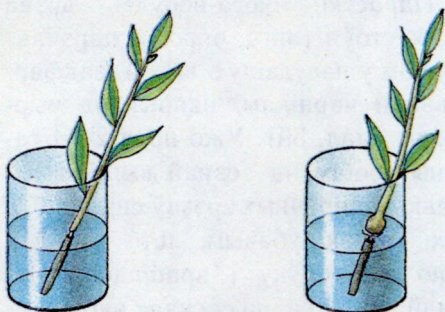
Перамяшчэнне па сцяблу вады і раствараных у ёй мінеральных і арганічных рэчываў. Адна з найважнейшых функцый сцябла — транспартная. Яна заключаецца ў перадачы раствораў ад органаў глебавага жыўлення — каранёў і органаў паветранага жыўлення — лістоў да ўсіх клетак расліны.

Вы ўжо ведаеце, што вада і мінеральныя рэчывы, паглынутыя каранем з глебы, а таксама раствараныя ў вадзе арганічныя рэчывы, якія ўтварыліся ў клетках караня, паступаюць у сасуды драўніны і падымаюцца па іх ад караня да надземных органаў. У сцябле рух гэтых рэчываў працягваецца па сасудах драўніны. У гэтым вы яшчэ раз можаце ўпэўніцца, прарабіўшы наступны дослед.

Парасткі якога-небудзь дрэва або кустоўя (ліпы, бярозы, парэчак) апусцім у пасудзіну з вадой, падфарбаванай чарнілам, напрыклад чырвоным (мал. 59). Ужо праз 2—4 гадзіны зробім на рознай вышыні некалькі папярочных зрэзаў сцябла. На ўсіх зрэзах убачым, што змяніла сваю афарбоўку і зрабілася чырвонай драўніна, па сасудах якой паднімаўся раствор. Кара і асяродак засталіся неафарбаванымі. Вада з растваранымі ў ёй рэчывамі, мінеральнымі і арганічнымі, паднімаецца па драўніне сцябла, па яе сасудах.



Мал. 59. Дослед, які паказвае рух вады і раствараных у ёй рэчываў па драўніне



Мал. 60. Дослед, які паказвае рух раствараў арганічных рэчываў ад лістоў па лубу

Перамяшчэнне па сцяблу раствараў арганічных рэчываў, якія ўтварыліся ў лістах у выніку фотасінтэзу. Ужо неаднаразова мы гаварылі

аб тым, што рух раствору арганічнага рэчыва з лістоў ідзе па лубу, па яго сітападобных трубках. Пацвердзіць гэта дапаможа наступны дослед. Два аблісцелыя парасткі, напрыклад вярбы або таполі, апусцім у пасудзіну з вадой (мал. 60). Папярэдне ў аднаго з іх бліжэй да ніжняга канца здымем кольца кары. Паставім парасткі на святло. Вы ўжо ведаеце, што ў лістах на святле адбываецца фотасінтэз, утвараюцца арганічныя рэчывы. З часам у першага парастка са знятай карой сцябло над кольцам некалькі патаўшчаецца. У другога парастка на сцябле наплыву не ўтвараецца. Спецыяльна праведзены аналіз паказвае, што патаўшчэнне сцябла над кольцам адбылося таму, што ў клетках кары сабралася арганічнае рэчыва. Далейшы рух яго да ніжняга канца парастка аказаўся немагчымым. Чаму? Успомнім, што па кары праходзяць сітападобныя трубкі. Зняўшы кару, мы парушылі бесперапыннасць праводзячага шляху. А менавіта па гэтаму шляху адбываецца рух раствору арганічнага рэчыва ад лістоў да каранёў. У другога парастка праводзячыя шляхі не парушаліся і таму наплыву не ўтварылася.

Такім чынам, арганічныя рэчывы ў раствараным стане перамяшчаюцца па лубу, па яго сітападобных трубках, ад лістоў да ўсіх іншых органаў расліны — каранёў, падземных парасткаў, верхавінкі надземнага парастка, кветак, пладоў, насення.

? 1. Па якіх праводзячых шляхах сцябла перамяшчаюцца вада і раствораныя ў ёй мінеральныя і арганічныя рэчывы ад караня? 2. Па якіх праводзячых шляхах сцябла перамяшчаюцца растворы арганічных рэчываў ад лістоў?

Перамяшчэнне вады і мінеральных рэчываў па драўніне



1. На парастку ліпы, які прастаяў у раствору чарніла суткі, прэпаравальным нажом зрэжце ніжнюю частку (прыкладна

1—2 см). Разгледзьце пры дапамозе лупы папярочны разрэз. Які слой сцябла афарбаваўся?

2. Прэпаравальным нажом зрабіце падоўжны разрэз сцябла. Разгледзьце яго пры дапамозе лупы. Які слой афарбаваўся?

3. Зрабіце ў сшытку малюнку папярочнага і падоўжнага зрэзаў сцябла ліпы. Расфарбуйце на малюнку той слой сцябла, які афарбаваўся чарнілам.

4. У сшытку запішыце вывад: па якой частцы сцябла перамяшчаецца вада і мінеральныя рэчывы?

Аб чым мы даведаліся з раздзела VII

Сцябло — восевая частка парастка.

Сцябло выконвае наступныя функцыі: апорную, транспартную, фотасінтэзуючую, назапашвальную.

У састаў шматгадовага драўнянага сцябла ўваходзяць тканкі: покрыўная (корак), луб (сітападобныя трубка і клеткі-спадарожніцы, лубяныя валокны, назапашвальныя клеткі), утваральная (камбій), драўніна (сасуды, валокны, назапашвальныя клеткі), назапашвальныя клеткі асяродка.

Рост сцябла ў таўшчыню адбываецца за кошт дзялення клетак камбію. Прырост драўніны за год называюць гадавым кольцам. Па гадавых кольцах можна вызначыць узрост дрэва, умовы яго росту, стораны свету.

Вада з растворанымі ў ёй рэчывамі, мінеральнымі і арганічнымі, паднімаецца ад караня па драўніне сцябла, па яе сасудах.

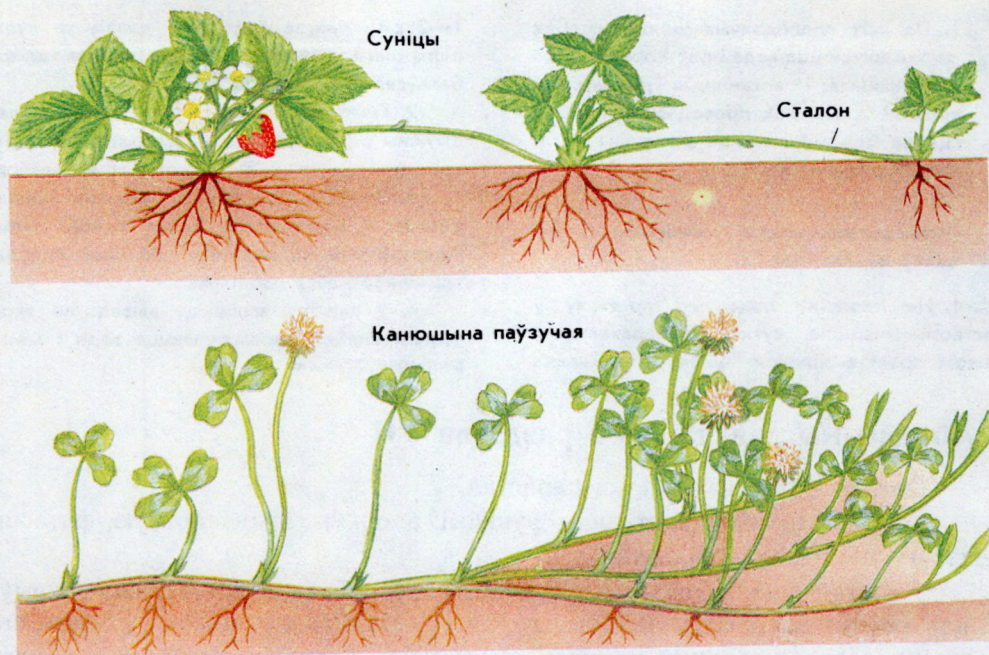
Растворы арганічных рэчываў ад лістоў перамяшчаюцца да ўсіх органаў расліны па лубу, па яго сітападобных трубках.

Раздзел VIII. ВЕГЕТАТЫЎНАЕ РАЗМНАЖЭННЕ РАСЛІН

§ 43. Натуральнае вегетатыўнае размнажэнне раслін

Што такое вегетатыўнае размнажэнне. Усе збіралі лясныя суніцы і, пэўна, заўважалі, што ад кусціка з кветкамі і пладамі ва ўсе бакі распаўзаюцца тоненькія гарызантальныя

парасткі — «вусы», або сталоны (мал. 61). З верхавінкавай пупышкі сталона ўтвараецца пакарочаны раззетачны парастак. Ад разеткі вырастаюць прыдаткавыя карані, якія пачынаюць забяспечваць яе вадой і мінеральнымі рэчывамі. Да пачатку восені тонкія міжвузеллі сталона высыхаюць і хутка разбураюцца. А ра-



Мал. 61. Размнажэнне паўзучымі парасткамі

зеткавы парастак, паспяхова перазімаваўшы пад снегам, пачынае жыць як самастойная расліна, не звязаная ўжо з мацярынскім кустом. Чым больш утвараецца сталонаў, тым больш будзе новых раслін.

Што ж адбылося? Замест адной расліны суніц атрымалася некалькі. Значыць, адбылося размнажэнне. Але ў гэтым не ўдзельнічала насенне. Аддзяліліся парасткі з прыдаткавымі каранямі, гэта значыць вегетатыўныя органы, якія далі пачатак самастойным раслінам. Размнажэнне раслін пры дапамозе вегетатыўных органаў называюць *вегетатыўным размнажэннем*.

У прыродзе вегетатыўнае размна-

жэнне вельмі шырока распаўсюджана. Для гэтага могуць служыць розныя вегетатыўныя органы.

Размнажэнне паўзучымі парасткамі. У сунічніку паўзучыя парасткі вусы вельмі своеасаблівыя, «спецыялізаваныя»: тонкія, недаўгавечныя, з недаразвітымі лістамі. Але расліны могуць размнажацца вегетатыўна і паўзучымі парасткамі са звычайнымі сцёблам і лістамі. Так, напрыклад, вельмі часта сустракаецца на лугах, палянах і на гарадскіх газонах канюшына белая (гл. мал. 61). Яе парасткі растуць заўсёды гарызантальна, як бы паўзучы па зямлі, і ўтвараюць прыдатковыя карані. А су-

квецці на доўгіх ножках выходзяць з пазух трайчастаскладаных лістоў. Калі выкапаць расліну белай канюшыны, то мы ўбачым разгалінаваную сістэму такіх паўзучых парасткаў. Разрастаючыся ва ўсе бакі, канюшына белая захоплівае ўсё большую плошчу, часамі пры гэтым выцесніўшы суседнія расліны. Але парасткі, нарастаючы сваімі верхавінкамі, старэюць і пачынаюць адміраць каля асновы. Бакавыя парасткі раз'ядноўваюцца, і атрымліваецца ўжо некалькі самастойных раслін, не звязаных адна з адной.

Такім чынам размнажаюцца лугавы чай, блюшчык, крынічнік лекавы, журавіны.

Размнажэнне карэнішчамі. Пры дапамозе гарызантальных карэнішчаў расліны (брусніцы, чарніцы, пырнік паўзучы, ландыш) хутка захопліваюць вялікую плошчу, часам у некалькі квадратных метраў. Але, як і ў выпадку з надземнымі паўзучымі парасткамі, у карэнішчаў паступова адміраюць і разбураюцца больш старыя часткі. Пры гэтым асобныя галіны раз'ядноўваюцца і становяцца самастойнымі раслінамі.

Раз'яднанню і, значыць, вегетатыву размнажэнню часта садзейнічаюць жывёлы, якія рыюць падземныя хады і харчуюцца раслінамі, напрыклад краты, мышы-палёўкі, буйныя насякомаыя — жукі і іх лічынкі, чарвякі.

Размнажэнне клубнямі. Разглядаючы клубні бульбы, мы адзначалі, што яны ўтвараюцца на канцах падземных парасткаў-сталонаў (гл.

мал. 43). Клубні лёгка аддзяляюцца ад сталонаў і даюць пачатак новым раслінам. Такім чынам, яны служаць для вегетатыву размнажэння.

Чым адрозніваюцца клубні ад тых органаў вегетатыву размнажэння, якія вы ўжо вывучылі? Успомніце — і на разетках, якія аддзяліліся ад вусоў сунічніку, і на раз'яднаных частках паўзучых парасткаў і карэнішчаў ужо былі прыдаткавыя карані. На клубнях ёсць пупышкі, але няма каранёў. Таму ў пачатку свайго развіцця новая расліна выкарыстоўвае толькі назапашаныя пажыўныя рэчывы, якія знаходзяцца ў клубні. З верхавінкавай і бакавых пупышак клубня, які аддзяліўся, вырастаюць надземныя парасткі. На асновах надземных парасткаў вельмі рана фарміруюцца прыдаткавыя карані. Значыць, новыя расліны, якія ўзнікаюць вегетатывным спосабам, абавязкова ўзнаўляюць вегетатывныя органы, якіх не хапае для самастойнага жыцця.

Размнажэнне цыбулінамі. У многіх дзікарослых цыбульных раслін — цыбулі, цюльпанаў — з бакавых пупышак на мацярынскай цыбуліне ўтвараюцца даччыныя цыбуліны, так званыя дзеткі, якія лёгка ад яе аддзяляюцца. Часамі дробныя цыбулінкі ўтвараюцца на падземным парастку ў пазухах лістоў або ў суквецці замест кветак. Яны ападаюць на зямлю. Кожная даччыная цыбуліна можа даць новую расліну. З пупышкі цыбуліны вырастае парастак, а карані, якіх не хапае, утвараюцца на донцы як прыдаткавыя.

Размнажэнне
парасткавымі чаранкамі



Традэсканцыя

Размнажэнне лістамі



Бягонія



Узумбарская фіялка

Мал. 62. Вегетатыўнае размнажэнне пакаёвых раслін

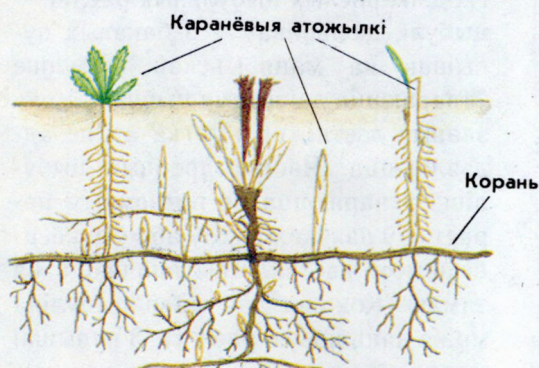
Размнажэнне лістамі. Зрэдку сярод раслін сустракаецца вегетатыўнае размнажэнне пры дапамозе лістоў (мал. 62). Да іх адносіцца буйміна лугавая. Яна расце на вільготнай глебе па берагах ручаёў, у ярах. Летам асобныя лісцікі яе складаных перыстых лістоў ападаюць і на іх паяўляюцца пупышкі, з якіх вырастаюць маленькія

парасткі са сваімі прыдаткавымі каранямі.

Размнажэнне каранёвымі атожылкамі. Некаторыя расліны здольны ўтвараць пупышкі на каранях. Парасткі, якія вырастаюць з гэтых пупышак, называюць каранёвымі атожылкамі (мал. 63), а самі расліны каранёатожылкавымі. Да іх адносяцца, напрыклад, асіна, вішня, бэз, маліна, асот, чартапалох, іванчай.

Таксама як і сістэма каранішчаў, каранёвая сістэма ў каранёатожылкавых мнагалетнікаў з часам разбураецца ў больш старых частках. Такім чынам, каранёвыя атожылкі могуць раз'яднацца і стаць самастойнымі раслінамі.

Значэнне вегетатыўнага размнажэння ў прыродзе. Як мы ведаем, у раслін рост і абнаўленне каранёў і парасткаў працягваецца ўсё жыццё. Адначасова з гэтым ідзе і адміранне больш старых частак. Таму вегетатыўнае размнажэнне з'яўляецца проста вынікам гэтага разра-



Мал. 63. Размнажэнне каранёвымі атожылкамі ў бадзяку агароднага

стання і раз'яднання на часткі. Бывае, што ўтвараюцца і спецыяльныя органы вегетатыўнага размнажэння — сталоны, клубні, цыбулінкі, якія аддзяляюцца даволі хутка і рана.

Вегетатыўнае размнажэнне садейнічае хуткаму захопу новых плошчаў жыўлення, рассяленню раслін, яго паспяховай канкурэнцыі з іншымі. Бо арганізмы, якія толькі што ўтварыліся, дастаткова буйныя і маюць відавочную перавагу над дробнымі і слабымі праросткамі, якія толькі паявіліся з насення. Акрамя таго, у некаторых раслін насеннае размнажэнне бывае замаруджана — з-за адсутнасці спрыяльных умоў для цвіцення, апылення і высывання пладоў (напрыклад, у многіх лясных траў у глыбокім ценю пад полагам дрэў). І тады яны размнажаюцца вегетатыўна: ландыш, майнік, асака валасістая і інш.

Вегетатыўнае размнажэнне.

 1. Што такое вегетатыўнае размнажэнне? 2. Якімі органамі могуць размнажацца расліны? 3. Што неабходна для паўнацэннага самастойнага жыцця часткі расліны, якая аддзялілася?

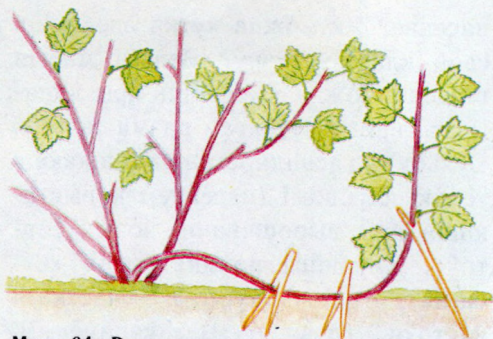
§ 44. Штучнае вегетатыўнае размнажэнне раслін

Штучнае вегетатыўнае размнажэнне ў гаспадарцы. Давайце падумам, якімі спосабамі чалавек размнажае неабходныя яму культурныя расліны. Ці заўсёды мы толькі сеем

насенне? Як можна хутка азеляніць свой клас, кватэру? Вельмі многія расліны можна вырасціць пры дапамозе вегетатыўнага размнажэння. Бульбу ў гаспадарцы размнажаюць толькі клубнямі (насеннем карыстаюцца пры вырошчванні новых сартоў). Клубніцы размнажаюць «вусамі», ягаднае кустоўе — часткамі кустоўя (дзяленнем), каранёвымі атожылкамі. Дэкаратыўныя мнагалетнікі таксама размнажаюць часткамі кустоўя (флэксy, залатыя шары), клубнямі (вяргіні), цыбулінамі (цюльпаны, нарцысы). Такім чынам, чалавек выкарыстоўвае тыя ж спосабы вегетатыўнага размнажэння, якія ўласцівы раслінам у прыродзе. Толькі чалавек падзяляе расліны на часткі, не чакаючы, пакуль яны самі раз'яднаюцца, паскарае гэты працэс.

Але ёсць яшчэ і такія спосабы вегетатыўнага размнажэння, якія ў прыродзе рэдкія або зусім не існуюць. Да «самых штучных» спосабаў трэба аднесці размнажэнне чаранкамі, адводкамі, прывіўкай і, нарэшце, спосабам культуры тканак.

Размнажэнне парасткавымі чаранкамі. Чаранком называюць адрэзак любога вегетатыўнага органа — парастка (сцябла, ліста), кораня. На такім адрэзку звычайна ўжо ёсць пупышкі або яны могуць паявіцца ў спрыяльных умовах. З чаранка вырастае новая расліна шляхам *рэгенерацыі* — аднаўлення, дабудовы органаў, якіх не хапае. Так, напрыклад, традэсканцыю, герань (пеларгонію) і многія іншыя пакаёвыя



Мал. 64. Размнажэнне атожылкамі

расліны размнажаюць парасткавымі чаранкамі (гл. мал. 62). Адрэзаныя галінкі з 3—4 лістамі або ставяць у ваду, або садзяць у вільготны пясок і на першы час накрываюць шклянкай, каб стварыць вільготную атмасферу. У такіх спрыяльных умовах на ніжняй частцы чаранкоў хутка ўтвараюцца прыдатковыя карані, расліна ўкараняецца і робіцца самастойнай і паўнацэннай.

Выклікаць утварэнне каранёў можна і проста паставіўшы чаранок у ваду, а затым перасадзіўшы ў глебу. Вельмі лёгка ўкараняюцца такім чынам зрэзаныя галінкі вярбы, таполі, парэчак.

Размнажэнне атожылкамі. Часам для размнажэння аграду, парэчак, каліны карыстаюцца *атожылкамі* (мал. 64). Ніжнія галінкі прыгінаюць да зямлі, прышпільваюць драўлянымі шпількамі, прысыпаюць вільготнай зямлёй. Калі ўтвараюцца прыдатковыя карані, галінку-атожылак адрэзаюць ад мацярынскага куста і перасаджваюць. Атрымліваецца той

жа вынік, што і пры чаранкаванні, толькі ўкараненне адбываецца да аддзялення галінкі.

Размнажэнне каранёвымі чаранкамі. *Каранёвымі чаранкамі* можна размнажаць культурныя каранеатожылкавыя расліны, напрыклад маліну. Але часцей такім спосабам мы міжвольна штучна размнажаем каранеатожылкавае пустазелле: асот жоўты, чартапалох палявы (гл. мал. 63), адуванчых. Пры ўзворванні, перакопванні агарода, нават проста пры праполцы і рыхленні лапатай або матыкай карані гэтых раслін разразаюцца на дробныя адрэзкі-чаранкі. Вельмі хутка з пупышак на іх вырастаюць новыя парасткі. Амаль кожны кавалачак караня здольны даць новую расліну. Таму так цяжка змагацца са шматгадовым каранеатожылкавым пустазеллем.

Размнажэнне ліставымі чаранкамі. *Ліставымі чаранкамі* размнажаюць пакаёвыя бягоніі, сенполію (узамбарскую фіялку) (гл. мал. 62), сансеўеру (шчупакоў хвост). Ліставым чаранкам неабходны асабліва старанны догляд, пакуль не ўтварыліся маладыя расліны. Іх трэба абавязкова накрываць шклянкай і падтрымліваць высокую вільготнасць.

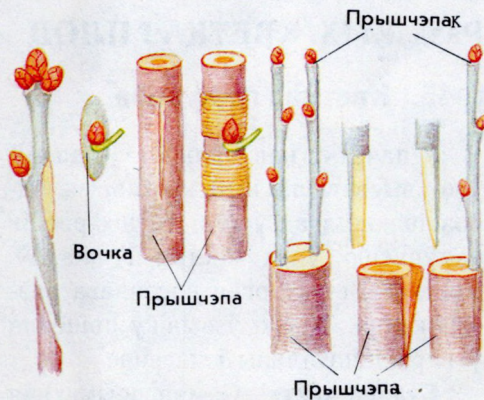
Размнажэнне прышчэпліваннем. *Прышчэпліваннем* размнажаюць пладовыя дрэвы, напрыклад яблыню (мал. 65). Яе чаранкі дрэнна ўкараняюцца, таму прыдумалі прыжыўляць (прышчэпліваць) чаранкі або проста пупышкі да іншых раслін з ужо гатовым каранем. Каб атры-

маць шмат новых яблынь, ад аднаго пладаноснага дрэва спачатку вырошчваюць з насення аднагадовыя сеянцы — дзічкі. Яны будуць прышчэпай. Прышчэпа — гэта тое, да чаго прышчэпліваюць. У якасці прышчэпы здаўна садаводы выкарыстоўваюць драбнаплодную яблыню-кітайку. З размнажаемага дрэва культурнага сорту наразаюць чаранкі або пупышкі з кавалачкам кары (вочкі). Гэта прышчэпак — тое, што прышчэпліваюць. Потым рознымі спосабамі злучаюць сцёблавую часткі прышчэпка і прышчэпы і шчыльна замотваюць спецыяльным матэрыялам (мачалам), каб на параненыя тканкі не папалі хваробатворныя мікраарганізмы. Прыкладваючы зрэз прышчэпка да зрэзу прышчэпы, імкнучца сумясціць іх камбіі (тады тканкі лягчэй зрастаюцца). Калі зрастанне адбылося, распускаюцца пупышкі прышчэпка. Пасля гэтага трэба зрэзаць сцябло прышчэпы вышэй месца прышчэплівання. Нарэшце фарміруецца дрэўца, ствол і крона якога выраслі з прышчэпка, а ад прышчэпы застаецца толькі каранёвая сістэма і аснова ствала.

Размнажэнне культурай тканкі. У цяперашні час шырока пачалі выкарыстоўваць вырошчванне раслін з асобных кавалачкаў жывой тканкі і нават з асобных клетак, узятых з любога вегетатыўнага органа. Такі спосаб размнажэння раслін называюць *культурай тканкі*. Кавалачкі тканак змяшчаюць у прабіркі ў асобае пажыўнае асяроддзе і ў строга рэгулюемых умовах тэмпературы,

вільготнасці і асвятлення (у спецыяльных камерах) вырошчваюць з іх маленькія раслінкі. Зразумела, што такі спосаб вельмі працаёмкі. Пры ўсіх аперацыях з клеткамі захоўваюцца найстражэйшыя правілы апрацоўкі (стэрылізацыя), каб не трапілі пабочныя мікраарганізмы. Аднак гэты спосаб размнажэння ўсё такі вельмі мэтазгодны і зручны. Напрыклад, садовыя гваздзікі, герберу і некаторыя іншыя расліны можна атрымаць такім спосабам у вялікай колькасці ў любы час года. Культурай тканак можна размнажаць расліны, экзэмпляраў якіх існуе вельмі мала: напрыклад, якія-небудзь надзвычайныя сарты, надзвычайныя дзікарослыя расліны (жэнь-шэнь), якія ахоўваюць, або асабліва каштоўныя, якія не даюць насення ў нашых умовах.

- ? 1. Якія спосабы штучнага вегетатыўнага размнажэння вы ведаеце? 2. Што такое чаранок? Якія расліны размнажаюцца чаранкамі? 3. Чаму цяжка змагацца з



Мал. 65. Прышчэпка пладовых дрэў

коранеатожылкавым пустазеллем? 4. Як размнажаюць культурныя сарты яблыні? 5. Што такое прышчэпак і прышчэпа?

6. Як размножыць надзвычайную расліну, якая не дае насення і існуе толькі ў адзіным экзэмпляры?

Аб чым мы даведаліся з раздзела VIII

Веgetатыўнае размнажэнне — гэта размнажэнне вегетатыўнымі органамі.

Натуральнае вегетатыўнае размнажэнне раслін можа здзяйсняцца пры дапамозе: паўзучых парасткаў, сталонаў, карэнішчаў, клубняў, цыбулін, лістоў, каранёвых атожылкаў.

Натуральнае вегетатыўнае размнажэнне садзейнічае хуткаму захопу новых плошчаў жыўлення, рассяленню расліны, яе паспяховай канкурэнцыі з іншымі раслінамі.

Спосабы штучнага вегетатыўнага размнажэння: чаранкамі (парасткавымі, каранёвымі, ліставымі), атожылкамі, прышчэпліваннем, культурай тканкі.

Веснавое заданне



1. Выйдзіце вясной у ліставы і хваёвы лес. Апішыце дрэвы, кустоўе, травы, якія цвітуць. Адкажыце на пытанні: а) Ці ёсць у хвойным лесе падснежнікі? б) Дзе вясной больш цвітуху раслін — у хваёвым ці ліставым лесе? Дзе больш вечназялёных траў — у хваёвым ці ліставым лесе? в) Якія дрэвы зацвітаюць

першымі вясной? Якім спосабам апыляюцца іх кветкі?

2. Працягвайце весці каляндар прыроды, дзе адзначайце кожныя 8—10 дзён пачатак цвіцення, масавае цвіценне і адцвітанне траў, дрэў, кустоў. Адзначайце таксама пачатак розных сельскагаспадарчых работ. Адзначце, ці адпавядаюць пэўныя сельскагаспадарчыя работы тэрмінам цвіцення тых або іншых дзікарослых раслін.

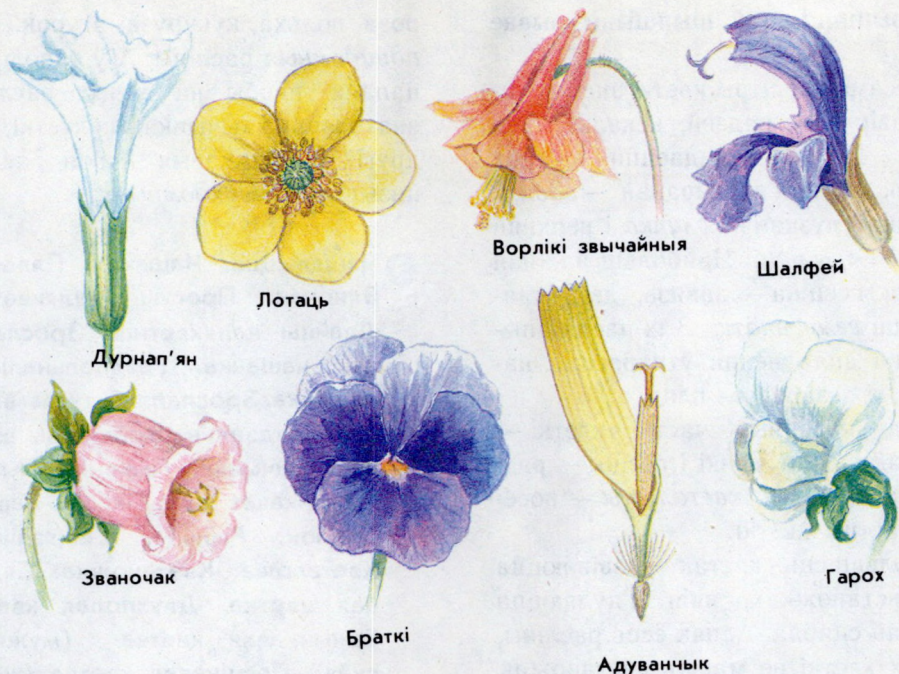
Раздзел IX. КВЕТКА І ПЛОД

§ 45. Кветка і яе будова

У пачатку навучальнага года мы ўжо высветлілі, што кветкавыя ад-розніваюцца ад усіх астатніх раслін наяўнасцю ў іх кветак і пладоў. Кветка — гэта орган насеннага размнажэння. Толькі ў выніку цвіцення ўтвараюцца плады і насенне.

Будова кветкі. Самая прыметная частка кветкі — *вяночак*. Калі мы

ўспамінаем аб званочках, фіялках, незабудках, мы малюем у сваім уяўленні менавіта вяночкі. Яны, як правіла, афарбаваны ў яркі колер. У некаторых раслін, напрыклад у казяльцу, вішні, яблыні, вяночак складаецца з асобных пялёсткаў. Такі вяночак называецца *раздзельнапялёсткавым*. Ёсць расліны, у якіх пялёсткі зрастаюцца паміж сабой — утвараецца доўгая, як у паху-



Мал. 66. Розныя тыпы кветак

чага тытуню, або кароткая, як у незабудкі, трубочка з зубцамі або лопасцямі на верхавінцы (мал. 66). Па колькасці зубцоў або лопасцей можна вызначыць, колькі пялёсткаў зраслося ў трубочку. Вяночак, які ўтвораны пялёсткамі, што зрасліся, называюць *зрослапялёсткавым*.

Звычайна вяночак акружаны *чашачкай*, якая складаецца з *чашалісцікаў*. Падобна вяночку, чашачка можа быць *раздзельналістай* або *зрослалістай*. Калі яркаафарбаваны вяночак служыць для прываблівання насякомых, то роля чашачкі — ахова частак кветкі, асабліва ў бутонах. Нездарма пры фарміраванні кветкі чашачка ўтвараецца адной з першых.

У цэнтры кветкі размешчаны яе галоўныя часткі — *тычынкі* і *песцік*. Часткі кветкі, размешчаныя вакол тычынак і песціка, называюць *калякветнікам*. Калякветнік можа складацца з чашачкі і вяночка, як, напрыклад, у яблыні, вішні, маку. У такім выпадку калякветнік называюць *падвойным*. У цюльпана, лілеі, касача калякветнік не падраздзяляецца на чашачку і вяночак, а ўсе лісцікі аднародныя. Такі калякветнік называюць *простым*.

Цяпер разгледзім галоўныя часткі кветкі. Тычынка складаецца з *пыльніка на тычынкавай ніці*. Унутры пыльніка развіваецца пылок. Колькасць тычынак у кветках розная: у пшаніцы тры тычынкі, у вішні —

да трыццаці, а ў шыпшыны бывае і сто.

У самым цэнтры кветкі знаходзіцца адзін або, радзей, некалькі песцікаў. Песцік складаецца з трох частак: ніжняй пашыранай — *завязі*, сярэдняй вузкай — *слупка* і верхняй часткі — *рыльца*. Найбольш важная частка песціка — завязь, дзе ўтвараюцца *семязачаткі*. З іх пасля апылення і апладнення ўтвараецца насенне, а з завязі — плод.

Усе названыя часткі кветкі — калякветнік, тычынкі і песцік — размяшчаюцца на *кветаложы* — восевай частцы кветкі.

Большасць кветак развіваюцца на кветаножках, якія з'яўляюцца часткай сцябла. Аднак ёсць расліны, у якіх кветкі не маюць кветаножак, і іх называюць *сядзячымі* (напрыклад, у трыпутніку).

Двухполыя і аднаполыя кветкі. Мы разгледзелі будову кветак, якія маюць і тычынкі, і песцікі. Такія кветкіносяць назву двухполых. Большасць раслін маюць двухполыя кветкі.

Але ў некаторых раслін, напрыклад у бярозы, вольхі, кукурузы, агурка, адны кветкі маюць толькі песцікі, а другія — толькі тычынкі. Гэта аднаполыя кветкі. Калі кветка мае толькі тычынкі, яе называюць *мужчынскай*, або *тычынкавай*, а калі толькі песцікі — яе называюць *жаночай*, або *песцікавай*.

Аднадомныя і двухдомныя расліны. Аднаполыя кветкі, тычынкавыя і песцікавыя, могуць размяшчацца на адной расліне, напрыклад бя-

роза, вольха, кукуруза, агурок. Гэта *аднадомныя* расліны. А ў таполі, канялях, вярбы на адных раслінах знаходзяцца тычынкавыя кветкі, а на другіх — песцікавыя. Такія расліны называюць *двухдомнымі*.

 **Чашалісцікі. Чашачка. Пялёсткі. Вяночак. Просты калякветнік. Двайны калякветнік. Зрослалістая чашачка. Раздзельналістая чашачка. Зрослапялёсткавы вяночак. Раздзельнапялёсткавы вяночак. Тычынка. Пыльнік. Пылок. Тычынкавая ніць. Песцік. Завязь. Слупок. Рыльца. Семязачаткі. Кветаложа. Кветаножка. Сядзячая кветка. Двухполая кветка. Тычынкавая кветка (мужчынская). Песцікавая кветка (жаночая). Расліны аднадомныя. Расліны двухдомныя.**

 1. З якіх частак складаецца кветка? 2. Якія будова і функцыі калякветніка? 3. Якая будова тычынкі? 4. Якая будова песціка? 5. Чым адрозніваюцца аднаполыя кветкі ад двухполых? Прывядзіце прыклады аднаполых і двухполых кветак. 6. Чым адрозніваюцца аднадомныя расліны ад двухдомных? Прывядзіце прыклады аднадомных і двухдомных раслін.



Будова кветкі

1. Разгледзьце кветку рэздыкі дзікай і знайдзіце кветаложу. Звярніце ўвагу на тое, што кветка рэздыкі дзікай мае кветаножку.

2. Знайдзіце і разгледзьце калякветнік. Як называецца такі калякветнік? Разгледзьце чашачку. Якая афарбоўка чашалісцікаў? Ці зрастаюцца чашалісцікі паміж сабой? Як называюць такую чашачку? Колькі чашалісцікаў мае чашачка?

3. Пінцэтам выдаліце чашачку і разгледзьце вяночак. Якая афарбоўка пялёст-

каў? Ці зрастаюцца пялёсткі паміж сабой? Як называюць такі вяночак? Колькі пялёсткаў мае вяночак? Якое значэнне калякветніка?

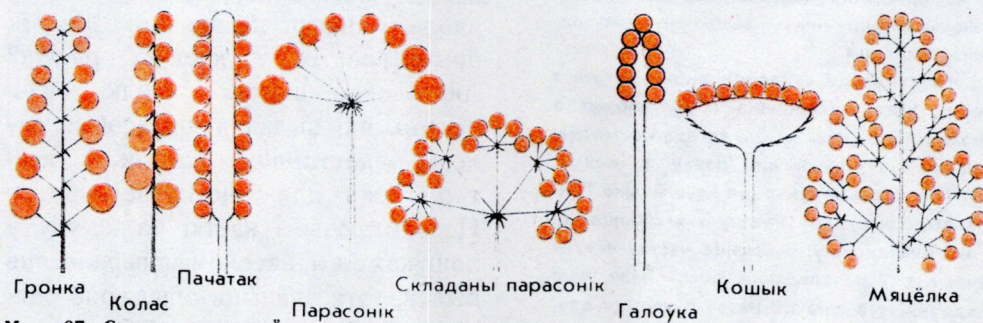
4. Пінцэтам выдаліце вяночак і разгледзьце тычынкі. Колькі ў кветцы тычынак? Разгледзьце тычынку пад лупай, знайдзіце тычынкавую ніць і размешчаны на ёй пыльнік.

5. Пінцэтам выдаліце тычынкі і высветліце, колькі ў кветцы пясцікаў. Разгледзьце пясцік пры дапамозе лупы. Знайдзіце часткі пясціка: рыльца, слупок, завязь. Дайце кароткую характарыстыку кветкі дзікай рэдзькі і запішыце яе ў сшытак.

§ 46. Суквецці

Кветкі ўтвараюцца на парастках. Вельмі рэдка яны размешчаны па адной, напрыклад у цюльпана, мударанкі. Значна часцей кветкі сабраны ў прыметныя групы, якія называюць суквеццямі (мал. 67). У суквеццях адрозніваюць галоўную і бакавую восі. Калі кветкі знаходзяцца на галоўнай восі (сядзячыя або на кветаножках), то такія суквецці называюць *простымі*. Калі кветкі на бакавых восях — то гэта *складаныя* суквецці.

Простыя суквецці. Разгледзім некаторыя віды простых суквеццяў. *Гронка* — у гэтым суквецці кветкі размешчаны на кветаножках на падоўжанай галоўнай восі (чаромха, ландыш). *Колас* — на падоўжанай галоўнай восі знаходзяцца сядзячыя кветкі (трыпутнік, ятрышнік). *Пачатак* — суквецце падобна да коласа, толькі галоўная вось тоўстая і мясістая (кукуруза, капытнік). *Кошык* — сядзячыя кветкі шчыльна размешчаны на патоўшчанай, сподкападобна пашыранай восі (рамонак, адуванчык). *Галоўка* — вось суквецця пакарочаная, а кветкі сядзячыя або на вельмі кароткіх кветаножках (канюшына). *Парасонік* — у гэтага суквецця вось пакарочаная і кветаножкі, якія маюць амаль аднолькавую даўжыню, адыходзяць быццам бы ад аднаго месца (прымула). *Шчыток* — на падоўжанай галоўнай восі размешчаны кветкі на кветаножках рознай даўжыні. Чым ніжэйшая кветка, тым даўжэйшая яе кветаножка. Таму кветкі знаходзяцца прыкладна на адным узроўні (груша, спірэя).



Мал. 67. Схемы суквеццяў

Складаныя суквецці. *Мяцёлка* — ад галоўнай восі адыходзяць бакавыя восі, якія галінуюцца, і на іх размешчаны кветкі (бэз) або простыя суквецці (авёс). *Складаны парасонік* — ад пакарочанай галоўнай восі адыходзяць простыя суквецці (морква, пятрушка). *Складаны колас* — асобныя каласкі размешчаны на галоўнай восі (жыта, пшаніца, ячмень, пырнік).

Колькасць кветак у суквеццях розная — ад некалькіх кветак да дзесяткаў тысяч (у пальмаў, агавы). Таксама адрозніваюцца памеры суквеццяў — ад некалькіх сантыметраў да 14 м у даўжыню (у некаторых пальмаў).

● **Суквецце.** Простыя суквецці: гронка, колас, пачатак, кошык, галоўка, парасонік, шчыток. Складаныя суквецці: мяцёлка, складаны парасонік, складаны колас.

? 1. Што называюць суквеццем? 2. Чым адрозніваюцца простыя суквецці ад складаных? 3. Якія вам вядомы простыя і складаныя суквецці?



Будова суквеццяў

1. Разгледзьце суквецце свірэпы. Знайдзіце вось суквецця і размешчаныя на ёй адна за адной на кветаножках кветкі. Карыстаючыся падручнікам, вызначце назву дадзенага суквецця.

2. Разгледзьце суквецце вішні. У гэтага суквецця вось пакарочана і кветаножкі з кветкамі адрастаюць як бы ад аднаго месца. Па падручніку вызначце назву суквецця.

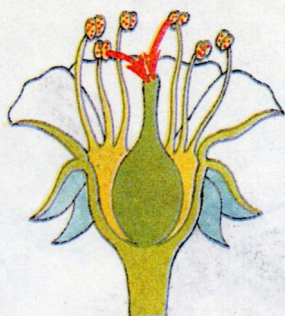
3. Разгледзьце суквецце адуванчыка. Пінцэтам выдаліце адну кветку і вызначце, ці мае яна кветаножку. Выдаліце частку кветак з суквецця і разгледзьце вось. Якая яна? Па падручніку вызначце назву суквецця адуванчыка.

§ 47. Апыленне раслін насякомымі і ветрам

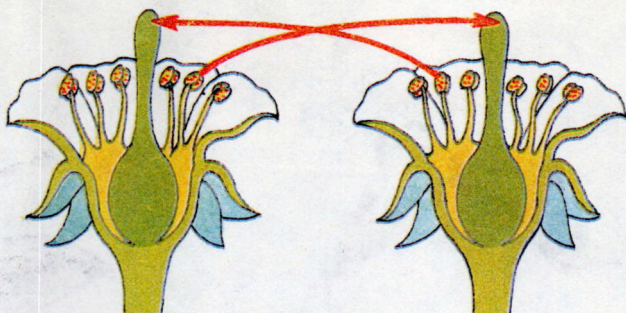
Што такое апыленне. Мы ўжо гаварылі, што ў выніку цвіцення ўтвараюцца плады. Ці заўсёды так адбываецца? Давайце правядзём такі дослед. Вясной, калі цвіце яблыня, на некаторыя яе кветкі надзенем марлевыя мяшчкі. Толькі надзяваць мяшчкі трэба да распускання кветак. Паглядзім, ці ўтворацца з гэтых кветак плады. Аказваецца, не. Для ўтварэння плодуў неабходна апыленне. *Апыленне* — гэта перанос пылку з тычынак на рыльца песціка. У нашым доследзе марлевыя мяшчкі не дазвалялі пылку іншых кветак (на якія не надзявалі мяшчкі) папасці на рыльца песцікаў закрытых кветак.

Значыць, калі не адбудзецца апыленне, то і не будзе плодуў. Перанос пылку з тычынак адной кветкі на рыльца песцікаў другой называюць *перакрыжаваным апыленнем* (мал. 68).

Адзнакі насякомаапыляльных раслін. А як пераносіцца пылок? Мабыць, многія бачылі, як у сонечны дзень з кветкі на кветку пералятаюць пчолы і іншыя насякомыя. Што ж прыцягвае іх у кветках раслін? Аказваецца, пылок і салодкі сок — *нектар*, які выдзяляюць асобныя залозкі — *нектарнікі*. Пылок і нектар — ежа для многіх насякомых. Пералятаючы з кветкі на кветку ў пошуках ежы, насякомыя пераносяць пылок, гэта значыць апыляюць расліны. Такім чынам, наяўнасць нек-



Самаапыленне



Перакрыжанае апыленне

Мал. 68. Апыленне

тару — важная адзнака раслін, якія апыляюцца насякомымі, або *насякомаапыляльных* раслін.

Кветкі насякомаапыляльных раслін у большасці выпадкаў двухполыя, іх пылок клейкі, а на абалонцы ёсць вырасты. Гэта забяспечвае прыліпанне пылку да цела насякомага.

Як жа насякомыя адшукваюць патрэбныя ім кветкі? Некаторыя кветкі маюць вялікія памеры і яркаафарбаваны калякветнік. Акрамя таго, дробныя кветкі многіх раслін сабраны ў буйныя прыметныя суцвецці.

Яшчэ адна важная прымета, якая характарызуе насякомаапыляльныя кветкі, — гэта пах. Пахі кветак вельмі разнастайныя. Адны з іх прыемныя (для нас), як, напрыклад, духмянасць бэзу, ружы, гваздзіка. Але ёсць кветкі з пахам тухлай рыбы і гною. Такія пахі прыцягваюць пэўных насякомых: мух, жукоў і нават некаторых матылькоў.

Асабліва моцны пах маюць, як правіла, кветкі, якія распускаюцца на змярканні або ноччу, напрыклад, пахучы тытунь (гл. мал. 101).

Прыстасаванасць кветак да апылення пэўнымі насякомымі. Насякомыя наведваюць і апыляюць вялікую колькасць раслін. Ёсць кветкі, у якіх нектар і пылок размешчаны зусім адкрыта і даступны ўсім насякомым, як, напрыклад, у маку. Іншыя, напрыклад ільвіны зеў, апыляюцца толькі чмялямі. Вяночак у яго зрослапялесткавы, некалькі падобны да звярынай пашчы. Ён двухгубы — два верхнія пялесткі ўтвараюць быццам бы верхнюю губу пашчы, тры ніжнія — ніжнюю. Абедзве губы шчыльна прылягаюць адна да адной спераду. На некаторай адлегласці зрастаюцца ў трубочку. Калі чмель садзіцца на такую кветку, то пад яго цяжарам ніжняя губа апускаецца, адкрываючы вузкую шчыліну, куды і ўпаўзае насякомае. Пры гэтым на яго спінку высыпаецца пылок з пыльнікаў. Пакуль чмель дабярэцца да нектару на дне трубки вяночка, ён пакіне на рыльцы песціка пылок, прынесены з іншых кветак ільвінага зеву.

Яшчэ адзін прыклад. Нектар пахучага тытуню знаходзіцца ў глыбіні доўгай трубочкі вяночка і даступны



Мал. 69. Яснотка белая і чмель; пахучы тытунь і мёртвая галава

толькі для начных матылькоў з вельмі доўгім хабатком, такіх, як бражнікі (мал. 69).

У трапічных краінах, акрамя насякомых, кветкі апыляюць кажаны і птушкі, якія кормяцца нектарам. Сярод птушак, якія апыляюць кветкі, шырока вядомы маленькія калібры.

Адзнакі ветраапыляльных раслін.

Расліны, у якіх апыленне адбываецца пры дапамозе ветру, называюць *ветраапыляльнымі*. Да ветраапыляльных раслін адносяцца злакі (напрыклад, жыта, мал. 70), многія травы — асака, пырнік, цімафееўка, а таксама многія дрэвы і кусты — вольха, бяроза, асіна, арэшнік, дуб.

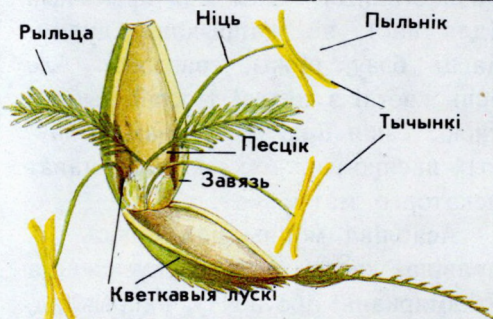
Дрэвы і кусты, якія апыляюцца ветрам, цвітуць або да распускання лістоў, як арэшнік і вольха, або адначасова з распусканнем, як бяроза і дуб. У гэты перыяд рух паветра ў лесе больш інтэнсіўны і больш шансаў, што пылок пападзе на рыльцы песцікаў.

Ветраапыляльныя расліны або зусім не маюць калякветніка, або ка-

лякветнік слаба развіты. Кветкі дробныя, але часта сабраны ў суквецці. Пылку ўтвараецца шмат, пылінкі вельмі дробныя, сухія і лёгкія. Ветраапыляльныя расліны растуць часта вялікімі згуртаваннямі. Гэта зразумела. Успомніце бярозавыя гаі, зараснікі трыснягу па берагах азёраў.

● **Апыленне. Перакрыжаванае апыленне. Нектар. Нектарнікі. Насякомаапыляльныя расліны. Ветраапыляльныя расліны.**

? 1. Што такое апыленне? 2. Якое апыленне называецца перакрываваемым і чаму? 3. Якія адзнакі маюць насякомаапыля-



Мал. 70. Кветка жыта

няя расліны? 4. У чым выяўляецца прысасаванасць кветак да апылення насякомымі? 5. У час цвіцення пладовых дрэў пчалаводы выносяць вулі з пчоламі ў сад. Для чаго яны гэта робяць? 6. Якія адзнакі маюць ветраапыляльныя расліны? Назавіце ветраапыляльныя расліны.

§ 48. Самаапыленне. Штучнае апыленне

Самаапыленне. Да гэтага часу мы гаварылі аб перакрываваемым апыленні. Аднак у некаторых раслін можа адбывацца і *самаапыленне*. Пры самаапыленні пылінкі падаюць на рыльца пясціка той жа кветкі (гл. мал. 68). Часцей за ўсё самаапыленне сустракаецца ў культурных раслін: пшаніцы, гароху, фасолі і іншых. Але і ў дзікарослых яно не такое ўжо рэдкае.

Вельмі часта самаапыленне адбываецца да цвіцення, яшчэ ў бутонах. А ёсць кветкі, якія наогул не раскрываюцца. Тут ужо самаапыленне абавязкова. Кветкі, якія не раскрываюцца, утвараюцца, напрыклад, у фіялкі дзіўнай, што расце ў ліставых лясах Еўропы. Яна так названа таму, што яе буйныя прыгожыя кветкі не даюць насення. Яно ўтвараецца толькі ў асаблівых кветках, якія не раскрываюцца. Калі перакрывавае апыленне не адбылося, у кветцы дзейнічае прысасаванне, якое дапамагае самаапыленню. Напрыклад, асобным спосабам выгінаюцца тычынкавыя ніці, нахіляючы пыльнікі да рыльца.

Штучнае апыленне. *Штучнае апыленне* здзяйсняе чалавек, мэтанакіравана пераносячы пылок з тычынак на рыльца пясцікаў. Штучнае апыленне праводзяць з рознымі мэтамі, напрыклад для атрымання новых сартоў. Для гэтага ў кветках на ранняй стадыі цвіцення выдаляюць пыльнікі, каб не адбылося самаапылення. Затым закрываюць кветкі марлевымі мяшчочкамі. Пазней, калі рыльца гатовы да ўспрыняцця пылку, яго наносяць пры дапамозе мяккага пэндзліка.

Пры дапамозе штучнага апылення павышаюць таксама ўраджай сланечніку і кукурузы. Сланечнік апыляюць насякомымі, але ў халоднае надвор'е яны амаль не лётаюць. Каб перакрывавае апыленне ўсё ж такі адбылося, трэба мяккай рукавіцай, прыціскаючы яе да суквеццяўкошыкаў, пераносяць пылок з адной расліны на другую.

Кукуруза — таксама перакрывавае апыляльная расліна, але апыляецца яна ветрам. Гэта аднадомная расліна, суквецці-мяцёлкі складаюцца з тычынкавых кветак, суквецці-пачаткі — з пясцікавых. Часта ў бязветранае надвор'е пылок асыпаецца, не падаючы на рыльца пясцікаў. Ураджай зерня паніжаецца. Каб штучна апыліць кукурузу, збіраюць спачатку пылок, лепш за ўсё ў папярковую лейку. Затым пылок наносяць на рыльца пясцікавых кветак.

● **Самаапыленне. Штучнае апыленне.**

- ? 1. Што такое самаапыленне? Якія прыстасаванні маюць расліны, каб перашкодзіць самаапыленню? 2. Якое значэнне для раслін мае самаапыленне? 3. Што такое штучнае апыленне? У якіх мэтах яго праводзяць? 4. Як можна штучна апыліць сланечнік?



Паспрабуйце штучна апыліць пакаёвыя расліны: фуксію або клівію. Паглядзіце, ці ўтвараецца насенне.

§ 49. Апладненне ў кветкавых раслін

Вы ўжо ведаеце, як апыляюцца расліны. А што адбываецца пасля апылення? Каб адказаць на гэта пытанне, разгледзім спачатку будову пылку.

Будова пылінкі. Пылінкі, якія ўтвараюцца ў пыльніках тычынак, — гэта дробныя зярняткі, іх так і называюць — *пылковыя зярняты* (мал. 71). Самыя буйныя бываюць 0,5 мм у дыяметры, звычайна ж яны значна меншыя. Пад мікраскопам бачна, што пылінкі розных раслін зусім не аднолькавыя. Яны адрозніваюцца сваімі памерамі і формай. Паверхня

пылінкі пакрыта рознымі выступамі, бугаркамі. Пападаючы на рыльца песціка, пылковыя зярняты ўтрымліваюцца пры дапамозе вырастаў і ліпкай вадкасці, якая выдзяляецца на рыльцы.

Прарастанне пылку. Папаўшы на рыльца песціка, пылковыя зярняты прарастаюць, утвараючы доўгія тонкія трубка, якія называюцца *пылковымі трубкамі* (мал. 72). Кожная пылковая трубка расце і перамяшчаецца ўнутр рыльца і слупка ў напрамку да завязі.

Будова семязачатка. Вы памятаеце, што ў завязі ўтвараюцца семязачаткі. Звонку семязачатак мае покрыва, унутры знаходзіцца *зародкавы мяшок*, які складаецца з некалькіх клетак. Адна з клетак зародкавага мяшка — жаночая палавая клетка — *яйцаклетка*. Палавыя клеткі называюць *гаметаі*. Значыць, яйцаклетка — жаночая гамета. У цэнтры зародкавага мяшка размешчана клетка, якую называюць *цэнтральнай* (гл. мал. 72).

Пылковыя трубка растуць у напрамку да семязачаткаў, да іх зародкавых мяшкоў. Покрывы няпоўнасю закрываюць зародкавы мяшок, з боку яйцаклеткі ёсць вузкі канал — *пылкаўваход*.

Апладненне. У пылковай трубцы ёсць дзве маленькія мужчынскія палавыя клеткі — мужчынскія гаметы — *сперміі*. Калі пылковая трубка праз пылкаўваход пранікае ўнутр зародкавага мяшка, адзін са сперміяў зліваецца з яйцаклеткай.



Мал. 71. Пылок розных раслін



Мал. 72. Апланненне (схема)

Зліццё дзвюх гамет — палавых клетак — называюць *апланненнем*. Утвараецца *зігота* (ад грэчаскага слова «зіготас» — злучаны разам).

Другі спермій зліваецца з цэнтральнай клеткай. Такім чынам, два сперміі, зусім аднолькавыя па знешняму выглядзе, зліваюцца з зусім рознымі клеткамі. Працэс гэты носіць назву *двайнога апланнення*. Нічога падобнага ні ў якіх раслін, акрамя кветкавых, не адбываецца. Адкрыццё дваінога апланнення — вялікая заслуга рускага вучонага С. Г. Навашына (1898 г.).

Утварэнне насення і плода. У далейшым зігота падзяляецца шматразова, і ў выніку развіваецца шматклетачны зародак расліны. Цэнтральная клетка, якая злілася з другім сперміем, таксама шматразова падзяляецца, аднак другі зародак не ўзнікае. Утвараецца асаблівая тканка — эндасперм. У клетках эндасперму назапашваюцца пажыўныя рэчывы, неабходныя для развіцця зародка. Покрывы семязачатка раз-

растаюцца і ператвараюцца ў насенную лупіну.

Такім чынам, у выніку дваінога апланнення ўтвараецца семя, якое складаецца з зародка, запасальнай тканкі (эндасперму) і насеннай лупіны. Са сценкі завязі ўтвараецца сценка плода, якая называецца *каляплоднікам*.

● **Пылковыя зярняты.** Пылковая трубка. Зародкавы мяшок. Гамета. Яйцаклетка. Спермій. Цэнтральная клетка. Пылкаўваход. Апланненне. Дваіное апланненне. Зігота. Каляплоднік.

? 1. Што дае магчымасць пылінцы ўтрымлівацца на рыльцы песціка? 2. Як адбываецца прарастанне пылковага зерня? Што такое пылковая трубка? 3. Якая будова семязачатка? 4. Што такое гамета? Якія бываюць гаметы? 5. Як адбываецца дваіное апланненне? 6. Як адбываецца ўтварэнне зародка расліны? 7. У выніку якога працэсу ўтвараецца эндасперм? Якая яго роля? 3 чаго ўтвараецца насенная лупіна?

§ 50. Плады

Як мы высветлілі, плады ўтвараюцца з завязей кветак у выніку апылнення і апладнення.

Плады вельмі разнастайныя, не меншыя за кветкі.

Аднанасенныя і шматнасенныя плады. Па якіх найбольш важных адзнаках можна падзяліць плады на групы? Па-першае, па колькасці насення. Колькасць насення залежыць ад колькасці семязачаткаў унутры завязі. Калі ў завязі адзін семязачатак, то і ў плодзе будзе адно семя, напрыклад у пшаніцы, сланечніку. Але ў многіх раслін у завязі шмат семязачаткаў. Значыць, у іх пладах будзе шмат насення, як у гароху, гарбузоў, памідораў. Нярэдка бывае, што семязачаткаў утвараецца больш, чым насення, але, зразумела, не наадварот.

Такім чынам, можна падзяліць плады на аднанасенныя і шматнасенныя.

Сакавітыя і сухія плады. Адрозніваюць плады і па будове каляплодніка. Калі каляплоднік сакавіты,

то і плады называюць *сакавітымі*, калі сухі, то і плод — *сухі*. Да сакавітых адносяць плады агуркоў, агрэсту, вішні; да сухіх — плады кукурузы, каштану, сланечніку, гароху, маку (мал. 73).

Сухія шматнасенныя плады раскрываюцца, і насенне выпадае. Напрыклад, плады гароху раскрываюцца дзвюма створкамі, маку — дзірачкамі. Аднанасенныя і сакавітыя плады звычайна не раскрываюцца.

Віды пладоў. Паколькі плады вельмі разнастайныя, то існуюць іх спецыяльныя назвы. Сакавіты аднанасенны плод называюць *касцянкай*. Знешні слой каляплодніка ў яго — тонкая скурка, сярэдні — сакавітая мякаць, унутраны — драўністы, утварае костачку (вішня, сліва, персік). Сакавіты шматнасенны плод — ягада. Знешняя частка каляплодніка складаецца з тонкай скуркі (памідор, вінаград, парэчкі). *Яблык* — сакавіты шматнасенны плод (яблыня, груша, рабіна). У яго ўтварэнні ўдзельнічае не толькі завязь, але і іншыя часткі кветкі. *Зярняўка* — сухі аднанасенны плод з тонкім плевачым каляплоднікам, які зросся або шчыльна прылягае да насеннай лупіны (жыта, пшаніца, кукуруза). *Сямянка* — сухі аднанасенны плод са скурустым каляплоднікам, які не зрастаецца з насеннай лупінай (адунанчык, сланечнік). *Арэх* — сухі аднанасенны плод з драўністым каляплоднікам (арэшнік, ліпа). *Жолуд* — сухі аднанасенны плод, у адрозненне ад арэха каляплоднік скурусты. *Ка-*



Мал. 73. Сухія і сакавітыя плады

робачка — сухі шматнасенны плод, які адкрываецца накрыўкай (блѣкат), дзірачкамі (мак) або створкамі (цюльпан). *Боб* і *стручок* — сухія шматнасенныя плады. Але ў стручка паміж створкамі ёсць перагародка, дзе размяшчаецца насенне (капуста, рэдка), а ў бобу такой перагародкі няма.

Распаўсюджванне пладоў і насення. Многія плады і насенне распаўсюджваюцца *ветрам*. Гэтаму садзейнічаюць асаблівыя крыльцы на аднанасенных пладах многіх дрэў і кустоў (бяроза, клён, ясьень). У многіх траў (адванчак, чартапалох) плады сямянкi забяспечаны пушыстымі «парашуікамі», на якіх яны могуць пралятаць многія дзесяткі метраў. Вецер разносіць таксама і дробнае насенне з пушыстымі чубкамі, што падае з каробачкі таполі (тапаліны пух), асіны, вярбы, іванчаю.

Плады некаторых раслін пераносяць працяглыя падарожжы па вадзе, нават па салёнай. Так падарожнічаюць плады какосавай пальмы па трапічных морах. Калі марскія хвалі прыгоняць іх да берага і плады пападуць на пясок, то з іх могуць развіцца какосавыя пальмы. У нас у сярэдняй паласе вадой разносяцца плады і насенне водных і прыбярэжных раслін, якія маюць прыстасаванні для плавання. Напрыклад, у асакі плады забяспечаны мяшочкамі, якія напоўнены паветрам.

Многія плады і насенне распаўсюджваюць *жывёлы* і *чалавек*. Са-

кавітыя плады з яркай афарбоўкай прыцягваюць галоўным чынам птушак. Птушкі паядаюць плады, пералятаюць з месца на месца, а насенне, закрытае лупінай, не ператраўліваецца і выходзіць з памётам (гл. мал. 93).

Актыўныя пераносчыкі насення, асабліва лясных траў, — мурашкі. Іх прыцягвае насенне з сакавітымі вырастамі-прыдаткамі, як у падалешніка, фіялкі, чыстацелу. Мурашкі цягнуць такое насенне да мурашнікаў, прыдаткі з'ядаюць, а насенне часта губляюць па дарозе.

Цяжкія плады — арэхі і жалуды, якія ападаюць з дрэў і кустоў, могуць перацягваць у іншыя месцы розныя звяры, якія імі харчуюцца (вавёрка, мышы, бурундукі).

Сухія плады з разнастайнымі прычэпкамі (ваўчкі) жывёлы пераносяць нехаця — плады чапляюцца да шэрсці звера. Часта такім выпадковым пераносчыкам з'яўляецца чалавек.

Некаторыя расліны маюць насенне, якое актыўна выкідваецца з пладоў, гэта значыць, насенне распаўсюджваецца *самараскідваннем*. Расліны як бы выстрэльваюць сваім насеннем. Гэта бальзамін, жоўтая акацыя, «шалёны агурок» і іншыя.

● **Аднанасенныя і шматнасенныя плады.** Сухія і сакавітыя плады. Касцянка. Ягада. Яблык. Зярняўка. Сямянка. Арэх. Жолуд. Каробачка. Боб. Стручок. Спосабы распаўсюджвання пладоў і насення: ветрам, вадой, жывё-

ламi, чалавекам, самараскiд-
ваннем.



1. Чым адрозніваюцца сухія плады ад сакавітых? 2. Чым адрозніваюцца аднанасенныя плады ад шматнасенных? 3. Якія сакавітыя аднанасенныя плады вы ведаеце? У якіх раслін такія плады? 4. Якія сакавітыя шматнасенныя плады вам знаёмы? У якіх раслін такія плады? 5. Якія сухія аднанасенныя плады вам вядомы? Назавіце расліны, дзе ёсць такія плады. 6. Якія сухія шматнасенныя плады вы ведаеце? У якіх раслін такія плады? 7. Якія вы ведаеце найважнейшыя спосабы распаўсюджвання пладоў і насення? 8. Якія бываюць прыстасаванні ў пладоў і насення, што разносяцца ветрам? 9. Якое значэнне мае перанос пладоў і насення на вялікую адлегласць ад мацярынскай расліны?



Сухія і сакавітыя плады

1. Разгледзьце знешнюю будову плода гароху. Раскрыўце плод і разгледзьце яго ўнутраную будову. Ці мае плод сакавітую мякаць? Колькі насення ў плодзе? Вызначце месца прымацавання насення.

2. Разгледзьце знешнюю будову плода свiрэпы. Раскрыўце плод і разгледзьце яго

ўнутраную будову. Колькі насення ў плодзе? Вызначце месца прымацавання насення. У чым падабенства пладоў гароху і свiрэпы? У чым іх адрозненне?

3. Разгледзьце знешнюю будову плода сланечніку. Раскрыўце яго і разгледзьце ўнутраную будову. Колькі насення ў плодзе? Ці лёгка аддзяліць каляплоднік ад насення?

4. Разгледзьце знешнюю будову плода пшаніцы. Ці можна аддзяліць каляплоднік ад насення? У чым падабенства пладоў пшаніцы і сланечніку? У чым іх адрозненне?

5. Разгледзьце знешнюю будову пладоў памідора і слiвы. Якая іх форма і афарбоўка? Разрэжце прэпаравальным нажом плод памідора ўдоўж і разгледзьце яго ўнутраную будову. Што знаходзіцца пад тонкай скуркай? Колькі насення ў плодзе (шмат ці адно семя)?

6. Разрэжце плод слiвы і разгледзьце яго ўнутраную будову. У чым падабенства будовы пладоў слiвы і памідора? У чым адрозненне?

7. Выкарыстаўшы параграф падручніка, вызначце і запішыце назвы пладоў гароху, свiрэпы, сланечніку, пшаніцы, памідора, слiвы.

Аб чым мы даведаліся з раздзела IX

Кветка — орган насеннага размнажэння. Восевая частка кветкі — кветаложы, на якім знаходзяцца ўсе астатнія часткі кветкі.

Звонку кветкі размешчаны калякветнік. Калі калякветнік мае чашачку і вяночак, то гэта двайны калякветнік. Калі лісты калякветніка аднародныя — то просты.

Пасярэдзіне кветкі яе галоўныя часткі — тычынкі і пясцік. Тычынкі складаецца з тычынкавай ніці і пыльніка, у якім выпявае пылок. У пясціку адрозніваюць тры часткі — завязь, слупок, рыльца.

Кветкі з тычынкамі і пясцікамі называюць двухполымі; кветкі, у якіх толькі пясцікі або толькі тычынкі, — аднаполымі.

Калі на адной расліне знаходзяцца тычынкавыя і пясцікавыя кветкі, то гэта расліна аднадомная, калі толькі тычынкавыя ці толькі пясцікавыя, то — двухдомная.

Суквецці могуць быць простыя і складаныя. Да простых суквеццяў адносяць: ёрону, колас, пачатак, кошык, галоўку, парасонік, шчыток; да складаных — мяцёлку, складаны парасонік, складаны колас.

Апыленне — гэта перанос пылку з тычынак на рыльца песціка. У прыродзе апыленне можа быць двух тыпаў — перакрыважаванае і самаапыленне. Перакрыважаванае апыленне адбываецца пры дапамозе насякомых, птушак, жывёл і ветру. Штучнае апыленне праводзіцца чалавекам.

Папаўшы на рыльца песціка, пыковае зерне прарастае, утвараючы пыковую трубку. Семязачатак забяспечаны пакрывамі, а ўнутры яго знаходзіцца зародкавы мяшок. Ён складаецца з некалькіх клетак, сярод якіх галоўнымі з'яўляюцца яйцаклетка і цэнтральная клетка. Пылковая трубка расце ў бок зародкавага мяшка. Унутры яе кончыка знаходзіцца два сперміі. Пылковая трубка дасягае зародкавага мяшка, і адзін спермій зліваецца з яйцаклеткай — адбываецца апладненне, утвараецца зігота. Другі спермій зліваецца з цэнтральнай клеткай. Паколькі два сперміі зліваюцца з яйцаклеткай і цэнтральнай клеткай, то такое апладненне называюць дваінным.

Пасля шматразовага дзялення з зіготы развіваецца зародак, а з цэнтральнай клеткі, якая злілася з другім сперміем, — эндасперм. З пакрываў семязачатка ўтвараецца насенная лупіна. Такім чынам, у выніку дваінога апладнення ўтвараецца семя, якое складаецца з зародка, запасальнай тканкі (эндасперму) і насеннай лупіны. Са сценак завязі ўтвараецца каляплоднік.

Плады падзяляюць на сакавітыя і сухія, аднанасенныя і шматнасенныя. Да аднанасенных сакавітых пладоў адносяць каштанку, да шматнасенных сакавітых — ягаду, яблык, да аднанасенных сухіх — зярняўку, сямянку, арэх, жолуд, да шматнасенных сухіх — каробачку, боб, стручок.

Распаўсюджванне пладоў і насення адбываецца пры дапамозе ветру, вады, жывёл, чалавека, а таксама самараскідваннем.

РАЗДЗЕЛ X. РАСЛІНА — ЖЫВЫ АРГАНІЗМ

§ 51. Асноўныя жыццёвыя функцыі расліны

Чаму мы лічым расліну жывым арганізмам. Давайце падвядзём вынікі нашага вывучэння кветкавай расліны. Мы разгледзелі яе знешнюю

і ўнутраную будову і кожны раз спецыяльна спыняліся на функцыях арганаў і тканак, на тых працэсах, якія ў іх адбываюцца. Што ж самае галоўнае трэба назваць у раслін у якасці адзнак жывога арганізма?

Першае. Расліна *жывіцца*, гэта значыць, паглынае са знешняга асяроддзя пэўныя рэчывы і засвойвае іх, ператвараючы ў рэчыва свайго цела.

Другое. Расліна *дыхае*, паглынае з атмасферы кісларод і выдзяляе ў яе вуглякіслы газ, таксама як гэта адбываецца ў жывёл і чалавека.

Трэцяе. Расліна *расце*, паступова павялічваецца ў памерах, утварае новыя органы. Яна *развіваецца*: органы, якія нанава ўтвараюцца, не паўтараюць дакладна тыя, што ўзніклі раней. З узростам змяняюцца і формы лістоў, і іншыя адзнакі, а самае галоўнае — у кветкавых раслін, акрамя вегетатыўных, фарміруюцца і рэпрадуктыўныя органы.

Чацвёртае. Расліны *размнажаюцца*, гэта значыць, даюць патомства, як і ўсе іншыя жывыя арганізмы.

Пятае. Расліна *здольна адказваць на змену ўмоў асяроддзя* і прыстасоўвацца да іх. Напрыклад, пры недахопе вады яны закрываюць вусцейкі, перад надыходам зімы скідваюць лісты і г. д. А некаторыя расліны спецыяльна прыстасаваны да жыцця ў надзвычай неспрыяльных умовах: у сухіх пустынях, халодных тундрах і высакагор'ях і г. д.

Што такое абмен рэчываў. Расліна не можа жыць, калі не будзе ўвесь час атрымліваць неабходныя рэчывы са знешняга асяроддзя. Арганізм, які перастае жывіцца і дыхаць, памірае.

У сваю чаргу, у працэсе жыццядзейнасці расліна выдзяляе некаторыя рэчывы ў знешняе асяроддзе: кісларод у выніку фотасінтэзу; вуглякіслы газ пры дыханні; лішак вады ў выглядзе пары і кропляў на лістах; карані выдзяляюць у глебу некаторыя кіслоты і г. д. Значыць, у жывога арганізма ўвесь час ідзе абмен рэчывамі са знешнім асяроддзем.

Унутры жывых клетак розных органаў рэчывы, якія пападаюць да іх, не застаюцца нязменнымі. У кожнай клетцы пастаянна адбываецца *стварэнне (сінтэз) больш складаных рэчываў з больш простых*. Мы ўжо ведаем, што ў выніку фотасінтэзу ў зялёных клетках з вады і вуглякіслага газу ўтвараецца цукар. Потым з цукру могуць утварацца крухмал, клятчатка (гл. мал. 50). У клетках каранёў мінеральныя солі злучаюцца з іншымі рэчывамі. Адначасова з сінтэзам абавязкова адбываюцца і адваротныя працэсы: разбурэнне, распад больш складаных рэчываў на больш простыя (напрыклад, пры дыханні цукар раскладаецца да вуглякіслага газу і вады). Частка атрыманых простых рэчываў выдзяляецца, а частка служыць матэрыялам для новых сінтэзаў.

Усе гэтыя пастаянныя ператварэнні рэчываў у жывых клетках, іх паглыннанне, стварэнне, разбурэнне і выдзяленне называюць *абменам рэчываў*. Гэта галоўная адзнака жыцця наогул. Толькі яе нельга выявіць адразу, без спецыяльнага вывучэння. Нежывыя прыродныя целы (напры-

лад, камяні) не здольны да такога абмену. Жывое цела робіцца мёртвым тады, калі спыняецца абмен рэчываў.

Ператварэнне энергіі пры абмене рэчываў. Мы ўжо не раз адзначалі, што стварэнне (сінтэз) больш складаных рэчываў з простых немагчыма без затрат энергіі. Пры фотасінтэзе выкарыстоўваецца сонечная энергія, якая захоўваецца ў складаных арганічных рэчывах, што атрымліваюцца, — цукры, тлушчы, бялку. Пры раскладанні складаных рэчываў на больш простыя энергія вызваляецца. Калі насенне або кветкі вельмі інтэнсіўна дыхаюць, то частка гэтай вызваленай энергіі выдзяляецца ў выглядзе цяпла (насенне нагрываецца, успомніце!). Яшчэ больш відавочна выдзяленне назапашанай энергіі пры спальванні раслінных рэчываў — дроў, вугалю: уся назапашаная ў іх энергія пераходзіць у цяпло.

Але большая частка энергіі, якая вызваляецца ўнутры жывых клетак пры дыханні і іншых працэсах распаду, не губляецца, ператвараючыся ў цяпло, а зноў выкарыстоўваецца тут жа для сінтэзу новых складаных рэчываў.

Такім чынам, абмен рэчываў заўсёды звязаны з ператварэннямі энергіі — яе паглынанням або вызваленнем. Галоўныя крыніцы энергіі для раслін — фотасінтэз і дыханне.

Абмен рэчываў. Ператварэнне энергіі.

- ?** 1. Як вы разумееце выраз «абмен рэчываў»? 2. Ці могуць існаваць жывыя арганізмы без абмену рэчываў? 3. Назавіце прыклады ператварэння рэчываў у раслінных клетках. 4. Што адбываецца з энергіяй пры абмене рэчываў? 5. Якія працэсы служаць асноўнымі крыніцамі энергіі для раслінных клетак?

§ 52. Узаемасувязь паміж органамі расліны. Перамяшчэнне рэчываў і адкладванне запасаў

Узаемасувязь органаў расліны. У кветкавай расліны дзейнасць усіх органаў цесна ўзаемазвязана. Фотасінтэз у лістах не можа адбывацца, калі не будзе вады, паглынутай каранямі. Складаныя рэчывы — жывыя бялкі — не могуць утварацца без мінеральных рэчываў, якія таксама здабываюць карані. Карані, у сваю чаргу, не змогуць і галінавацца, калі з лістоў да ўтваральных тканак на кончыках каранёў не будуць дастаўлены пажыўныя рэчывы — прадукты фотасінтэзу. Расліна — гэта цэласны арганізм з раздзяленнем функцый паміж органамі (гл. мал. 56).

Таму зрэзаныя парасткі без каранёў у рэшце рэшт гінуць (часам вельмі хутка); тое ж самае адбываецца з каранямі, якія пазбаўлены парасткаў. Але паколькі ў раслін вельмі моцна развіта здольнасць да рэгенерацыі (аднаўленне адсутных органаў), то пры спрыяльных умовах могуць вырастаць прыдатковыя ка-

рані на парастках або прыдаткавыя парасткі на каранях, што і назіраецца пры вегетатыўным размнажэнні (гл. мал. 63).

Спосабы перамяшчэння рэчываў па расліне. Рэчывы, якія ўтвараюцца пры тых або іншых працэсах, звычайна не застаюцца на месцы. Яны перамяшчаюцца перш за ўсё ўнутры клеткі, ад адных арганэлаў да другіх, з цытаплазмы ў пластыды і наадварот, да ўчасткаў клетачнай абалонкі, якія растуць (напрыклад, калі ўтвараецца вырасць клеткі — каранёвы валасок). Такому ўнутрыклетачнаму перамяшчэнню садзейнічае рух самой цытаплазмы.

Але рэчывы перамяшчаюцца таксама з клеткі ў клетку. Напрыклад, прадукты фотасінтэзу з паверхневых зялёных клетак маладога сцябла могуць пераходзіць у глыбей размешчаныя бясколерныя (у стрыжань). Такому перамяшчэнню садзейнічаюць, па-першае, уласцівасці клетачных сценак. Яны пранікальныя для вады і раствараных у ёй рэчываў, таму па іх, а таксама па міжклетніках растворы могуць перамяшчацца. Па-другое, цытаплазма суседніх жывых клетак заўсёды злучаецца праз найтанчэйшыя каналцы, якія звычайна знаходзяцца на тонкіх месцах клетачных абалонак — порах. Па гэтых цытаплазматycznych нітках таксама перамяшчаюцца рэчывы.

І нарэшце, існуе «далёкі транспарт» — перанос рэчываў з адных органаў у другія. Вада з каранёў паднімаецца да лістоў і пупышак у

буйных дрэў на вышыню 30—40 м (а часам і да 100 м). Пажыўныя рэчывы з лістоў перамяшчаюцца да месцаў спажывання, дзе ідзе рост і назапашванне, — да пупышак, кветак, плодоў, да падземных органаў (гл. мал. 56). Вы ўжо добра ведаеце, што для гэтага далёкага перамяшчэння служаць спецыяльныя праводзячыя тканкі драўніны і лубу. У драўніне праводзячую функцыю выконваюць сасуды (гл. мал. 29), а ў лубе — сітападобныя трубкі. У выглядзе так званых праводзячых пучкоў гэтыя элементы драўніны і лубу ёсць у кожным органе: у цэнтры караня (гл. мал. 28) і сцябла, сярод запасальнай тканкі карэнішчаў і клубняў, у жылках лістоў (гл. мал. 49), чашалісцікаў, пялёсткаў, у тычынкавых ніцях, у сценах завязі песцікаў, а потым і ў сценах плодоў (каляплодніках). Праводзячыя пучкі падыходзяць і да насення, якое выпявае, праз семяножку — так расліна забяспечвае неабходнымі рэчывамі сваё будучае патомства. Усе праводзячыя шляхі цела расліны звязаны паміж сабой у адзіную непарарывную праводзячую сістэму (гл. мал. 56).

Адкладванне запасаў і іх выкарыстанне. Лішак арганічных рэчываў — цукру, крухмалу, бялкоў, тлушчаў — назапашваецца ў спецыяльных тканках і органах. Мы ведаем, што крухмал назапашваецца ў расліне ў выглядзе зярнят у клетках бясколерных запасальных тканак (гл. мал. 11). Гэта самае распаўсюджанае назапашанае рэчыва ў ка-

ранях і сцёблах (асабліва старых), у відазмененых органах, дзе асабліва многа запасальнай тканкі,— караня-плодах (гл. мал. 31), сцябловой частцы карэнішчаў (гл. мал. 42) і клубняў (гл. мал. 43), у лускападобных лістах цыбулін (гл. мал. 107), а таксама ў мясістых каляплодніках, у эндасперме насення, у семядолях зародкаў (гл. мал. 15, 16).

Бялкі ў выглядзе бялковых зярнят і тлушчы ў выглядзе кропель алею звычайна назапашваюцца ў насенні, радзей у пладах.

Цукар назапашваецца ў клетачным соку сакавітых караняплодаў (морква, буракі), лістоў (капуста), сцёблаў (цукровы трыснёг), цыбулін (цыбуля), сакавітых пладоў (вінаград, гарбузы і многія іншыя).

Расліны назапашваюць арганічныя рэчывы для таго, каб выкарыстаць у патрэбны момант для росту новых органаў і тканак (галоўным чынам новых парасткаў з пупышак) і для жыўлення патомства — маладых праросткаў, якія ў першы час, пакуль яшчэ не перайшлі на самастойны спосаб жыцця, выкарыстоўваюць запасы насення. Запасныя рэчывы спачатку расшчапляюцца да простых, а тыя, у сваю чаргу, расходуюцца для стварэння новых клетак і маладых органаў, якія растуць.

Мы ўжо ведаем, што чалавек выкарыстоўвае для свайго харчавання ў першую чаргу назапашаныя рэчывы раслін. Культурныя расліны адрозніваюцца ад дзікарослых тым,

што назапашваюць значна больш рэчываў, чым трэба ім самім. Гэтага людзі дасягнулі за шмат стагоддзяў шляхам вывядзення сартоў з найбольш буйнымі і мясістымі запасальнымі органамі.



1. Як перамяшчаюцца рэчывы ў расліне? Якія спосабы перамяшчэння вы ведаеце?

2. Як перадаюцца рэчывы з клеткі ў клетку? 3. Як пападае вада ў лісты? 4. Што неабходна для пасяховага росту каранёў? Для раскрывання пупышак? Як пападаюць да іх неабходныя рэчывы? 5. Якая роля праводзячых тканак у расліне? Што такое «праводзячая сістэма»? 6. Ці могуць жыць парасткі без каранёў і карані без парасткаў? Чаму? 7. Якія галоўныя групы рэчываў назапашваюцца ў раслінах? У якіх тканках? У якіх органах? Для чаго яны патрэбны? 8. Чым адрозніваюцца запасальныя органы культурных раслін ад запасальных органаў дзікарослых?



Прачытайце байку І. А. Крылова «Лісты і карані» і растлумачце яе сэнс з батанічнага пункту гледжання.

§ 53. Рост і змена органаў. Рух раслін

Рух раслін. Беларускае слова «расліна» паходзіць ад дзеяслова «расці» і адлюстроўвае самую важную рысу адрознення гэтай групы арганізмаў. Але ж жывёлы таксама растуць. Птушаняты спачатку зусім маленькія, а потым ператвараюцца ў вялікіх дарослых птушак. Усе ведаюць маленькіх сляпых кацянят і шчанят, якія потым становяцца дарослымі, вялікімі жывёламі. Такіх прыкладаў

вы самі можаце прывесці сотні. Чалавек таксама расце. Усё гэта правільна. Але давайце падумаем: чым жа рост расліны адрозніваецца ад росту жывёл і чалавека?

Першае. Жывёлы і чалавек растуць да пэўнага ўзросту, дасягаюць канчатковых памераў і перастаюць расці. А расліна расце ўсё жыццё, ад прарастання да смерці. Нават самае-самае старое дрэва, якое паўразвалілася і паўзгніло, вясной пускае хоць некалькі новых парасткаў са спячых пупышак. Спыніла рост — значыць загінула.

Другое. У жывёл і чалавека з самага пачатку ёсць усе органы — і знешнія, і ўнутраныя. Пры росце гэтыя органы павялічваюцца, могуць мяняць форму, але ўсё роўна яны застаюцца ў арганізме да канца. Новыя не ўтвараюцца, ранейшыя не адвальваюцца. Праўда, могуць змяняцца тканкі (скура, напрыклад), асобныя спецыялізаваныя вырасты (валасы, пёры, пазногці, нават рогі). Але рукі, ногі, лапы, вочы, вушы, сэрца, лёгкія, страўнік не змяняюцца. А ў раслін усё жыццё фарміруюцца і растуць новыя і новыя карані і парасткі, разгортваюцца новыя лісты, на змену тым, якія адміраюць і ападаюць; утвараюцца ўсё новыя кветкі і плады. Адначасова старыя лісты, галіны, спелыя плады засыхаюць і ападаюць. Значыць, пастаянны рост раслін звязаны з пастаянай зменай асноўных органаў, а не толькі асобных тканак на пастаянных органах.

Трэцяе. Жывёлы — рухомыя ар-

ганізмы, яны актыўна перамяшчаюцца ў пошуках ежы. Рост жа сам па сабе не ўплывае на гэтыя працэсы. А расліны — арганізмы прымацаваныя, таму толькі пры дапамозе росту і новаўтварэння органаў яны могуць захопліваць новыя аб'ёмы глебы і паветранага асяроддзя для жыўлення, новую «жыццёвую прастору». Некаторыя жыццёвыя формы раслін, напрыклад паўзучыя або доўгакарэнішчавыя, дзякуючы росту перамяшчаюцца з месца на месца, «уцякаюць», скажам, з градкі пад плот, гэта значыць, набываюць своеасаблівую рухомасць. Зразумела, яна не такая, як у жывёл: расліны перамяшчаюцца «з малой хуткасцю», напрыклад некаторыя паўзучыя травы — на 0,5 м у год. Але ўсё ж рост — гэта адзіная магчымасць прыметнага перамяшчэння раслін.

Чым жа забяспечваецца пастаянны рост і органаўтварэнне ў раслін? Тым, што, у адрозненне ад жывёл, яны маюць шматлікія *пункты росту* — на кончыках каранёў (гл. мал. 25) і на верхавінках парасткаў, што знаходзяцца ў пупышках (гл. мал. 34). Гэтыя пункты росту складаюцца з утваральнай тканкі, клеткі якой, як мы ведаем, здольны неабмежавана дзяліцца. Дзякуючы галінаванню каранёў і парасткаў колькасць пунктаў росту на працягу жыцця ўзрастае ў многа разоў. У дарослага дрэва іх тысячы.

Рэгуляцыя росту. Раставыя рэчывы. Рост усіх органаў расліны, абумоўлены дзяленнем і расцягваннем

клетак, строга рэгулююцца. Работа пунктаў росту каранёў і парасткаў, разрастанне лістоў, участкаў сцябла, кветаножак, пладоў узгоднена паміж сабой. Так, напрыклад, вясной пачатак разгортвання маладых парасткаў з пупышак у дрэў выклікае ўзмоцненую работу камбію, і пачынаецца адначасовы рост у таўшчыню галін і ствалоў, утварэнне чарговага гадавога кольца. Вельмі моцны рост адных частак расліны можа замарудзіць, прыпыніць рост іншых частак. Тлумачыцца гэта абмежаванасцю рэзерву пажыўных рэчываў, якія накіроўваюцца да пэўных участкаў цела расліны, часам на шкоду іншым участкам. Мы ўжо ведаем, што такая ўнутраная рэгуляцыя, напрыклад, прыводзіць да тармажэння галінавання галоўнага караня, калі гэты карань узмоцнена расце ў даўжыню. А калі выдаліць верхавінку галоўнага караня, то гэтым можна выклікаць адваротны працэс: узмоцненае ўтварэнне бакавых і прыдаткавых каранёў, чым і карыстаюцца ў сельскай гаспадарцы (гл. мал. 30). Абрэзкай часткі галін на кроне можна выклікаць абуджэнне спячых пупышак і надаць кроне жаданую форму. Такім чынам, унутраная рэгуляцыя росту ў межах цэлай расліны дае магчымасць выпрацаваць некаторыя прыёмы кіравання ростам і развіццём раслін.

Вучоныя выявілі, што рэгуляцыя роставых працэсаў, іх узгадненне звязаны з утварэннем асобных складаных рэчываў, названых «роставымі рэчывамі», або «гармонамі росту».

Яны выпрацоўваюцца ў клетках утваральных тканак і могуць перамяшчацца па расліне, звычайна па клетках лубу, узмацняючы або тармозячы рост на асобных участках расліны.

Рухі раслін. Большая частка рухаў раслін — роставыя. Мы ўжо ведаем, што паступова ў выніку росту парасткаў расліны могуць перамяшчацца ў прасторы, распаўзацца ў розныя бакі і г. д. Але, акрамя гэтых павольных рухаў, вядомы і іншыя, больш хутчэйшыя — гэта рухі асобных органаў. Так, усім вядома, што лісты многіх раслін (напрыклад, герані, настуркі), кветкі ці суквецці (скажам, кошыкі сланечніку) актыўна паварочваюцца да святла. Аказваецца, гэтыя павароты звязаны з нераўнамерным ростам чаранкоў лістоў або кветаножак. Клеткі хутчэй расцягваюцца на зацenenым баку, а таму пласцінка ліста або кветка нахіляецца, наадварот, у бок, адкуль падае святло, насустрач яму. Добра прыметны кругавыя рухі кончыка растучага парастка, асабліва ў павойных раслін, напрыклад у фасолі, калі здымаць гэтыя парасткі на кінаплёнку на працягу некалькіх дзён праз пэўныя прамежкі часу, а потым хуценька прагледзець гэтыя кадры.

На нераўнамернасць росту, выгіны растучых органаў уплывае не толькі святло. Напрыклад, маладыя карані растуць у глебе ў напрамку да вады і найбольшай канцэнтрацыі солей. Пад уплывам сутачных змяненняў асвятлення і тэмпературы

адкрываюцца і закрываюцца ў розны час кветкі і суквецці розных раслін — гэта часцей за ўсё абумоўлена зноў жа роставымі рухамі чашалісцікаў і пялёсткаў.

Але некаторыя, яшчэ больш хуткія рухі органаў расліны звязаны не з ростам, а з хуткай зменай колькасці вады ў клетках. Па гэтай прычыне адразу апускаюцца ад дакранання лісцікі сарамлівай мімозы, раскрываюцца і «выстрэльваюць» створкі пладоў.

Пункт росту. Роставыя рэчывы.

 1. Чым адрозніваецца рост раслін ад росту жывёл і чалавека? 2. Чым забяспечваецца здольнасць раслін да пастаяннага росту і органаўтварэння? 3. Ці могуць у расліны адначасова актыўна расці ўсе органы? Калі не, то чаму? 4. Якія рэчывы садзейнічаюць рэгуляцыі росту і размеркаванню неабходных для росту пажыўных рэчываў? 5. Чым абумоўлены рухі раслін? Прывядзіце прыклады павольных перамяшчэнняў і хуткіх рухаў раслін.

§ 54. Узроставыя змены ў кветкавых раслін

Індывідуальнае жыццё раслін. Як і любы арганізм, расліна праходзіць свой жыццёвы шлях ад нараджэння да смерці. Як і ў іншых жывых істот, у раслін ёсць перыяды: зародкавы, маладосці, спеласці і старасці. Але мы ўжо ведаем, што агульная працягласць жыцця раслін вагаецца ад

некалькіх дзён або тыдняў да некалькіх соцень ці нават тысяч гадоў. Таму ў раслін розных жыццёвых форм: дрэў, кустоў, разнастайных шматгадовых і аднагадовых траў узроставыя перыяды неаднолькавыя па часу. І ўсё ж можна знайсці ў іх нешта агульнае і назваць самыя характэрныя адзнакі кожнага ўзроставага перыяду.

Зародкавы перыяд. Пры насенным размнажэнні жыццё кожнай кветкавай расліны пачынаецца з апладнення яйцаклеткі — зіготы, якая, шматразова дзелячыся, ператвараецца ў зародак.

Калі зародак, які ўнутры насення, знаходзіцца ў стане спакою, расліна можа існаваць часам вельмі доўга — дзесяткі гадоў, але калі насенне захоўвае жыццяздольнасць.

Перыяд маладосці — гэта перыяд ад прарастання насення да першага цвіцення, пакуль расліна застаецца вегетатывай. Спачатку яна ўяўляе сабой праростак, або ўсход (гл. мал. 19, 20). У ім разрастаюцца перш за ўсё тыя органы, якія былі закладзены яшчэ ў зародку. Гэта — галоўны карань, зародкавая сцяблінка, сямядольныя лісты. Спачатку праросткі выкарыстоўваюць для жыўлення назапашаныя рэчывы насення. Вельмі хутка ў зародка разгортваецца пупышка і працягваецца рост галоўнага парастка. Ён можа адразу выцягнуцца, як у бярозы, ільну, або быць пакарочаным, як у морквы, трыпутніку. Карань расце, пачынае галінавацца, утвараюцца

прыдаткавыя карані каля асновы сцябла. Фарміруецца каранёвая сістэма.

Такім чынам, праростак пераходзіць на самастойнае жыўленне пры дапамозе каранёў і лістоў.

Далейшае жыццё маладой вегетатывнай расліны залежыць ад таго, да якой жыццёвай формы яна належыць (гл. мал. 7). Аднагадовая расліна за адзін вегетацыйны перыяд поўнаасцю заканчвае рост, зацвітае, пладаносіць і адмірае. Таму да паяўлення першай кветкі або суквецця яна расце нядоўга (не больш за месяц, а то і менш). Успомніце агародныя расліны — кроп, гарох, агуркі.

Шматгадовыя травы часам у першы год жыцця вырастаюць дастаткова вялікімі і нават могуць зацвітаць, напрыклад канюшына. Але часцей, асабліва ў густой траве, на лузе або ў лясным цені, маладыя расліны застаюцца вельмі маленькімі, малапрыметнымі; кожны год даюць па аднаму-два лісты і могуць «прасядзець» да першага цвіцення гадоў пяцьдзесят (напрыклад, лясная герань, ландыш).

Дрэвы і кустоўе ў першыя 5—10 гадоў жыцця растуць, як правіла, вельмі марудна, амаль не ўзвышаюцца над травой. Потым дрэўца набірае сілу, развівае магутную каранёвую сістэму і пускаецца ў рост: кожны год парасткі прырастаюць на 30—50, а то і на 70—80 см. Фарміруюцца тонкі стволік і крона.

Перыяд спеласці. У аднагадовых

і двухгадовых раслін гэты перыяд надыходзіць хутка, і пасля адзінага цвіцення і пладанашэння расліны гінуць.

У шматгадовых раслін гэта самы доўгі перыяд іх жыцця. Пасля першага цвіцення надыходзіць другое, трэцяе і г. д. — і так шмат разоў. Расліна за гэты час працягвае расці, дасягае максімальных памераў. Прыросту новых каранёў і парасткаў спадарожнічае адміранне старых органаў.

Перыяд старасці. І дрэвы, і кустоўе, і шматгадовыя травы з часам старэюць. Гэта заключаецца ў тым, што здольнасць да цвіцення і пладанашэння ў іх памяншаецца і, нарэшце, зусім прападае (напрыклад, вельмі старыя яблыні ў садзе перастаюць даваць яблыкі). Здольнасць да росту новых органаў таксама рэзка слабее. Не ўтвараюцца новыя карані, верхавінкі крон пачынаюць сохнуць, усё больш галінак адмірае і адпадае. Унутры ствала ўтвараецца дупло. Ствалы, якія падгнілі з сярэдзіны, лёгка ламаюцца і падаюць пры моцным ветры (мал. 74).

У шматгадовых траў, якія старэюць, з пупышак вырастаюць з кожным годам усё больш дробныя і слабыя парасткі, знешне падобныя да маладых раслін. Калі ж выкапаць старую расліну, мы ўбачым, у адрозненне ад маладой, магутныя падземныя органы — карэнішчы, карані, але яны звычайна напаяўзгнілыя, са слядамі адмерлых парасткаў мінулых гадоў. Новыя пупышкі на іх не ўтва-



Мал. 74. Старое дрэва

раюцца. Старэнне прыводзіць да натуральнай смерці.

● **Перыяды жыцця расліны: зародкавы, маладосці, спеласці, старасці.**

? 1. Якія ўзроставыя перыяды можна назваць у шматгадовых раслін? 2. Якая галоўная асаблівасць праросткаў? Як у гэты час жывіцца расліна? 3. Ці ва ўсіх раслін цвіццenne наступае ў першы год жыцця? Колькі гадоў можа працягвацца перыяд маладосці (вегетатывны)? Привядзіце розныя прыклады. 4. Якія адзнакі старэння ў дрэў? У шматгадовых траў? 5. Вызначце, да якіх узроставых груп належаць дрэвы і кустоўе на прышкольным участку, у парку, уздоўж вашай дарогі ў школу.

❁ Летняе заданне

1. Працягвайце весці календар прыроды. Адзначайце ў ім час цвіццenne і плоданашэння дрэў, кустоўя, траў. Звярніце ўвагу, якім спосабам апыляюцца іх кветкі і як распаўсюджваюцца насенне і плады.

2. Пабывайце ў ліставым лесе і адкажыце на пытанні:

а) Ці магчымы актыўны рост парасткаў на дрэвах у сярэдзіне лета?

б) Ці ёсць у ліставым лесе летам падснежнікі?

в) Якія травяністыя расліны пераважаюць у ліставым лесе летам? Ці ёсць сярод іх такія, што цвітуць?

г) Якія дрэвы цвітуць летам? Як яны апыляюцца?

3. Пабывайце летам у хвойным лесе. Адзначце, наколькі змяніўся выгляд хвойнага лесу ў параўнанні з вясной.

РАЗДЗЕЛ XI. АСНОўНЫЯ АДДЗЕЛЫ РАСЛІН

§ 55. Паняцце аб сістэматыцы

Свет раслін вельмі разнастайны. Разабрацца ў мностве розных раслінных арганізмаў дазваляе *сістэматыка раслін* — навука аб класіфікацыі. Вучоныя-сістэматыкі даюць на-

звы ўсім раслінам, і тым, што адмерлі, і тым, што існуюць, апісваюць іх будову і вызначаюць ступень падабенства паміж імі.

Усе расліны падраздзяляюць на *аддзелы*, аддзелы — на *класы*, класы — на *парадкі*, парадкі — на *сем'і*,

сем'і — на *роды*. Род складаецца з *відаў*.

Што такое від. Такім чынам, асноўнай адзінкай сістэматыкі з'яўляецца від. Калі мы называем канкрэтныя расліны, напрыклад бульбу, ландыш, мы маем на ўвазе від. Калі гавораць пра разнастайнасць раслін, напрыклад Мінскай вобласці, гутарка ідзе пра разнастайнасць відаў. Расліны аднаго віду могуць апыляць і апладняць адна адну і даваць потомства. Розныя ж віды, як правіла, гэтага не могуць. Дзякуючы гэтаму віды, якія існуюць у прыродзе сумесна, не скрыжоўваюцца паміж сабой і адрозніваюцца мноствам адзнак.

Кожны від сустракаецца ў пэўных умовах існавання і займае сваю зону распаўсюджвання. Адны віды распаўсюджаны вельмі шырока. Трыснёг, напрыклад, сустракаецца ва ўсіх краінах, але, зразумела, у спрыяльных для яго ўмовах, галоўным чынам па берагах вадаёмаў. Іншыя віды могуць мець больш абмежаваныя, а то і вельмі вузкія зоны распаўсюджвання. Ёсць і такія, якія сустракаюцца толькі на адным маленькім востраве ці горнай вяршыні.

Назва віду складаецца з двух слоў, прычым першае слова абазначае род, а другое з'яўляецца відавым эпітэтам, напрыклад: бяроза бародаўчатая, казялец едкі, таполя белая.

У навуковых кнігах і артыкулах назвы абавязкова даюцца не толькі на беларускай, але і на лацінскай

мове. Гэта неабходна па дзвюх прычынах. Па-першае, большасць раслін не мае агульнапрынятых беларускіх назваў, напрыклад чартападохам называюць самыя розныя калючыя расліны. Па-другое, лацінскія назвы з вельмі даўніх часоў вучоныя ўмовіліся лічыць адзінымі і агульнапрынятымі для ўсяго свету.

Калі гутарка ідзе аб культурных раслінах, то гавораць пра *сарты*. Калі фарміраванне віду — працяглы працэс, які адбываецца ў прыродзе, то сарты выводзяцца выключна ў выніку дзейнасці чалавека. У межах аднаго віду, напрыклад яблыні дамашняй, вядома мноства сартоў. Кожны з іх мае свае ўласцівасці, але, у адрозненне ад віду, можа скрыжоўвацца з іншымі сартамі.

Іншыя адзінкі сістэматыкі. Бяроза бародаўчатая, бяроза пушыстая, бяроза карлікавая — розныя віды. Іх адносяць да аднаго роду — бяроза. Род бяроза, род вольха, род арэшнік аб'ядноўваюць у сям'ю бярозавых. Сям'я бярозавых разам з сям'ёй букавых (бук, дуб) адносіцца да *парадку* букакветных. Букакветныя разам з многімі іншымі парадкамі аб'ядноўваюць у *клас* Двухдольныя. Зразумела, што роднасць унутры сям'і больш блізкая, чым унутры парадку ці тым больш класа. А роднасць унутры аднаго роду больш цесная, чым унутры сям'і.

Класы аб'ядноўваюць у аддзелы. Так, аддзел кветкавых раслін скла-

даецца з двух класаў — двухдольныя і аднадольныя. *Аддзел* — найбольш буйная сістэматычная адзінка. Увесь свет раслін падраздзяляюць на аддзелы. Усе прыкладна 350 тыс. разнастайных раслінных арганізмаў уваходзяць у склад усяго 15—18 аддзелаў. Расліны аднаго аддзела маюць агульны план будовы і найважнейшыя агульныя адзнакі. Так, напрыклад, у прадстаўнікоў аддзела кветкавых раслін ёсць кветкі, адбываецца двайное апладненне, семязачаткі размяшчаюцца ў завязі і г. д.

У наступных параграфах гэтага раздзела мы будзем разглядаць прадстаўнікоў розных аддзелаў раслін.

● **Сістэматыка раслін. Від. Род. Сям'я. Парадак. Клас. Аддзел. Сорт.**

? 1. Якія адзінкі сістэматыкі вы ведаеце і для чаго яны служаць? 2. Якія асаблівасці віду? Прывядзіце прыклады роду і віду. 3. Для чаго патрэбны лацінскія назвы раслін? 4. Што такое сорт? У чым яго адрозненне ад віду?

⚡ Начарціце ў сшытку схему супадпарадкавання адзінак сістэматыкі раслін ад аддзела да віду, размясціўшы іх у вертыкальным слупку. Кожную адзінку начарціце ў выглядзе прамавугольніка, дзе запішыце яе назву (напрыклад, клас, сям'я і г. д.).

§ 56. Агульная характарыстыка водарасцей.

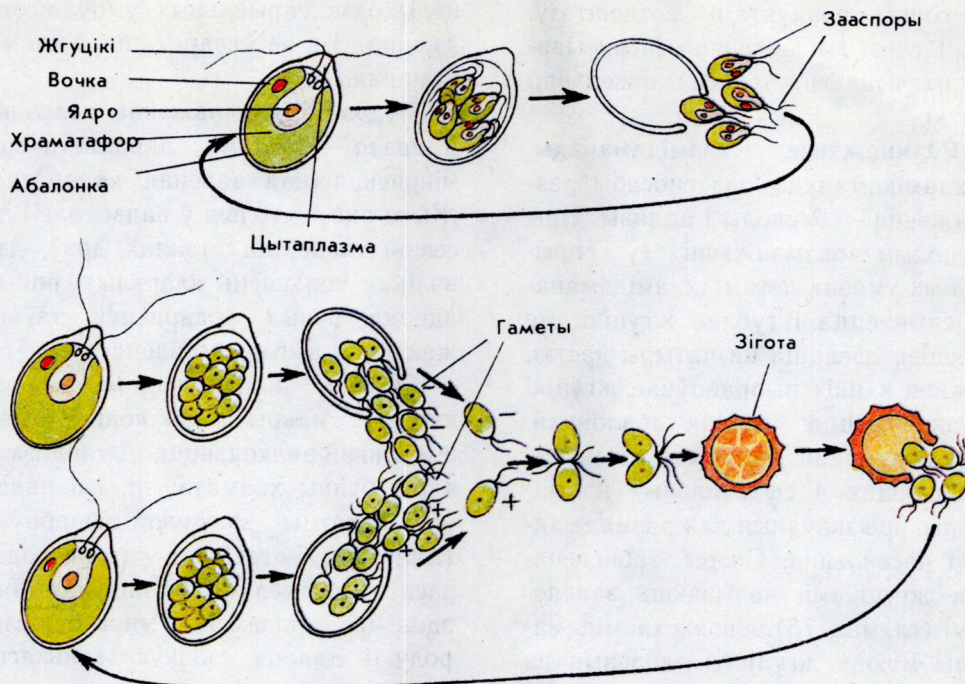
Аднаклетачныя зялёныя водарасці

Водарасці — гэта зборная група раслін, якая складаецца з некалькіх аддзелаў.

Агульная характарыстыка водарасцей. Водарасці маюць параўнальна простую будову і жывуць галоўным чынам у вадзе. Водарасці вельмі разнастайныя і налічваюць звыш 30 тыс. відаў. Сярод іх ёсць арганізмы, якія складаюцца з адной клеткі, ёсць і мнагаклетачныя. Некаторыя марскія водарасці бываюць вельмі буйных памераў — да некалькіх дзесяткаў метраў. Але ў іх ніколі не бывае сапраўдных лістоў, сцёблаў і каранёў, гэта значыць, яны не маюць вегетатыўных органаў. Таму водарасці адносяць да так званых ніжэйшых раслін.

Усе водарасці фотасінтэзуюць. Але, акрамя хларафілу, яны маюць часта і іншыя пігменты. Таму іх афарбоўка бывае і жаўтаватая, і бурая, і чырвоная. Але нямала, безумоўна, і зялёных водарасцей. Іх клеткі маюць абалонку, цытаплазму, адно, радзей некалькі ядраў, адзін або некалькі храматафораў. Размнажаюцца водарасці вегетатыўным, бясплодным і палавым шляхам. Мы пазнаёмімся толькі з прадстаўнікамі трох аддзелаў — зялёныя водарасці, бурыя водарасці і чырвоныя водарасці.

Вывучэнне водарасцей мы пачнём з аднаклетачных зялёных водарасцей.



Мал. 75. Будова і размнажэнне хлэмідаманады

Будова хлэмідаманады. *Хлэмідаманада* — аднаклетачная зялёная водарасць. Часам вада ў лужынах на сырой дарозе, у прыдарожных калляінах або ў сажалках набывае ярка-зялёны колер. Пра такую ваду гавораць, што яна «зацвіла». Часта прычынай такога «цвіцення» з’яўляецца вялікая колькасць хлэмідаманад, якая надае вадзе зялёную афарбоўку.

Клетка хлэмідаманады мае грушападобную форму (мал. 75). На яе пярэднім выцягнутым канцы знаходзяцца два жгуцікі, пры дапамозе якіх водарасць перамяшчаецца. Гэта, безумоўна, рыса, роднасная жы-

вёльным арганізмам. Звонку клетка пакрыта абалонкай, пад якой знаходзяцца цытаплазма, ядро і буйны чашападобны хларапласт. У водарасцей хларапласты называюць яшчэ *храматафорамі* (ад грэчаскіх слоў «хромас» — фарбую і «форас» — які нясе).

На пярэдняй частцы клеткі размешчаны чырвоныя *святлоадчувальныя вочка* і пульсуючыя вакуолі. Святлоадчувальныя вочка ўспрымаюць святло, і пры дапамозе жгуцікаў хлэмідаманада рухаецца ў бок асветленага месца. Пульсуючыя вакуолі служаць для выдзялення лішку вады.

Хлэмідаманада можа жыцца

не толькі прадуктамі фотасінтэзу, але і гатовымі арганічнымі рэчывамі, паглынаючы іх усёй паверхняй клеткі.

Размнажэнне хламідаманады.

У хламідаманады два спосабы размнажэння — бясполы і палавы. Пры бясполым размнажэнні (у спрыяльных умовах летам) хламідаманада спыняецца і губляе жгуцікі. Яе змесціва дзеліцца на чатыры часткі, кожная з якіх выпрацоўвае жгуцікі і пакрываецца ўласнай абалонкай. Пад абалонкай мацярынскай клеткі ўтвараюцца 4 спецыяльныя клеткі-споры, прызначаныя для размнажэння і рассялення. Споры, забяспечаныя жгуцікамі, называюць зааспорамі (гл. мал. 75). Споры хламідаманады маюць жгуцікі і здольныя да самастойнага перамяшчэння. Такім чынам, у хламідаманады бясполае размнажэнне адбываецца пры дапамозе спор. Споры, пасля разрыву абалонкі мацярынскай клеткі, выплываюць у вадзе ў выглядзе маленючых хламідаманад. Праплаваўшы ў вадзе некаторы час, клеткі дасягаюць памераў мацярынскай і распачынаюць бясполае размнажэнне.

Пры палавым размнажэнні (пры надыходзе неспрыяльных умоў: пахаладанне, перасыханне вадаёмаў) у мацярынскай клетцы хламідаманады ўтвараюцца двухжгуцікавыя гаметы. Яны выходзяць з абалонкі мацярынскай клеткі і зліваюцца папарна з гаметами іншых асобін хламідаманады, у выніку чаго ўтвараецца зігота, пакрытая шчыльнай абалонкай. Пры

надыходзе спрыяльных умоў зігота дзеліцца і з яе ўтвараюцца 4 хламідаманады.

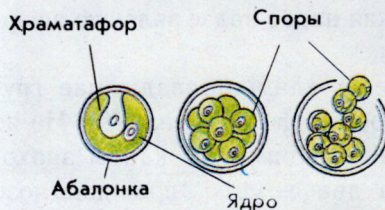
Будова і размнажэнне хларэлы.

Хларэла — таксама аднаклетачная мікраскапічная зялёная водарасць. Жыве яна не толькі ў вадзе, але і на сырой глебе, на ствалах дрэў, дзе вялікая колькасць хларэлы і іншых аднаклетачных водарасцей заўважаюцца ў выглядзе зялёнага налёту.

Звонку шарападобная клетка хларэлы пакрыта абалонкай, пад абалонкай знаходзяцца цытаплазма, ядро, буйны храматафор, які надае ўсёй клетцы зялёную афарбоўку (мал. 76). Фотасінтэз у гэтай водарасці ідзе вельмі інтэнсіўна. Яна здольна выдзяляць многа кіслароду і даваць вялікую колькасць арганічнага рэчыва. Размнажаецца хларэла толькі бясполым шляхам.

● **Водарасці. Храматафор. Святлоадчувальнае вочка. Бясполае размнажэнне. Споры. Палавое размнажэнне.**

- ? 1. Якія агульныя адзнакі водарасцей?
2. Якая будова хламідаманады? 3. Як



Мал. 76. Будова і размнажэнне хларэлы

адбываецца бяспалае размнажэнне хламідаманады? 4. Як адбываецца палавое размнажэнне хламідаманады? 5. Чым адрозніваецца хларэла ад хламідаманады? А ў чым іх падобенства? 6. У чым адрозненне размнажэння ў хламідаманады і хларэлы?

§ 57. Мнагаклетачныя зялёныя водарасці

Будова і размнажэнне спірагіры.

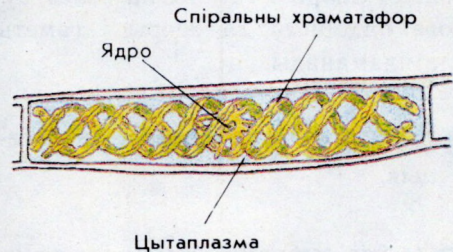
Акрамя аднаклетачных, у вадзе жыве нямала мнагаклетачных водарасцей. Да ліку самых распаўсюджаных належаць *спірагіра*. Амаль у любой сажалцы або рачной затоцы многа зялёнай, слізкай навобмацак ціны. Часцей за ўсё такая ціна гэта не што іншае, як вялікая колькасць ніцей спірагіры, якія свабодна плаваюць у вадзе. Ніці адзеты слізкістымі чахламі.

Спірагіра — *ніткаватая* мнагаклетачная водарасць. Клеткі ў ніцях размешчаны ў адзін рад. Многія клеткі дзеляцца, і дзякуючы гэтаму колькасць клетак узрастае. Пазнаць спірагіру лёгка па характэрных храматафорах у выглядзе адной або некалькіх стужак; яны размешчаны ў калясценным слоі цытаплазмы і акружаюць клетку па спіралі. Клетка спірагіры мае буйное ядро з ядзеркам. Большую частку аб'ёму клеткі займае вакуоля (мал. 77).

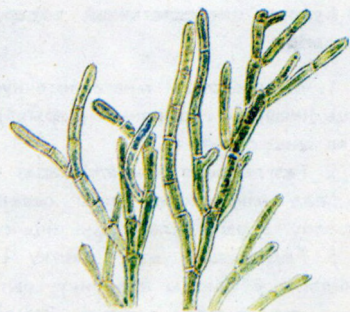
Размнажаецца спірагіра і бясполым, і палавым шляхам. Палавы працэс адбываецца наступным чынам. Дзве ніці размяшчаюцца паралельна

адна адной і пакрываюцца сліззю. Затым процілеглыя клеткі даюць вырасцы, якія злучаюцца сваімі канцамі, — узнікае фігура, падобная да лесвіцы. Паколькі абалонкі на канцах адросткаў раствараюцца, жывое змесціва кожнай клеткі перацякае ў клетку насупраць, дзе і ўтвараецца зігота. Падобны спосаб палавога працэсу называюць *кан'югацыяй*. З кожнай зіготы пасля перыяду спакою развіваецца новая спірагіра.

Пры бясполым размнажэнні ніць спірагіры разрываецца на асобныя ўчасткі, кожны з якіх дае пачатак новаму арганізму.



Мал. 77. Клетка спірагіры пад вялікім павелічэннем



Мал. 78. Кладафора

Будова і размнажэнне кладафоры. Да ліку водарасцей, звычайных у прэсных вадаёмах, належыць і *кладафора*. Між іншым, яна часта сустракаецца і ў морах. Кладафора, як і спірагіра, ніткаватая водарасць, але яна больш высока арганізавана. Ніці кладафоры галінуюцца і прымацоўваюцца да субстрату, ва ўсякім выпадку ў маладым стане (мал. 78). Пазней яны часта адрываюцца.

Храматафор у кладафоры мае выгляд сетачкі. Цікавая асаблівасць гэтай водарасці — кожная клетка мае многа ядраў, чаго ніколі не бывае ў вышэйшых раслінах.

У кладафоры можа адбывацца як бясплае, так і палавое размнажэнне. Споры і гаметы па сваёй будове падобныя да споры і гаметы хламідаманады.

Ніткаватая водарасць. Кан'югация.

 1. Якія асаблівасці будовы спірагіры і кладафоры? 2. Як адбываецца вегетатыўнае размнажэнне спірагіры? 3. Што такое кан'югация? Як яна адбываецца?

Будова мнагаклетачнай водарасці спірагіры

1. Разгледзьце мнагаклетачную водарасць (жывы ці гербарны матэрыял). Апішыце яе знешні выгляд.

2. Разгледзьце мікрапрапарат «Спірагіра» пад мікраскопам пры павелічэнні ў 56 разоў. З чаго складаецца ніць спірагіры?

3. Разгледзьце адну клетку спірагіры. Знайдзіце ў клетцы абалонку, цытаплазму, ядро, храматафор, вакуолі. Замалюйце ў сшытку адну клетку спірагіры і падпішыце назвы яе частак.

4. Разгледзьце кветкавую расліну эла-
дэю. Падумайце і запішыце, чым водарасці
адражняюцца ад водных кветкавых раслін.

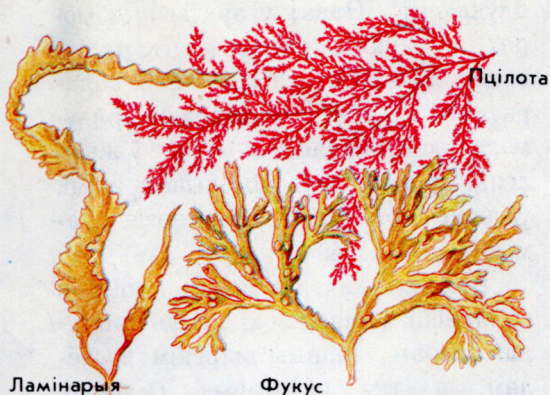
§ 58. Разнастайнасць і значэнне водарасцей. Агульная характарыстыка водарасцей

Разнастайнасць марскіх водарасцей. Да гэтага часу гутарка ішла аб дробных, часта нават мікраскапічных водарасцях. Але існуюць значна буйнейшыя водарасці, якія дасягаюць некалькіх метраў і нават дзесяткаў метраў у даўжыню. Гэтыя водарасці знаходзяцца ў морах. Іх вялікія колькасці могуць утвараць сапраўдныя зараснікі і нават падводныя лясы. Апісанне такога падводнага лесу мы знаходзім у кнізе Жуля Верна «Дваццаць тысяч лье пад вадой». Разнастайныя марскія водарасці, праўда, менш буйныя, можна ўбачыць і на мелкаводдзі, у паласе прыбою ці ў зоне прыліву. Адны маюць выгляд кустоў, якое галінуецца, другія — пласціначак, трэція — слізистых шнуроў.

Многія марскія водарасці адносяцца да *зялёных* водарасцей. Але яшчэ больш у морах *бурых* і *чырвоных* водарасцей (мал. 79). Акрамя хларафілу, у гэтых водарасцей утвараюцца яшчэ і іншыя пігменты. Бурыя водарасці звычайна цёмна-аліўкавага, бурага або карычневага колераў, часамі амаль чорныя. Чырвоныя водарасці асабліва прыгожыя. Іх афарбоўка — ад ружовай да цёмна-чырвонай.

Для жыўлення водарасцей, як і для іншых фотасінтэзуючых арганізмаў, неабходна сонечнае святло. Таму водарасці не могуць жыць на вельмі вялікіх глыбінях. Найбольшыя колькасці зялёных і бурых водарасцей — на глыбіні да 20 м, на вялікіх глыбінях (да 200 м) пераважаюць чырвоныя водарасці. Звычайна многа водарасцей сустракаецца на камяністым дне або на падводных скалах. Там, дзе вада бедная пажыўнымі рэчывамі, водарасцей мала.

Бурія водарасці: ламінарыя і фукус. Пазнаёмімся з некаторымі марскімі водарасцямі. У далёкаўсходніх і паўночных морах расце буйная бурая водарасць *ламінарыя*. Цела ламінарыі, даўжынёй у адзін або некалькі метраў, нагадвае прадаўгаваты ліст на чаранку (гл. мал. 79). Аднак мы ўжо гаварылі, што сапраўдных лістоў, сцёблаў і каранёў водарасці не маюць. Цела ламінарыі і іншых падобных водарасцей называюць *слаявішчам*. Да дна ламінарыя прымацоўваецца вырастамі ніжняй часткі «чаранка» — *рызоідамі* (ад грэчаскіх слоў «рыза» — карань і «эйдас» — від), якія з'яўляюцца ніткападобнымі ўтварэннямі. Яны служаць, як і ў іншых водарасцей, толькі для прымацавання. Вада ўсмоктваецца ўсёй паверхняй слаявішча. Унутраная будова ламінарыі адносна складаная. У ёй утвараюцца нават сітападобныя клеткі, якія нагадваюць сітападобныя трубкі вышэйшых раслін (успомніце, для чаго служаць сітападобныя трубкі). Ад-



Мал. 79. Бурія водарасці: ламінарыя, фукус; чырвоныя водарасці: псілота

нак сасудаў, зразумела, няма, паколькі водарасцям, якія жывуць у вадзе, яны і не патрэбныя.

Размнажаецца ламінарыя спорами, якія ўтвараюцца ў шматлікіх *спарангіях* — спецыяльных органах бесполога размнажэння.

Да ліку звычайных бурых водарасцей прыбярэжнай зоны адносіцца і *фукус* (гл. мал. 79). Рэменепадобнае, моцна рассечанае слаявішча фукуса, дасягае даўжыні 50 см. У вадзе яно трымаецца вертыкальна дзякуючы поласцям, напоўненым паветрам. У час адліву, калі вада адыходзіць, зараснікі фукуса аказваюцца на сушы.

Значэнне водарасцей. Акрамя буйных донных водарасцей, у морах і акіянах жыве вялікая колькасць мікраскапічных водарасцей, якія плаваюць у тоўшчы вады, — так званы *фітапланктон* (ад грэчаскіх слоў «фітон» — расліна і «планктос» —

блукаючы). Нават у арктычных морах у верхніх сляях вады налічваюць 20—30 млн асобін такіх водарасцей толькі ў 1 м³. Адсюль зразумела, якое вялікае іх значэнне ў жыўленні дробных марскіх жывёл, якімі, у сваю чаргу, кормяцца многія прамысловыя рыбы.

Вялікае значэнне маюць і донныя водарасці. Іх зараснікі даюць прытулак рыбам і іншым марскім жывёлам, а для некаторых (марскіх вожыкаў) яны з'яўляюцца і асноўнай крыніцай корму.

Многія марскія водарасці непасрэдна выкарыстоўвае чалавек. У некаторых краінах водарасці маюць вялікае харчовае значэнне, напрыклад ламінарыі (марская капуста) і некаторыя чырвоныя водарасці. З чырвоных водарасцей атрымліваюць ёд, а таксама рыхтуюць студзяністае рэчыва агар-агар, якое выкарыстоўваюць у кандытарскай прамысловасці і пры культываванні бактэрый у лабараторыях. Такія аднаклетачныя водарасці, як хларэла, з поспехам выкарыстоўваюцца на касмічных караблях і падводных лодках для ўзнаўлення нармальнага саставу паветра.

Бурыя водарасці. Чырвоныя водарасці. Слаявішча. Рызоіды. Спанангіі. Фітапланктон.

- ?** 1. Якія групы водарасцей знаходзяцца ў морах і акіянах? 2. Якая будова ламінарыі? Дзе яна жыве? 3. Чаму ламінарыю не адносяць да вышэйшых раслін? 4. Якое значэнне водарасцей?

§ 59. Адзел Мохпадобныя. Зялёныя імхі

Адзел Мохпадобных налічвае каля 25 тыс. відаў наземных раслін. Мохпадобныя — расліны параўнальна прастай будовы. Але, у адрозненне ад водарасцей, многія з іх маюць лісты і сцёблы, а органы размнажэння мохпадобных мнагаклетачныя. Карані ў мохпадобных адсутнічаюць. Мы пазнаёмімся толькі з прадстаўнікамі зялёных і тарфяных імхоў.

Умовы росту зялёных імхоў. Асабліва прыметныя зялёныя імхі ў яловых лясах, дзе яны часта ўтвараюць суцэльнае покрыва. Прыемна хадзіць па дывану з зялёных імхоў, у якім патанае нага. Пад лагам яловага лесу сыра і змрочна. Гэтыя ўмовы падыходзяць для жыцця зялёных імхоў. Там, дзе вільгаці вельмі многа, пераважае мох зязюлін лён, які выцясняе астатнія зялёныя імхі. З пасяленнем зязюлінага лёну часта пачынаецца забалочванне лесу — працэс паступовага ператварэння лесу ў балота.

Будова зязюлінага лёну. Зялёны мох зязюлін лён — параўнальна невялікая расліна, звычайна не больш за 20 см. У зязюлінага лёну сцёблы буравата-зялёныя, не галінуюцца, густа пакрыты вузкімі лістамі (мал. 80). Ніжняя частка сцябла цёмна-карычневая. Каранёў у зязюлінага лёну няма. Іх замяняюць ніткападоб-

ныя вырасты — рызоіды, якія складаюцца з адной ці некалькіх клетак. Яны ўсмоктваюць ваду з глебы, а таксама служаць для прымацавання да глебы. Як і іншыя зялёныя расліны, зязюлін лён мае здольнасць да фотасінтэзу. Як сухапутная расліна, зязюлін лён у параўнанні з водарасцямі мае больш складаную ўнутраную будову. У яго ёсць тканкі — пакрыўная і праводзячая, але больш простае будовы ў параўнанні з тканкамі кветкавых раслін.

Размнажэнне зязюлінага лёну. Разгледзім расліну зязюлінага лёну ў пачатку лета. Мы адразу звернем увагу на своеасаблівыя чырвона-жоўтыя верхавінкі некаторых сцяблін. Тут паміж лісцямі знаходзяцца падоўжаныя мяшчкі з вялікай колькасцю клетак. Гэта мужчынскія палавыя органы, у якіх утвараюцца рухомыя мужчынскія гаметы — *сперматазоіды*.

Зязюлін лён — двухдомная расліна. На верхавінках жаночых экзemplараў, якія не маюць ярка афарбаваных лістоў, утвараюцца жаночыя палавыя органы. Яны падобныя да колбачак з доўгай шыйкай. Іх вонкавыя сценкі складаюцца з аднаго слоя клетак. У пашыранай частцы колбачкі змяшчаецца жаночая гамета — яйцаклетка.

Як вы ведаеце, імхі растуць густымі дзярнінкімі, а значыць, мужчынскія і жаночыя расліны



Мал. 80. Будова і цыкл развіцця зязюлінага лёну

знаходзяцца побач. Даждавая вада дапамагае сперматазоідам трапіць на верхавінкі жаночых раслін. Рухаючыся ў вадзе, сперматазоіды трапляюць да яйцаклетак. Змесціва сперматазоіда зліваецца са змесцівам яйцаклеткі. Адбываецца апладненне, і ўтвараецца зігота.

На наступны год з зіготы развіваецца каробачка са спорами на доўгай ножцы (гл. мал. 80). Вядома, што чым вышэй размешчана каробачка, тым далей могуць разлітацца споры, тым лепш будзе рассяляцца мох. Адсюль зразумела значэнне ножкі. Каробачка мае накрыўку і зверху прыкрыта каўпачком. Унутры каробачкі знаходзіцца спарангій са спорами. Калі споры паспяваюць, у сухое надвор'е каўпачок, а за ім і накрыўка ападаюць. Тонкая ножка хістаецца нават ад слабага подыху ветру, і споры высыпаюцца.



Мал. 81. Разнастайнасць мохопадобных

Спора пападае на вільготную глебу і прарастае, утвараючы тонкую зялёную ніць. Ніць галінуецца; на ёй з'яўляюцца пупышкі, з якіх вырастаюць парасткі моху (гл. мал. 80).

Характарыстыка зялёных імхоў. Усе зялёныя імхі — невялікія расліны са сцёблам і лістамі. У многіх прадстаўнікоў сцёблы галінуюцца. Каранёў у іх няма. Апладненне адбываецца толькі пры дапамозе вады. З зіготы ўтвараецца каробачка са спорами. Ніць, якая развіваецца са споры, вельмі падобна на ніткаватую зялёную водарасць. Гэта пацвярджае паходжанне імхоў ад водарасцей.

Зялёныя імхі вельмі шырока распаўсюджаны ў прыродзе. Іх можна знайсці на балотах, лугах і ў шчылінах паміж камянямі ў гарадах. Але асабліва многа імхоў у лясах, дзе яны ўтвараюць суцэльнае покрыва на глебе (мал. 81).

● Сперматазоіды.

- ❓ 1. Якія ўмовы патрэбны для росту зялёных імхоў? 2. Якую будову мае мох зязюлін лён? 3. Як адбываецца размнажэнне зязюлінага льну? 4. Ад якіх раслін пайшлі імхі? Чаму вы так думаеце? 5. Якія агульныя адзнакі зялёных імхоў? 6. Дзе сустракаюцца зялёныя імхі ў прыродзе?

🔍 Будова зязюлінага льну

1. Разгледзьце зязюлін лён. Знайдзіце сцябло і лісты. На ніжняй частцы сцябла імху

знайдзіце тонкія бурыя вырасты — рызоіды.

2. На верхавінцы сцябла імху знайдзіце ножку і каробачку. Здыміце прэпаравальнымі іголкамі каўпачок і разгледзьце каробачку з накрывкай.

3. Пры дапамозе лупы на мікрапрэпаратах «Спарангій зязюлінага лёну» разгледзьце падоўжны разрэз каробачкі з накрывкай. Унутры каробачкі знайдзіце споры.

4. Замалюйце ў сшытку знешні выгляд зязюлінага лёну і падпішыце рызоіды, сцябло, лісты, ножку, каробачку, пакрытую каўпачком.

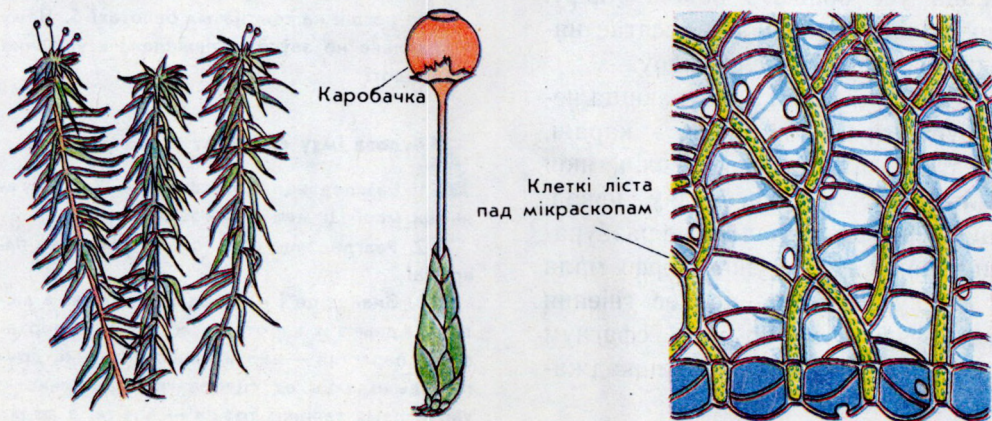
§ 60. Тарфяныя імхі і ўтварэнне торфу

Будова і размнажэнне імху сфагнуму. Незабыўнае ўражанне пакідае восенню журавінавае балота. Куды ні паглядзіш, сакавітыя ягады журавін чырванеюць на купінах. Між іншым, шмат іх зусім апушчаны ў пышны мох. Журавінавае балота — гэта царства тарфяных, або сфагнавых, імхоў. Яны ўтвараюць суцэльны дыван, і толькі нямногія расліны могуць з імі ўжывацца.

Як і зязюлін лён, сфагнум — шматгадовая расліна. Сцябло яго моцна галінуецца, утвараючы галінкі трох тыпаў. Адно адыходзяць у бакі, другія звісаюць, прылягаючы да сцябла, трэція на верхавінцы парастка ўтвараюць нешта накшталт галоўкі.

Сфагнум — незвычайная расліна (мал. 82). У яе няма не толькі каранёў, але і рызоідаў. Зверху парастак нарастае, а знізу паступова адмірае. Паколькі расліны сфагнуму шчыльна прыціснуты адна да адной, яны адна адну і падтрымліваюць, не даючы паваліцца.

Лісты сфагнуму выглядаюць як маленькія лускавінкі. Пад мікраскопам відаць, што яны з'яўляюцца ланцэтнымі пласцінкамі, якія складаюцца з аднаго слоя клетак. Самі клеткі двух відаў. Адно з іх, буйныя, зусім празрыстыя, утрымліваюць вадку. Гэта ваданосныя клеткі, з добра прыметнымі спіральнымі патаўшчэннямі сценак, якія не даюць сціс-



Мал. 82. Сфагнум (агульны выгляд з каробачкай, участак ліста)

кацца клеткам. Акрамя таго, абалонкі ваданосных клетак маюць адтуліны — поры. Кожная ваданосная клетка акружана 4—5 вузкімі зялёнымі хларафіланоснымі клеткамі. Ваданосныя клеткі лістоў і сцёблаў сфагнуму здольны праз поры хутка ўсмоктваць вялікую колькасць вады. Маса паглынутай вады ў 25 разоў большая за масу сухога сфагнуму. Расліны сфагнуму, насычаныя вадой, прымаюць ярка-зялёную афарбоўку. Высыхаючы, сфагнум бялее. На долю ваданосных клетак прыходзіцца $\frac{2}{3}$ усёй паверхні ліста.

Размнажаецца сфагнум спорамі прыкладна таксама, як зялёныя імхі.

Утварэнне торфу і яго значэнне.

Адмерлыя ніжнія часткі парасткаў сфагнуму разам з іншымі раслінамі ператвараюцца ў торф. Торф утвараецца пры няпоўным гніенні раслінных рэшткаў, ва ўмовах цяжкага доступу паветра. Падобныя ўмовы і ствараюцца на балотах. З кожным годам на старых балотах назапашваецца ўсё больш і больш торфу. Узрост тарфяных балот дасягае нярэдка дзесяткаў тысяч гадоў.

У тоўшчы торфу захоўваюцца неразбураныя рэшткі раслін — карані, пні дрэў, лісце, пылок раслін, якія жылі шмат тысячагоддзяў назад. Поўнаасцю гэтыя расліны не разбураюцца, паколькі ў тоўшчы торфу мала кіслароду, значыць, працэс гніення ідзе дрэнна. Акрамя таго, сфагнум выдзяляе рэчывы, якія перашкаджаюць гніенню.

Торф — каштоўнае паліва. У Расіі першыя звесткі пра торф і яго вы-

карыстанне з'явіліся ўжо ў XVIII ст. у працах М. В. Ламаносава і іншых вучоных. Торф знаходзіць шырокае прымяненне ў сельскай гаспадарцы — яго выкарыстоўваюць як угнаенне, для вырабу торфаперагнойных гаршчочкаў, у якасці падсцілки. Торф — гэта сыравіна для прамысловасці. З яго атрымліваюць драўняны спірт, карболавую кіслату, пластмасы, воск, парафін і іншыя матэрыялы.

У апошнія гады, аднак, становіцца ўсё больш відавочным, што ў многіх выпадках асушванне балот рабіць нельга, таму што адбываюцца непажаданыя змены клімату і прыродных ландшафтаў, паколькі ў месцах сфагнавых балот знаходзяцца вытокі многіх рэк. Акрамя таго, многія балоты трэба спецыяльна ахоўваць, з-за таго, што на іх сустракаюцца рэдкія расліны.

 1. Якая будова сфагнуму? 2. Як утвараецца торф? 3. Якое значэнне торфу ў народнай гаспадарцы? 4. Якія ўмовы жыцця раслін на сфагнавых балотах? 5. Чаму далёка не заўсёды пажадана асушванне балот?

Будова імху сфагнуму

1. Разгледзьце мох сфагнум. Якія органы ён мае? Ці мае ён рызоіды?

2. Разгледзьце сцябло імху. Чым яно пакрыта?

3. Знайдзіце і разгледзьце галінкі з лістамі. Адны з іх кароткія, сабраныя на верхавінцы парастка — верхавінкавыя галінкі, другія адыходзяць ад сцябла гарызантальна — тарчакавыя галінкі; трэція — доўгія, з рэдка размешчанымі лістамі, якія звісаюць уздоўж сцябла, — звіслыя галінкі.

4. Аددзяліце прэпаратывальнымі іголкамі адзін ліст. Пакладзіце яго ў кроплю вады на прадметнае шкло і накрыйце зверху покрывным шкельцам.

5. Разгледзьце будову ліста сфагнуму пад мікраскопам пры павелічэнні ў 300 разоў. Знайдзіце вузкія хларафіланосныя клеткі. Разгледзьце іх. Знайдзіце паміж хларафіланоснымі клеткамі шырокія бясколерныя ваданосныя клеткі. У ваданосных клетках знайдзіце і разгледзьце поры.

6. Адкажыце на пытанне: чаму мох сфагнум можа ўсмоктаць вялікую колькасць вады?



Паглыннанне сфагнумам вады

Абсталяванне: вагі, гіры, сухі мох сфагнум (5 г), хімічная шклянка з вадой, пінцэт.

1. Вызначце на вагах масу імху сфагнуму.

2. Апусціце ўзважаны вамі мох у шклянку з вадой на 5—10 хвілін.

3. Дастаньце пінцэтам сфагнум са шклянкі, дайце сцячы вадзе і ўзважце яго зноў.

4. Як змянілася маса імху сфагнуму? Чым вы гэта можаце растлумачыць?

§ 61. Папарацападобныя. Папараці, хвашчы і дзераза

Папарацападобныя — гэта вялікая група вышэйшых раслін, якая налічвае звыш 10 тыс. відаў. У склад гэтай групы ўваходзяць тры аддзелы: папарацападобныя, хвощападобныя і дзеразападобныя. Папарацападобныя вельмі разнастайныя па знешняму выглядзе, але ўсе яны маюць вегетатыўныя органы — корань, парастак (сцябло і лісты) і размнажаюцца спорами.

Будова папарацей. Усім, мабыць, вядомы буйныя, перыстыя лісты папараці, але ніхто не бачыў яе кветак.

Існуе, між іншым, народнае павер'е, што той, хто знойдзе кветку папараці, будзе шчаслівы і багаты. А цвіце папараць быццам бы адзін раз у год — у ноч на 7 чэрвеня, напярэдадні рэлігійнага свята Івана Купалы.

Гэта, зразумела, усяго толькі паэтычная выдумка. Папараць ніколі не цвіце, яна размнажаецца зусім не так, як кветкавыя расліны, — не насеннем, а спорами.

У нашых лясах сустракаюцца розныя папараці: папараць мужчынская, арляк і інш. Разгледзім папараць мужчынскую. Гэта карэнішчавая шматгадовая травяністая расліна. Ад карэнішча адыходзяць прыдаткавыя карані і лісты.

Лісты буйныя, рассечаныя; іх чаранкі пакрыты характэрнымі бураватымі лускавінкамі. Па гэтых лускавінках можна лёгка адрозніць папараці ад астатніх раслін. Маладыя, якія яшчэ не распусціліся поўнасю, лісты папараці سموўжападобна закручаны. Гэта другая своеасаблівая адзнака папарацей (мал. 83).

Акрамя таго, лісты папарацей растуць верхавінкай, як парастак. Мы прывыклі да таго, што лісты, якія поўнасю распусціліся, больш ужо не растуць. Лісты бярозы ці дуба, напрыклад у жніўні, такіх жа памераў, як і ў чэрвені. А вось лісты папарацей растуць даўжэй, у трапічных краінах нават растуць некалькі гадоў. Мы ведаем, што працяглы рост уласцівы цэлым парасткам, а не лістам. Нездарма лісты папарацей называюць «плоскагалінкамі».



Мал. 83. Будова і цыкл развіцця папараці

Размнажэнне папарацей. Калі летам уважліва разгледзець ніжні бок ліста папараці, то можна ўбачыць бураватыя бугаркі. Гэта вялікія колькасці спарангіяў са спорами. У некаторых папарацей такія вялікія колькасці прыкрыты ахоўным покрывам. Асобны спарангій простым вокам убачыць цяжка (гл. мал. 83).

Спарангій па форме нагадвае лінзу, сценкі якой складаюцца з клетак, размешчаных у адзін слой. Амаль усе клеткі танкасценныя. Выключэнне складаюць клеткі, размешчаныя па грэбеню, — так званыя кольца. У гэтых клетках патоўшчаны ўнутраная і бакавыя сценкі. Кольца,

між іншым, займае не ўвесь грэбень, а толькі $\frac{2}{3}$ яго (гл. мал. 83).

Пры выпяванні спораў адбываецца разрыв сценкі спарангія, а кольца, адарваўшыся ад танкасценных клетак, паводзіць сябе як пружына, раскідваючы споры. З прарослай споры папараці вырастае маленькая, у некалькі міліметраў, зялёная пласцінка. Яна сэрцападобнай формы і размяшчаецца амаль гарызантальна, цесна прыціскаючыся да паверхні зямлі. Гэта — *зарастак* папараці. Ён мае рызоіды, якія прымацоўваюць яго да глебы (гл. мал. 83). На ніжнім баку заростка, які павернуты да глебы, утвараюцца жаночыя і мужчынскія палавыя органы. Жаночыя па-

лавя органы называюць архегоніямі, мужчынскія — антэрыдыямі. Мужчынскія гаметы — сперматозойды падбіраюцца да яйцаклетак. Для гэтага патрэбна вада, яе дастаткова на вільготнай глебе пад заросткам, асабліва пасля дажджу. Гаметы зліваюцца, утвараецца зігота. З зігаты развіваецца зародак. Паступова з зародка вырастае маладая раслінка папараці з дробнымі лістамі. Развіццё ідзе павольна, і праходзіць даволі многа гадоў, пакуль папараць зможа даць буйныя лісты і першыя спарангіі са спорами.

Хвашчы і дзераза. *Хвашчы* — гэта таксама шматгадовыя травяністыя расліны карэнішчавыя, падобныя да маленькіх елачак. І лісты, і бакавыя парасткі размяшчаюцца ў кальцаках. Лісты вельмі дробныя, лускападобныя, зрастаюцца ў трубочкі і часта не маюць зялёнай афарбоўкі. Фотасінтэз адбываецца ў сцёблаках. На верхавінках парасткаў размешчаны спараносныя каласкі са спарангіямі, у якіх выпяваюць споры (мал. 84). Растуць хвашчы на балотах, у лясах і на палях.

Дзераза — лясныя расліны. Іх вузкія лісты густа пакрываюць прамастойныя і паўзучыя парасткі, ад якіх адыходзяць прыдаткавыя карані. Спарангіі, як і ў хвашчоў, у спараносных каласках, але іншай будовы (гл. мал. 84).

Заростак.

? 1. Чым адрозніваюцца па знешняй будове папараці, хвашчы і дзераза? Што ў іх



Мал. 84. Хвашч і дзераза

агульнае? 2. Як адбываецца размнажэнне папарацей? 3. Што характэрна для ўсіх папарацэпадобных? 4. Дзе растуць папараці, хвашчы і дзераза?



Будова папарацей і хвашча

1. Разгледзьце спараносную расліну папараці. Знайдзіце карэнішча з адыходзячымі ад яго каранямі. Якія гэта карані? Якую каранёвую сістэму яны ўтвараюць? Разгледзьце ліст папараці. Які гэта ліст?

2. На ніжняй паверхняй ліста папараці знайдзіце бурый бугаркі, у іх знаходзяцца спарангіі са спорами.

3. На мікрапрэпаратах разгледзьце спарангіі са спорами пад мікраскопам пры павелічэнні ў 120 разоў.

4. Разгледзьце знешнюю будову веснавога парастка хвашча палявога. Знайдзіце карэнішча і разгледзьце яго. Разгледзьце сцябло, знайдзіце на сцябле плавачныя лісты, прыціснутыя да сцябла.

5. На верхавінцы парастка знайдзіце і разгледзьце спараносны каласок.

6. Разгледзьце летні парастак хвашча палявога. Знайдзіце і разгледзьце карэнішча. Разгледзьце сцябло і кальчакі лістоў, размешчаныя на бакавых парастках.

7. Замалюйте разгледжаныя вамі расліны папараці і хвашчу. Зрабіце подпісы да малюнка.

§ 62. Разнастайнасць папарацападобных. Былы росквіт папарацападобных

Разнастайнасць папарацападобных. Асабліва багаты папарацамі вільготныя трапічныя і субтрапічныя лясы, і перш за ўсё горныя. Тут сапраўднае царства папарацей. Часам іх так многа, што яны пераважаюць над усімі іншымі раслінамі.

Знешні выгляд папарацей умераных шырот таксама разнастайны (мал. 85).

Старажытныя адмерлыя папарацападобныя. У вельмі далёкія ад нас часы, 300 млн гадоў таму назад, на Зямлі клімат усюды быў вільготны і цёплы. На сушы збіралася шмат вады. Існавалі бясконцыя балоты і азёры, якія злучаліся з мелкаводнымі марскімі залівамі. Вучоныя мяркуюць, што з-за вялікай колькасці вадзяной пары асвятленне было значна менш інтэнсіўнае, чым цяпер, а святло — мяккае і рассеянае. Гэта быў час папарацападобных. Яны ўтваралі лясы разам са старажытнымі голанасеннымі. Многія папарацападобныя таго часу (папараці, хвашчы і дзераза) былі сапраўднымі



Мал. 85. Разнастайнасць папарацей



Мал. 86. Каменноугальны лес

дрэвамі да 40 м вышынёй, з тоўстымі стваламі, дзе знаходзіўся камбій. Травы ў гэтых лясах таксама былі прадстаўлены выключна папарацападобнымі і імхамі (мал. 86).

Утварэнне каменнага вугалю і яго значэнне. Лясы ў тыя далёкія часы часта былі моцна забалочанымі, а нярэдка залітымі вадой. Гінучы, дрэвы валіліся прама ў ваду, заносіліся глеем і пяском. За мільёны гадоў дрэвы спрасоўваліся і, без доступу кіслароду, ператвараліся ў каменны вугаль.

Каменны вугаль — гэта адзін з лепшых відаў паліва. На ім працуюць

цеплавозы, паравыя катлы цеплавых электрастанцый, заводаў і фабрык. З вугалю атрымліваюць гаручы газ, пластмасы, лакі і іншыя важныя ў народнай гаспадарцы прадукты.

Вугаль здабываюць на Украіне (Данбас), у Сібіры (Кузбас), у Казахстане (Карагандзінскі вугальны басейн), на поўначы (Варкута) і ў іншых месцах.

? 1. Які знешні выгляд трапічных папарацападобных? 2. Якія расліны раслі на Зямлі 300 млн гадоў таму назад? 3. Як утварыўся каменны вугаль? 4. Якое значэнне каменнага вугалю ў народнай гаспадарцы?

§ 63. Аддзел Голанасенныя. Хвойныя дрэвы — сасна і елка

Вядома, што дуб, ліпа, клён больш падобны адзін да аднаго, чым, скажам, на сасну або на елку. Дуб, ліпа, клён — ліставыя дрэвы, іх адносяць да кветкавых раслін. А сасна і елка — хвойныя. Своеасаблівасць хвойных дрэў не толькі ў форме іх лістоў — шыпулек, а ў зусім іншым спосабе размнажэння.

Будова сасны. Пазнаёмімся падрабязней з тыповай хвойнай дрэвавай пародай — сасной.

Сасновыя лясы шырока распаўсюджаны. Іх можна бачыць у еўрапейскай частцы, у Сібіры і на Каўказе. Па далінах рэк на пясчаных глебах сасновыя лясы заходзяць далёка і ў стэпавыя раёны.

Прыгажосць і велічнасць сасновых лясоў (бароў) натхняла паэтаў і мастакоў, уплывала на іх настрой. Успомніце вершы М. Ю. Лермантава, І. С. Нікіціна, карціны І. І. Шышкіна.

Стройнымі гігантамі ў 30—40 м вышыні стаяць сосны ў гэтых лясах. Ніжнія часткі ствалоў пазбаўлены галінак. На старых соснах першыя сукі пачынаюцца на адлегласці не менш за 10 м ад зямлі. Сасна вельмі святлолюбівая. Таму яе ніжнія галіны даволі рана адміраюць. Пад полагам іншых дрэў яна не можа расці і аднаўляцца.

Калі сасна вырасла не ў лесе, а на адкрытым месцы, выглядае яна інакш. Ствол таўсцейшы, але затое

ніжэйшы, усё дрэва больш галінастае, прысадзістае.

У адносінах да глебы сосны непатрабавальныя. Яны растуць і на пясках, і на скалах, і на балотах. Дарэчы, сасна — адно з нямногіх дрэў, якое ўжываецца з тарфянымі імхамі. Праўда, каранёвая сістэма сасны, якая расце на балоце, паверхневая, а ў сасны на пясках, наадварот, глыбокая, стрыжнёвая, з моцна развітымі бакавымі каранямі. Таму сасна можа ўсмоктаць ваду з вялікіх глыбін.

Найбольш буйныя галіны ў сасны збліжаны ў кальчакі, па якіх можна прыблізна вызначыць узрост дрэва (але не ў вельмі старых дрэў). Іголкападобныя лісты сасны называюць шыпулькамі, яны дасягаюць 3—4 см даўжыні. Шыпулькі размешчаны парамі на моцна пакарочаных парастках (мал. 87). На зіму яны, як і ў большасці хвойных дрэў, не ападаюць, а трымаюцца на расліне 2—3 гады. Ападаюць шыпулькі разам з пакарочанымі сцёбламі. Зімой, пры нізкіх тэмпературах, расліна, як вы ведаеце, не можа ўсмоктаць ваду з замерзлай глебы. Каб вада пры гэтым не гублялася праз лісты, шыпулькі пакрыты таўстасценнай скуркай. Вусцейкаў няшмат, і яны знаходзяцца ў паглыбленнях. Сасудзістых пучкоў ліст мае ўсяго два, і яны без бакавых адгалінаванняў. У выніку гэтых асаблівасцей сасна эканомна выпарае вільгаць і лёгка пераносіць засуху.

Будова елкі. Елка і падобна да сасны, і разам з тым не падобна. Ліс-



Мал. 87. Галіна сасны

ты елкі — таксама шыпулькі, але яны значна карацейшыя і больш калючыя. Шыпулькі густа пакрываюць парасткі.

Па сваіх біялагічных асаблівасцях елка моцна адрозніваецца ад сасны. Яна значна больш цэневыносливая і можа развівацца пад полагам сасны і ліставых дрэў. Гэта часта прыводзіць да змены сасновых і бярозавых лясоў яловымі, паколькі елка зацяняе і выцяняе гэтыя дрэвы. Але гэта можа адбывацца толькі на багатых гліністых глебах, дзе грунтавыя воды неглыбокія. У елкі паверхневая каранёвая сістэма, і яна не можа расці на пясках.

? 1. Чаму елку і сасну называюць хвойнымі дрэвамі? 2. Якія знешнія ўмовы спрыяюць развіццю і росту сасны? Якія ўмовы неабходны для елкі? Чаму? 3. Чым адрозніваюцца каранёвыя сістэмы сасны і елкі?

Знешняя будова парасткаў сасны і елкі. Мікраскапічная будова шыпулькі

1. Разгледзьце знешнюю будову парастка сасны. Як размяшчаюцца шыпулькі на парастку? Які знешні выгляд шыпулькі?

2. Разгледзьце знешнюю будову парастка елкі. Як размяшчаюцца шыпулькі на парастку? Чым адрозніваецца знешні выгляд шыпулькі елкі ад шыпулькі сасны?

3. Разгледзьце мікрапрэпарат «Шыпулька сасны» пад мікраскопам пры павелічэнні спачатку ў 56 разоў, а затым пры павелічэнні ў 300 разоў. На папярочным разрэзе шыпулькі знайдзіце шчыльную скурку, якая пакрывае шыпульку зверху, вусцейкі ў паглыбленнях. Падлічыце колькасць вусцейкаў.

4. Чаму шыпулька сасны выпарае мала вільгаці?

§ 64. Размнажэнне голанасенных

Елка, сасна і іншыя хвойныя дрэвы і кусты размнажаюцца насеннем, як і кветкавыя расліны. Але ў кветкавых насенне знаходзіцца ўнутры плода. Плод, як вы ведаеце, утвараецца з кветкі, у асноўным з песціка. У хвойных няма песціка, няма і плода. У іх насенне знаходзіцца на лусках, у шышках.

Будова жаночай шышкі сасны. Вясной на верхавінках маладых парасткаў сасны можна ўбачыць маленькія (каля 5 мм) чырванаватыя шышкі (гл. мал. 87). Гэта жаночыя шышкі. Шышка складаецца з

восі, або стржня, на якой размяшчаюцца лускі. На верхнім баку кожнай лускі знаходзіцца па два семязачаткі.

Будова мужчынскай шышкі сасны. На тых жа соснах, на якіх размешчаны жаночыя, знаходзяцца і мужчынскія шышкі. Толькі яны размяшчаюцца не на верхавінках маладых парасткаў, а каля іх асновы (гл. мал. 87). Мужчынскія шышкі дробныя, авальныя, жоўтыя і сабраны ў цесныя групы. Кожная мужчынская шышка складаецца з восі, на якой таксама размешчаны лускі. На ніжнім баку кожнай лускі — па 2 пылковыя мяшчкі, у якіх выпявае пылок. Лускі з пылковымі мяшчкі адпавядаюць тычынкам кветкавых раслін, а мяшчкі — пыльнікам.

Апыленне і апладненне ў сасны. Пылінка сасны вельмі цікава выглядае пад мікраскопам. Яна мае 2 буйныя пазырккі, напоўненыя паветрам. Дзякуючы гэтаму пылок вельмі лёгкі і пераносіцца паветрам на дзесяткі і нават сотні метраў.

Калі пылінкі сасны пападаюць на жаночыя шышкі, да семязачаткаў, лускі змыкаюцца і склейваюцца смалой. У гэты час семязачаткі яшчэ не гатовы да апладнення, яно адбудзецца значна пазней, праз год, наступным летам.

Жаночыя шышкі к гэтаму часу павялічваюцца ў памерах і набываюць зялёную афарбоўку (гл. мал. 87). Унутры семязачаткаў з'яўляецца пажыўная тканка — эндасперм і ўтвараюцца яйцаклеткі.

Апладненне адбываецца нерухомымі мужчынскімі гаметамі — сперміямі. Успомніце, у кветкавых раслінах мужчынскія гаметы — сперміі таксама нерухомыя, а ў папарацападобных сперматазоіды рухомыя. Такім чынам, у гэтых адносінах хвойныя бліжэй да кветкавых раслін, чым да папарацападобных.

Утварэнне і распаўсюджванне насення сасны. З зіготы пачынае развівацца зародак, які жывіцца за кошт эндасперму. Семязачатак ператвараецца пры гэтым у семя. Такім чынам, у сасны новая расліна — зародак утвараецца ўнутры насення на мацярынскай расліне. Семя складаецца з зародка, эндасперму і насеннай лупіны, таксама як і ў кветкавых раслін.

Семя цяжэйшае, чым аднаклетачная спора, але значна больш забяспечана пажыўнымі рэчывамі і лепш ахоўваецца.

Мы ўжо гаварылі, што апладненне ў сасны адбываецца праз год пасля пападання пылку на жаночыя шышкі. А высыпаецца насенне яшчэ праз паўгода, у канцы зімы. К гэтаму часу спелая жаночая шышка сасны становіцца бурага колеру і дасягае 4—6 см (гл. мал. 87). Калі лускі спелай жаночай шышкі рассоўваюцца, добра відаць, што насенне ляжыць парамі на верхнім баку лусак, каля іх асновы. Насенне ляжыць адкрыта, ці, як кажуць, гола. Таму сасну і іншыя хвойныя расліны (а яны размнажаюцца таксама, як і сасна) адносяць да аддзела *голанасенных*. Кожнае семя сасны мае пле-

вачнае крыльца, якое забяспечвае перанясенне яго ветрам (гл. мал. 87).

Такім чынам, голанасенныя расліны размнажаюцца насеннем, як і кветкавыя. Аднак семязачаткі іх утвараюцца не ўнутры завязі пясціка, як у кветкавых раслін, а ў шышках на паверхні лусак.

Жаночая шышка. Мужчинская шышка. Голанасенныя расліны.

 1. Якая будова жаночай шышкі сасны? 2. Якую будову мае мужчынская шышка сасны? 3. Як адбываецца апыленне і апладненне ў сасны? 4. Якая будова насення сасны? 5. Чаму сасну і іншыя хвойныя расліны адносяць да аддзела голанасенных?

Будова мужчынскіх і жаночых шышак, пылку і насення сасны

1. Разгледзьце мужчынскія шышкі сасны, яны маюць жоўтую афарбоўку.

2. Разгледзьце мікрапрэпарат «Мужчынская шышка сасны» пад мікраскопам пры павелічэнні ў 56 разоў. Знайдзіце пылок.

3. Разгледзьце пылок пад мікраскопам пры павелічэнні ў 300 разоў. Знайдзіце паветраныя пузыркі, якія знаходзяцца па баках пылінкі і даюць магчымасць ёй трымацца ў паветры. Разгледзьце іх.

4. Разгледзьце знешні выгляд жаночай шышкі першага года, яна мае чырванаватую афарбоўку.

5. Разгледзьце спелую шышку. Асцярожна адагнице пінцэтам адну луску і дастаньце семя, якое ляжыць на ёй.

6. Разгледзьце семя. Знайдзіце крыльца, пры дапамозе якога семя пераносіцца ветрам.

7. Замалюйце ў сшытку семя і падпішыце крыльца і само семя.

§ 65. Разнастайнасць і значэнне голанасенных. Агульныя адзнакі хвойных

Разнастайнасць голанасенных.

Сасна звычайная і елка еўрапейская, вядома, не вычэрпваюць усёй разнастайнасці голанасенных (мал. 88). На зямным шары іх каля 600 відаў, з якіх прыблізна 200 прыходзіцца на разнастайныя сосны. Усе сосны маюць пакарочаныя парасткі, але неабавязкова з дзвюма шыпулькамі, бывае іх 3, 4 і 5. Ды і даўжыня шыпулькі розная (у кубінскай сасны — да 30 см).

Усім добра вядомы кедравыя арэшкі. Гэта насенне кедравых сосен. Яны растуць у лясах Сібіры і Далёкага Усходу. Мясцовае насельніцтва называе іх кедрамі, што няправільна. Сапраўдныя кедры ў дзікім выглядзе ў лясах Сібіры і Далёкага Усходу не растуць.

У Сібіры, а таксама на Урале, на Каўказе і ў Карпатах растуць піхты (гл. мал. 88). Піхта некалькі падобна да елкі, але шыпулькі не калючыя. У елкі і піхты шышкі даўжэйшыя і вузейшыя, чым у сасны, але шышкі елкі звісаюць, а ў піхты стаяць вертыкальна і не ападаюць цалкам, а паступова рассыпаюцца на лускі (гл. мал. 88).

Жыхарам поўдня добра вядомы кіпарысы, якія надаюць своеасаблівыя рысы Паўднёваму берагу Крыма і Чарнаморскаму ўзбярэжжы Каўказа. У адрозненне ад елкі, сасны і піхты, у кіпарысаў лускападобныя



Мал. 88. Разнастайнасць хвойных

лісты. Такія лісты выпараюць яшчэ менш вады, чым шыпулькі. Радзіма кіпарыса — Малая Азія.

Елка і сасна дрэнна растуць у гарадах, таму што больш, чым ліставыя пароды, адчувальныя да чыстага паветра. А вось лістоўніца цудоўна пераносіць гарадскія ўмовы. Восенню шыпулькі лістоўніц жаўцеюць і ападаюць. Зімой гэтыя дрэвы, падобна да бяроз і іншых ліставых дрэў, стаяць голяыя. Адсюль і назва «лістоўніца». Лістоўніца — гэта дрэва, якое хутка расце, святлолюбівае, непатрабавальнае. Яна ўтварае лясы на вялікіх прасторах Сібіры, расце і на раўнінах, і ў гарах, аж да бясплодных скал (гл. мал. 88).

Многія своеасаблівыя рэкорды належаць голанасенным. Так, да найвышэйшых дрэў адносяцца гіганцкія хвойныя — секвой, або мамантавыя дрэвы. Секвой растуць у гарах на самым захадзе Паўночнай Амерыкі. Нядаўна знайшлі дрэва ў

112 м вышыні. Секвой — выключна тоўстыя дрэвы. Адзін вядомы экзэмпляр пры вышыні 80 м (г. зн. у 2 разы вышэй за самыя высокія нашы сосны) на вышыні 3 м ад зямлі мае дыяметр ствала 8 м. Адно такое дрэва змяшчае 1400 м³ драўніны. Праз другое дрэва амаль такой жа таўшчыні прабіта аўтамабільная дарога.

Раней думалі, што секвой — самыя даўгавечныя на нашай планеце. Цяпер вядома, што ўзрост некаторых мамантавых дрэў дасягае 3000 гадоў. Аднак для аднаго віду амерыканскіх сосен вызначаны больш працяглы ўзрост — 4900 гадоў. Гэта, безумоўна, самыя даўгавечныя арганізмы на зямлі. Дзіўна, што гэтыя старажытныя дрэвы амаль дасягаюць 10 м вышыні і параўнальна невялікай таўшчыні ствала.

«Рэкорд» вышыні таксама належыць хвойнай пародзе. Гэта каўказская піхта, якая дасягае 80 м у вышыню.

Агульныя адзнакі хвойных. Большасць голанасенных — гэта хвойныя пароды. Таму разгледзім агульныя адзнакі, характэрныя для ўсіх хвойных. Гэта дрэвы, толькі зрэдку — кустоўе, лісты іх ігольчастыя або лускападобныя, вечназялёныя (акрамя лістоўніцы). У драўніне хвойных адсутнічаюць сапраўдныя сасуды. Таму вада не можа рухацца з такой скорасцю, як у кветкавых раслін. Адсюль — дадатковая неабходнасць у памяншэнні выпарэння вады з паверхні лістоў.

Ва ўсіх хвойных утвараецца смала. Карысць выдзялення смалы для дрэва бяспрэчная. Смала хутка паяўляецца ў месцах пашкоджання ствала, загойвае раны. Адсюль і назва смалы — «жывіца».

У хвойных ёсць мужчынскія і жаночыя шышкі. Сямязачаткі размяшчаюцца на лусках адкрыта. Таму хвойныя і адносяць да аддзела голанасенных.

Значэнне голанасенных раслін. Практычнае значэнне голанасенных вялікае, перш за ўсё, з-за выкарыстання іх каштоўнай драўніны для будаўніцтва. Акрамя таго, драўніна сасны і елкі служыць сыравінай для многіх галін прамысловасці. Так, напрыклад, з драўніны сасны атрымліваюць штучны шоўк, а з елкі — паперу. Сосны і елкі, як і іншыя хвойныя пароды, выдзяляюць асобныя летучыя рэчывы, якія забіваюць хваробатворныя мікраарганізмы. Гэтыя рэчывы называюць *фітанцыдамі* (ад грэчаскіх слоў «фітон» — расліна, «цаедо» — забіваць).

Вялікае значэнне маюць голанасенныя ў якасці лесаўтваральных парод. У нашай краіне большая частка лясных плошчаў занята менавіта хвойнымі лясамі. А ўсім вядома, якая вялікая роля лясоў у назапашванні кіслароду над нашай планетай. Таму важнейшая задача лесаводства — хутчэйшае аднаўленне хвойных лясоў.

Фітанцыды.

-  1. Якія хвойныя дрэвы, акрамя сасны і елкі, вы ведаеце? 2. Чаму лістоўніцу часта разводзяць у гарадах? Чаму ў гэтых умовах дрэнна растуць сасна і елка? 3. Якія агульныя адзнакі хвойных раслін? 4. У чым асноўнае гаспадарчае значэнне голанасенных? 5. Якая роля голанасенных у прыродзе?

 Паўтарыце § 4, 5, 6.

§ 66. Аддзел Кветкавыя расліны. Іх агульныя адзнакі і разнастайнасць

У мінулым годзе вы вывучалі будову і функцыі вегетатыўных і рэпрадуктыўных органаў кветкавых раслін. Давайце ўспомнім самае галоўнае.

Агульныя адзнакі кветкавых раслін. Асноўная асаблівасць раслін гэтай групы — наяўнасць кветак (§ 47).

Другая асаблівасць кветкавых раслін — іх пакрытанасеннасць. Сямязачаткі ў іх абавязкова ўтвараюцца ўнутры завязі песціка. З часам завязь перарастае ў плод, сямяз-

чаткі — у насенне. Такім чынам, насенне заўсёды схавана ўнутры плода. Адсюль другая назва кветкавых раслін — *пакрытанасенныя*.

Яшчэ адна важная асаблівасць кветкавых раслін — двойное апладненне. У іх пры прарастанні пылку на рыльцы песціка ўтвараюцца два сперміі. Адзін з іх зліваецца з яйцаклеткай, а другі — з цэнтральнай клеткай зародкавага мяшка. У выніку першага зліцця ўтвараецца зародак, а ў выніку другога — эндосперм.

Названыя асаблівасці, магчыма, найбольш пэўна адрозніваюць пакрытанасенныя, або кветкавыя, расліны ад усіх астатніх. Але яны, вядома, не адзіныя.

Разнастайнасць кветкавых раслін. У раздзеле «Кветка» ўжо гаварылася аб выключнай разнастайнасці кветак. Але не менш разнастайныя і вегетатыўныя органы кветкавых раслін. Няма ні аднаго такога аддзела раслін, віды якога так моцна адрозніваліся б па знешняму выглядзе. Сярод кветкавых ёсць зусім маленькія раслінкі, такія, як раска, што плавае на паверхні вады, і гіганцкія эўкаліпты вышынёй з 30-павярховы дом, танкасцёблавая трава і магутныя дубы і баабабы з таўшчынёй ствалоў да 10 м у дыяметры.

Вельмі разнастайныя лісты пакрытанасенных. Як вы памятаеце, яны бываюць простыя і складаныя, тонкія і тоўстыя, сядзячыя і на чаранках. Ёсць лісты, якія нагадваюць па форме гітару, ёсць лісты коп'епа-

добныя, ёсць падобныя на пустыя ўнутры трубачкі, ёсць лісты з акенцамі (адтулінамі). Некаторыя лісты амаль бачны простым вокам або ператвораны ў шчацінкі ці калючкі, як у кактусаў. У іншых раслін лісты могуць дасягаць некалькіх метраў у даўжыню, як у пальмы. Смела можна сцвярджаць, што цяжка прыдумаць такі ліст, якога б не існавала ў прыродзе.

Здзіўляе распаўсюджанасць кветкавых раслін. За выключэннем Антарктыды, самай крайняй поўначы і заснежаных высакагор'яў, кветкавыя расліны ёсць усюды. І не проста ёсць, а ў поўным сэнсе слова нас акружаюць. Мы бачым іх, можна сказаць, штодзённа.

Мабыць, здзіўная здольнасць пакрытанасенных прыстасоўвацца да самых непадыходзячых, здавалася б, умоў існавання, напрыклад да марской вады, саланчакоў, голых скал, пясчаных пустынь, і забяспечыла ім пануючае становішча ў свеце раслін.

Цяжка сказаць, якая іменна асаблівасць кветкавых найбольш важная для іх росквіту. Мабыць, усе яны адыгралі сваю ролю.

Пакрытанасенныя.

-  1. Якія галоўныя асаблівасці раслін аддзела Кветкавыя адрозніваюць іх ад раслін іншых аддзелаў? 2. Чаму кветкавыя расліны называюць таксама пакрытанасеннымі? 3. На якіх прыкладах можна паказаць разнастайнасць пакрытанасенных раслін?

 Паўтарыце § 47.

Аб чым мы даведаліся з раздзела XI

Асноўнай адзінкай сістэматыкі з'яўляецца від. Віды аб'ядноўваюцца ў роды, роды — у сем'і, сем'і — у парадкі, парадкі — у класы, класы — у аддзелы.

Водарасці — гэта зборная група раслін, якая складаецца з некалькіх аддзелаў. У склад гэтай групы ўваходзяць зялёныя, бурыя і чырвоныя водарасці. Водарасці не маюць вегетатыўных органаў — гэта ніжэйшыя расліны. Сярод водарасцей ёсць як аднаклетачныя, так і мнагаклетачныя арганізмы. Размнажаюцца водарасці палавым, бясполом і вегетатыўным спосабамі.

Імхі — гэта вышэйшыя расліны, яны маюць вегетатыўныя органы (сцёблы і лісты) і мнагаклетачныя органы палавога размнажэння. Сперматозоіды, якія ўтвараюцца, пападаюць да яйцаклеткі па вадзе. З зіготы ўтвараецца каробачка на ножцы, унутры якой знаходзіцца спарангій са спорами. Са споры вырастае зялёная ніць (у некаторых імхоў — пласцінка) з пупышкамі, з якіх вырастаюць парасткі моху.

Папарацападобныя маюць карані, сцёблы і лісты. На ніжнім баку лістоў утвараюцца спарангіі са спорами. Са споры развіваецца заростак, на ніжнім баку якога ў асобных органах утвараюцца гаметы. Сперматозоіды па вадзе пранікаюць да яйцаклеткі, з зіготы развіваецца лістасцябловая расліна.

Большасць прадстаўнікоў аддзела Голанасенныя адносяцца да класа хвойных. Гэта дрэвы або кустоўе з ігольчастымі ці лускападобнымі лістамі. На парастках хвойных развіваюцца мужчынскія і жаночыя шышкі. У мужчынскіх шышках выпявае пылок, у жаночых — семязачаткі. У выніку апылення і апладнення ўтвараецца насенне.

Кветкавыя (пакрытанасенныя) расліны характарызуюцца наяўнасцю ў іх кветак і тым, што насенне схавана ўнутры плода. У гэтых раслін адбываецца дваіное апладненне, у выніку аднаго ўтвараецца зародак, у выніку другога — эндасперм. Для кветкавых раслін характэрна апыленне ветрам, насякомымі і самаапыленне.

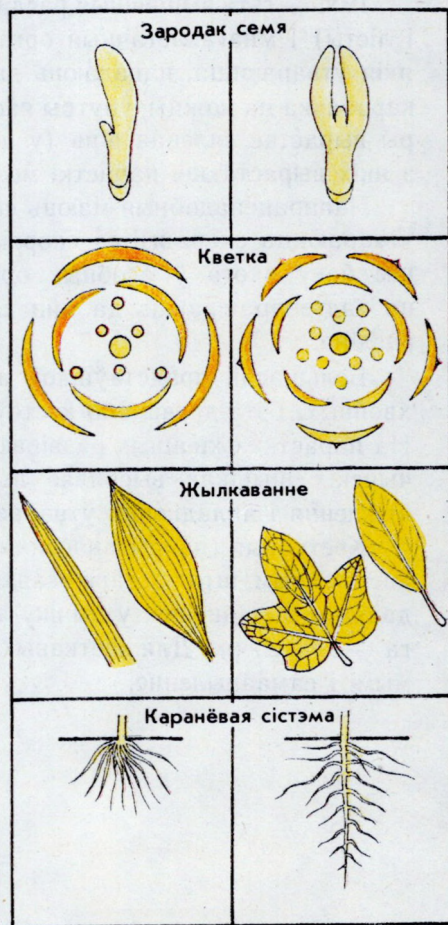
РАЗДЗЕЛ XII. КЛАСІФІКАЦЫЯ КВЕТКАВЫХ РАСЛІН

§ 67. Падзел кветкавых раслін на класы і сем'і

Класы аддзела кветкавых раслін. Аддзел кветкавых раслін шматлікі, у яго састаў уваходзіць прыкладна 250 тыс. відаў. Як вам ужо вядома, аддзелы падзяляюць на класы, парадкі і сем'і. Існуюць два класы кветкавых раслін: Двухдольныя і Аднадольныя. У якасці прыкладаў двухдольных можна назваць сланечнік, гарох, яблыню, кавун. Да двухдольных адносяць і ўсе нашы ліставыя дрэвы і кустоўе. Да аднадольных адносяць, напрыклад, лілею, пшаніцу, кукурузу, пальмы. Відаў аднадольных раслін у чатыры разы менш, чым двухдольных.

Двухдольныя і аднадольныя расліны адрозніваюцца адна ад адной мноствам асаблівасцей. Пра некаторыя з іх мы ўжо гаварылі ў мінулым годзе, давайце ўспомнім (мал. 89). Зародкі насення двухдольных маюць 2 семядолі (адсюль і назвы класаў). У зародка аднадольных семядоля толькі адна. Двухдольныя, як правіла, маюць добра развіты галоўны карань, які вырастае з зародкавага карэньчыка. Такім чынам, у іх утвараецца стрыжнёвая каранёвая сістэма. У аднадольных каранёвая сістэма, як у цыбулі і пшаніцы, валасніковістая, паколькі ўсе карані прыдаткавыя. Лісты аднадольных суцэльнакрайнія, жылкаванне іх дугавое, як

у ландыша, або паралельнае, як у кукурузы і пшаніцы. У двухдольных лісты маюць самы розны край, а жылкаванне перыстае або пальчатае. Ёсць некаторыя адрозненні і ў квет-



Мал. 89. Адзнакі аднадольных і двухдольных раслін

ках. Самае галоўнае — колькасць частак кветкі: у аднадольных яна ў кожным крузе кратная тром (напрыклад, 3 чашалісцікі, 3 пясцікі, 6 тычынак), а ў двухдольных часцей за ўсё кратная 5 або 4.

Па адной якой-небудзь адзнацы нельга даведацца, двухдольная ці аднадольная пёўная расліна. Напрыклад, у казьяльцу і суніц каранёвыя сістэмы валасніковістыя, але тым не менш на аснове сукупнасці адзнак гэтыя расліны адносяць да двухдольных. У мудранкі, якая жыве ў лясах умеранай паласы, кветка мае 8 лісцікаў калякветніка, але гэта аднадольная расліна. Такім чынам, для вызначэння прыналежнасці кветкавай расліны да аднаго з класаў неабходна ведаць усе адзнакі дадзенай расліны.

Сям'я кветкавых раслін. Сям'ю кветкавых раслін вызначаюць на аснове сукупнасці адзнак, галоўным чынам будовы кветкі і плода. Наколькі разнастайныя кветкавыя расліны, паказвае ўжо колькасць іх сям'яў: іх не менш за 250. Ёсць сярод іх такія, якія налічваюць усяго некалькі відаў, а часамі нават толькі адзіны від. Затое іншыя сям'і вялікія, з тысячамі відаў. Самыя буйныя сям'і звычайна складаюцца з відаў, найбольш поўна і разнастайна прыстасаваных да апылення пры дапамозе жывёл, асабліва насякомых. Такая, напрыклад, сям'я складанакветных з класа двухдольных, якая налічвае каля 25 тыс. відаў. Амаль столькі ж відаў у сям'і архідэй з класа аднадольных. З ветраапыляльных

сем'яў не менш за 10 тыс. відаў у сям'і злакаў.

Прадстаўнікі не ўсіх 250 сям'яў сустракаюцца ў нашай краіне. Напрыклад, пальмы ў дзікім стане растуць толькі ў трапічных краінах, а кактусы — у Амерыцы. Прадстаўнікі іншых сям'яў, наадварот, больш распаўсюджаны ў краінах умеранага клімату, напрыклад крыжакветныя і казьяльцовыя. Трэція, як струкавыя, злакі і складанакветныя, сустракаюцца, можна сказаць, ва ўсіх краінах.

Мы будзем разглядаць, вядома, не ўсе сям'і, а толькі некаторыя. З класа двухдольных пазнаёмімся з сям'ямі ружакветных, струкавых, паслёнавых, складанакветных, а з класа аднадольных — з сям'ямі лілейных і злакаў. Выбар гэтых сям'яў тлумачыцца тым, што іх прадстаўнікі шырока распаўсюджаны і многія з іх маюць вялікае гаспадарчае значэнне.

- ?** 1. Па якіх адзнаках адрозніваюць расліны класаў двухдольных і аднадольных? 2. Ці можна вызначыць толькі па адной адзнацы, да якога класа адносіцца кветкавая расліна? Чаму? 3. Якія адзнакі з'яўляюцца галоўнымі пры вызначэнні сям'яў?

§ 68. Клас Двухдольныя. Шыпшына — прадстаўнік сям'і Ружакветныя

У першай палове лета на ўскраінах лясоў, у садах цвіце шыпшына. Не ўсе ведаюць, што шыпшына — гэта дзікая ружа. Як жа так? Мы ве-

даем, што ў шыпшыны 5 пялёсткаў, а ў ружы іх значна больш. Але справа ў тым, што шматлікія тычыны шыпшыны (а іх у яе да 100 і больш) могуць ператварацца ў пялёсткі, што гаворыць аб агульным паходжанні гэтых частак кветкі. Такім чынам узнікаюць махровыя кветкі ў ружы. Ружы сталі разводзіць яшчэ ў старажытныя часы. З тых часоў вывелі каля 25 тыс. сартоў.

Важна заўважыць і іншыя адзнакі шыпшыны (мал. 90). У кветках, акрамя яркага вяночка, ёсць і чашачка з 5 свабодных чашалісцікаў проста-такі ўнікальнай будовы. Два чашалісцікі маюць зубцы з абодвух бакоў, адзін — толькі з аднаго боку, а два астатнія — зусім без зубцоў.

Даўно ўжо заўважылі гэту асаблівасць у ружы і шыпшыны (у апошняй яна відаць не ва ўсіх відаў) і прыдумалі загадку: «Пастарайся адгадаць, хто такія братоў пяць. Двое барадатыя, двое безбародыя, а апошні пяты вырадак заўзятый, толькі справа барада, злева няма ні сляда».

Песцікаў у шыпшыны, як і тычынак, многа, а завязі схаваны на дне ўвагнутага кветаложа, падобнага да бакала. Знадворку бачны толькі махнатыя рыльцы. Формула кветкі шыпшыны, такім чынам, будзе $C_5P_5T_{\infty}P_{\infty}$. Значок ∞ паказвае вялікую колькасць тычынак і песцікаў.

Лісты шыпшыны і ружы заўсёды няпарнаперыстаскладаныя.



Мал. 90. Шыпшына

У канцы лета кветаложа, унутры якога з завязі ўтварыліся аднасенныя плодзікі-арэшкі, ператвараецца ў сакавітую сценку плода. Такім чынам, ва ўтварэнні плоду шпшыны прымаюць удзел і кветаложа, і шматлікія пясцікі. Такія плады называюць *многаарэшкі* ў сакавітым кветаложа. Плады шпшыны змяшчаюць вялікую колькасць вітамінаў, асабліва вітаміну С.

Ружы — адна з самых прыгожых садовых раслін. З пясцікаў ружы атрымліваюць ружаве масла, якое выкарыстоўваецца ў парфумернай прамысловасці.

Плод-многаарэшак.

-  1. Якую будову мае кветка шпшыны?
2. Які плод у шпшыны і з чаго ён утвараецца? 3. Як утвараецца махровая кветка ружы?

Будова шпшыны

1. Разгледзьце сцябло шпшыны. Якую яно мае асаблівасць?

2. Разгледзьце лісты шпшыны. Якія ў яе лісты (простыя ці складаныя)? Як лісты размешчаны на сцябле? Якое жылкаванне лістоў? Знайдзіце прылісткі і разгледзьце іх.

3. Разгледзьце кветку шпшыны. Які ў яе калякветнік (двайны ці просты)? Знайдзіце чашачку, разгледзьце яе. Падлічыце і запішыце колькасць чашалісцікаў. Як называецца такая чашачка? Разгледзьце вяночак кветкі. Падлічыце і запішыце колькасць пясцікаў. Як называецца такі вяночак?

Разгледзьце тычынкі, звярніце ўвагу на тое, што іх многа. Разгледзьце пясцікі, іх таксама многа.

Прэпаравальным нажом разрэжце кветку ўдоўж. Звярніце ўвагу на кветаложа і размешчаныя па яго краі чашалісцікі, пясцікі, тычынкі і пясцікі на дне кветаложа.

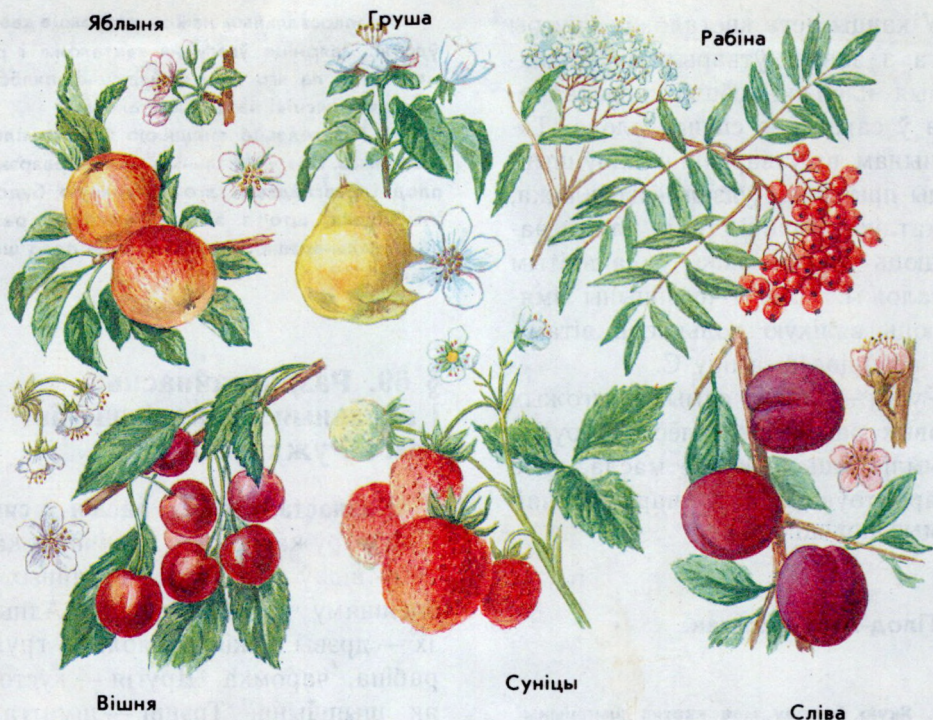
4. Разгледзьце знешнюю будову плода шпшыны. Прэпаравальным нажом разрэжце плод і разгледзьце яго ўнутраную будову. Упэўніцеся, што з завязей пясцікаў развіліся плады-арэшкі. Як называецца плод шпшыны?

§ 69. Разнастайнасць і агульныя адзнакі раслін сям'і Ружакветныя

Разнастайнасць раслін сям'і.
Сям'я ружакветных налічвае каля 3000 відаў вельмі разнастайных па знешняму выглядзе раслін. Адны з іх — дрэвы, такія, як яблыні, груша, рабіна, чаромха. Другія — кустоўе, як шпшына. Трэція — шматгадовыя травы: суніцы, панікніца, гусялапка. Многія ружакветныя маюць калючкі, як шпшына, глог, маліны, ажына. Аднак іншыя — зусім некалючыя расліны.

Лісты раслін гэтай сям'і вельмі разнастайныя. Успомніце простыя лісты яблыні, трайчастаскладаныя — суніц або клубніц, няпарнаперыстаскладаныя — малін і шпшыны.

Але, бадай што, асабліва разнастайныя плады ружакветных. Вам ужо вядомы плады яблык (яблыня, груша, рабіна) (мал. 91), касцянка (вішня, сліва, чаромха) і многаарэшак (шпшына). У суніц і клубніц кветаложа разрастаецца ў чырвонае мясістае цела, на паверхні якога размяшчаюцца дробныя сухія плодзікі-арэшкі. Гэта таксама плод-



Мал. 91. Сакавітыя плады пладова-ягадных ружакветных

многаарэшак, але, у адрозненне ад шыпшыны, арэшкі знаходзяцца не ўнутры, а знадворку, на мясістым разрослым кветаложы.

Усе, мабыць, елі плады малін — гэта *многакасцянкi*. Такі плод складаецца з дробных касцяначак, размешчаных на агульным кветаложы.

Усе прыведзеныя прыклады адносяцца да сакавітых пладоў. Але многія прадстаўнікі сям'і маюць толькі сухія плады-многаарэшкі, напрыклад гусялапка, дуброўка, панікніца (мал. 92). Арэшкі панікніцы маюць кручочкі, якімі чапляюцца за адзенне чала-

века або шэрсць жывёл. Такім чынам панікніца пераносіцца на новыя месцы жыхарства.

Агульныя адзнакі раслін сям'і. Узнікае пытанне: чаму такія не падобныя адна да адной расліны адносяць да адной сям'і? Першая і асноўная адзнака — будова кветак, хоць і ў гэтых адносінах ружакветныя не так падобны адна да адной, як крыжакветныя.

Кветка ружакветных мае, як правіла, дваіны калякветнік, чашачку з 5 свабодных чашалісцікаў, вяночак — з 5 свабодных пялёсткаў. Ты-



Мал. 92. Дзікарослыя ружакветныя з сухімі пладамі

чынак многа; калі паглядзець уважліва, то можна заўважыць, што яны размешчаны ў некалькі кругоў і адрозніваюцца па даўжыні тычынковых ніцей. Песцікаў або многа, як у малін, суніц ці шыпшыны, або адзін, як у вішні, слівы.

Значыць, у залежнасці ад ліку песцікаў формула кветкі расліны сям'і ружакветных можа выглядаць так: $\text{C}_5\text{P}_5\text{T}_\infty\text{P}_\infty$, або $\text{C}_5\text{P}_5\text{T}_\infty\text{P}_1$.

● Плод-многокасцянка.

? 1. Якая будова кветкі раслін сям'і ружакветных? 2. Якія плады ў раслін сям'і ружакветных? 3. Чаму маліны, суніцы і вішню адносяць да адной сям'і?

§ 70. Пладова-ягадныя расліны сям'і Ружакветныя

Сярод ружакветных многа каштоўных пладовых дрэў — яблыня, груша, вішня, сліва, персік, абрыкос, айва, міндаль. Нямала сярод раслін гэтай групы і ягадных культур — маліны, суніцы, клубніцы і інш.

Пладовыя культуры. Мабыць, няма ні адной пладовай расліны з такой сапраўды неагляднай колькасцю сартоў, як яблыні, — іх вядома не менш за 20 тыс. Звыш 40 сартоў выведзена рускім вучоным-садаводам І. У. Мі-

чурыным. Адрозніваюцца яны формай, афарбоўкай, памерамі плодоў і смакавымі якасцямі. Выспяваюць таксама ў розныя тэрміны.

Груша — таксама важная плодовая культура, але, паколькі гэта расліна цеплалюбівая, распаўсюджана яна ў асноўным у паўднёвых раёнах.

Калі мы разрэжам плод яблыні або грушы ўпоперак, то ўбачым 5 гнездаў з двума зерняткамі ў кожным. Дзякуючы такой будове плоду яблыню і грушу называюць семечкавымі культурамі, у адрозненне ад костачкавых — вішні, слівы, міндалю і да т. п.

З костачкавых найбольш вядома **вішня**. Некаторыя сарты вішні — дрэвы, іншыя — высокае кустоўе. Вішня непатрабавальная і можа расці на бедных глебах, вытрымлівае даволі моцныя маразы.

Часта вырошчваюць слівы, а ў больш паўднёвых раёнах — абрыкосы і персікі.

Ягадныя культуры. Да ягадных ружакветных адносяць перш за ўсё маліны і суніцы (клубніцы). Маліны — гэта кустоўе, парасткі якога жывуць 2 гады, прычым цвітуць яны і пладаносяць на другі год, пасля чаго адміраюць. Маліны не толькі разводзяць у садах, але збіраюць і ў дзікім выглядзе. У нашых лясах, лясах Сібіры, Каўказа сустракаюцца вялікія зараснікі малін.

У адрозненне ад папярэдніх культур, суніцы або клубніцы — травяністыя расліны, якія ўтвараюць паўзучыя парасткі — сталоны.

? 1. Якія вы ведаеце плодовыя культуры? А ягадныя? 2. Як называюць плады вядомых вам ягадных культур?

 Падрыхтуйце разгорнуты адказ на пытанне «Як вырошчваюць яблыню?».

§ 71. Клас Двухдольныя. Гарох — прадстаўнік сям'і Струкавыя

Гарох пасяўны — адна з самых старажытных культурных раслін, яго вырошчвалі яшчэ да нашай эры. Радзіма гароху — горы Афганістана і Паўночна-Заходняй Індыі. Вялікія плошчы сельскагаспадарчых угоддзяў заняты гарохам. Гэту культуру разводзяць нават у Запаляр'і, паколькі яе ўсходы могуць вытрымліваць кароткачасовыя замаразкі да -5°C . Да вільгаці гарох патрабавальны, асабліва ўсходы.

Вырошчваецца гарох як высокапажыўная харчовая расліна. У яго насенні змяшчаецца да 34 % бялку, амаль столькі ж, колькі ў мясе.

Гарох пасяўны (мал. 93) — аднагадовая расліна з магутнымі каранямі, якія глыбока ідуць у глебу. На каранях ёсць клубеньчыкі. Пра іх мы ўжо гаварылі, калі вывучалі відазмяненні каранёў (§ 24). Пасля ўборкі ўраджаю гароху яго каранёвая сістэма адмірае, і глеба ўзбагачаецца рэчывамі, якія змяшчаюць азот. Гэта вельмі важна, таму што для большасці раслін атмасферны азот з'яўляецца недаступным. Яны могуць выкарыстоўваць азот толькі з азотных солей і іншых злучэнняў.



Мал. 93. Гарох

Таму гарох — добры папярэднік для многіх раслін.

Сцёблы гароху слабыя і не могуць самастойна трымацца вертыкальна. Яны чапляюцца за іншыя расліны пры дапамозе вусікаў. Кожны парнаперыстаскладаны ліст гароху заканчваецца вусікам. Каля асновы ліста — буйныя зялёныя прылісткі, якія адрозніваюцца па форме ад лісцікаў.

Кветка гароху буйная з двайным калякветнікам. Чашачка зрослалістая з 5 чашалісцікаў, вяночак белы, складаецца з 5 пялёсткаў, якія па

свайму размяшчэнню нагадваюць сядзячы матылёк. Верхні буйны пялётак атрымаў назву *парус*, два ніжнія, якія зрасліся, — *лодачка*, а два бакавыя — *вёслы*.

Не менш своеасаблівыя і тычынкі. Іх усяго 10, прычым 9 зрасліся тычынкавымі ніцямі, а дзесятая свабодная. Трубка, утвораная тычынками, якія зрасліся, застаецца не замкнёнай і мае шчыліну.

На песціку добра відаць рыльца, слупок, завязь. З завязі, як правіла, у выніку самаапылення ўтвараецца плод — струк.

Формула кветкі гароху — $\text{Ч}_5\text{П}_{3(2)}\text{T}_{(9)}\text{П}_1$. Дужкі ўказваюць на тое, што часткі кветкі зрасліся.

? 1. Якую будову маюць вегетатыўныя органы гароху? 2. Якое значэнне клубеньчыкаў на каранях гароху? 3. Якая будова кветкі гароху?

§ 72. Агульныя адзнакі і разнастайнасць раслін сям'і Струкавыя

Агульныя адзнакі сям'і. Усе струкавыя маюць кветку з двайным калякветнікам, чашачку з 5 чашалісцікаў, якія зрасліся, а вяночак складаецца з паруса, двух вёслаў і лодачкі, утворанай двума пялёсткамі, што таксама зрасліся. Тычынак 10, звычайна 9 з іх зрастаюцца, як у гароху, а дзесятая — свабодная. Радзей усе 10 тычынак зрастаюцца, як у лубіну. Гарох, як мы высветлілі, самаапыляльная расліна, але большасць прадстаўнікоў сям'і — тыповыя насякомаапыляльныя. Нектар у кветцы знаходзіцца каля асновы пеціка, абкружанага тычынкамі. Дзякуючы незамкнёнай тычынкавай трубцы насякомае можа даставаць нектар збоку, дзе знаходзяцца свабодныя тычынкі. Адгінаючы лодачку, унутры якой схаваны тычынкі і пецік, насякомае непазбежна пэцкае брушка пылком і пераносіць яго на іншыя кветкі.

Агульная формула кветак раслін сям'і струкавых такая ж, як і ў гароху: $\text{Ч}_5\text{П}_{3(2)}\text{T}_{(9)}\text{П}_1$. Кветкі струка-

вых у большасці выпадкаў сабраны ў суквецці галоўка (канюшына) або гронка (лубін, баркун). Плод — струк.

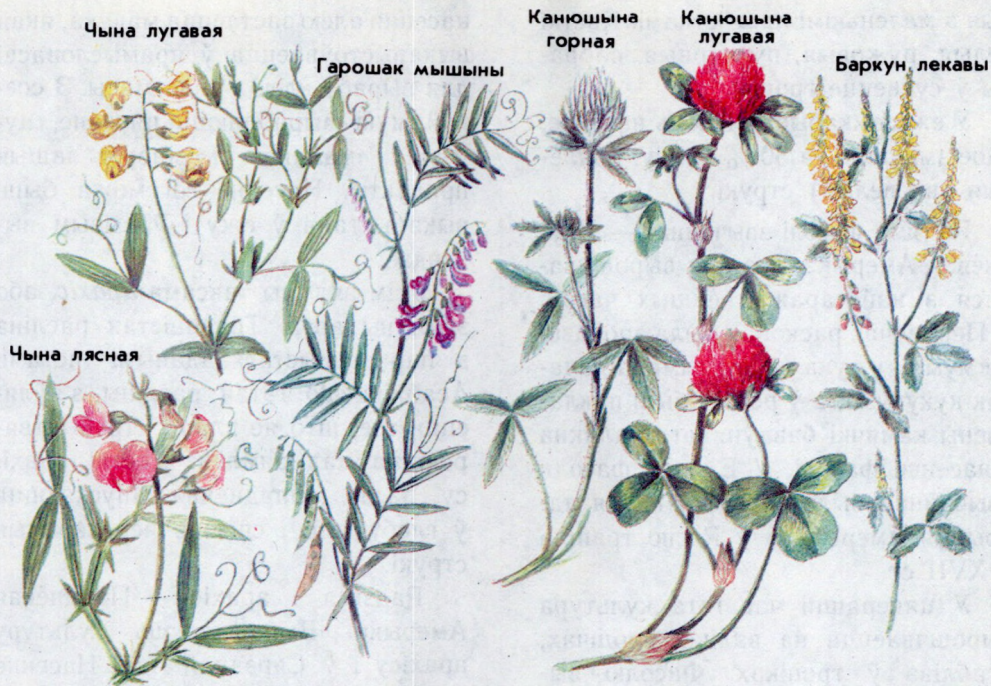
Лісты ў струкавых з прылісткамі і амаль заўсёды складаныя, пры гэтым яны могуць быць парнаперыстаскладанымі (гарох, пахучы гарошак) або няпарнаперыстаскладанымі, як у кураваю. Часта яны маюць усяго тры лісцікі. Хто не ведае лісты-трылісткі канюшыны! Гэта трайчастаскладаныя лісты. Есць сярод струкавых расліны і з пальчатаскладанымі лістамі, напрыклад лубін.

Разнастайнасць раслін сям'і. Струкавыя — адна з самых буйных сем'яў кветкавых раслін, якая налічвае каля 12 тыс. відаў.

На лугах і палях сярэдняй паласы шырока распаўсюджаны расліны наступных родаў: віка, чына, баркун, канюшына, люцэрна (мал. 94). Яшчэ больш струкавых у стэпах і на камяністых схілах гор Закаўказзя і Сярэдняй Азіі, выключна разнастайныя віды роду куравай з няпарнаперыстаскладанымі лістамі і гронкамі фіялетавых, ружова-чырвоных або жоўтых кветак.

Да струкавых адносіцца і такая расліна, як *вярблюджая калючка*, якая расце ў самых засушлівых раёнах. Яе стрыжнёвая, як і ў іншых струкавых, каранёвая сістэма дастае вадз з глыбіні 10—15 м.

Нямала струкавых і ў трапічных краінах. Многія з іх — ліяны, кустоўе і дрэвы. Растуць дрэвавыя струкавыя і ў нашай краіне, напрыклад *жоўтая акацыя*, яе радзіма — Алтай.



Мал. 94. Прадстаўнікі струкавых

У гарачае ліпеньскае надвор'е ў пасадах гэтага кустоўя чуваць трэск з-за таго, што бесперапынна раскрываюцца струкі.

Звычайнае дрэва ў гарадах, скверах поўдня — белая акацыя. Радзіма белай акацыі — Паўночная Амерыка. Нямала мастацкіх літаратурных твораў прысвечана гэтаму дрэву. Цвіце яна вельмі густа, гронкамі белых пахучых кветак. Пры гэтым над горадамі стаіць асабліва тонкі водар, які прываблівае насякомых.

? 1. Якую будову маюць кветкі раслін сям'і струкавых? Які плод у раслін гэтай

сям'і? 2. Чым характарызуюцца вегетатыўныя органы раслін сям'і струкавых? 3. Як адбываецца апыленне кветак струкавых? 4. Якія расліны сям'і струкавых адносяць да дрэвавых форм, якія — да кустоўя, а якія — да траў?

§ 73. Значэнне раслін сям'і Струкавыя ў гаспадарцы чалавека

Харчовыя расліны сям'і. Акрамя гароху, да харчовых культур сям'і струкавых адносяць фасолю, сою, арахіс і іншыя.

Фасоля звычайная (мал. 95) — аднагадовая травяністая расліна. Лісты чарговыя, трайчастасклада-

ныя з маленькімі прылісткамі. Кветкі белыя, ружовыя, пурпурныя, сабраны ў суквецце гронку.

У ежу выкарыстоўваюць насенне, якое змяшчае да 30 % бялку, і зялёныя (няспелыя) струкі.

Радзіма фасолі звычайнай — Паўднёвая Амерыка, дзе яна вырошчвалася з найстаражытнейшых часоў. У Перу ў час раскопак была знойдзена мумія: у руках яна трымала пачаткі кукурузы, а ў рот ёй былі пакладзены камячкі баваўнянага валакна і насенне фасолі. У Еўропу фасолі звычайная была завезена пасля адкрыцця Амерыкі, а ў Расію трапіла ў XVII ст.

У цяперашні час гэта культура вырошчваецца на вялікіх плошчах, асабліва ў тропіках. Фасолю вырошчваюць галоўным чынам на поўдні. Нізкія тэмпературы гэта расліна не вытрымлівае, затое яна больш засухаўстойлівая, чым гарох.

З усіх харчовых раслін сям'і струкавых у сусветнай сельскагаспадарчай вытворчасці першае месца займае соя (гл. мал. 95), травяністая расліна з трайчэастаскладанымі лістамі. Гэта таксама вельмі старажытная культура, яе вырошчвалі яшчэ ў V тыс. да нашай эры. Радзіма соі — Паўднёвая і Паўднёва-Усходняя Азія. Яе вырошчваюць і на Далёкім Усходзе.

Насенне соі змяшчае да 40 % бялку і 25 % тлушчу. З насення атрымліваюць соевы алей, які шырока ўжываецца ў харчовай і лакафарбавай прамысловасці. Пасля здабывання з

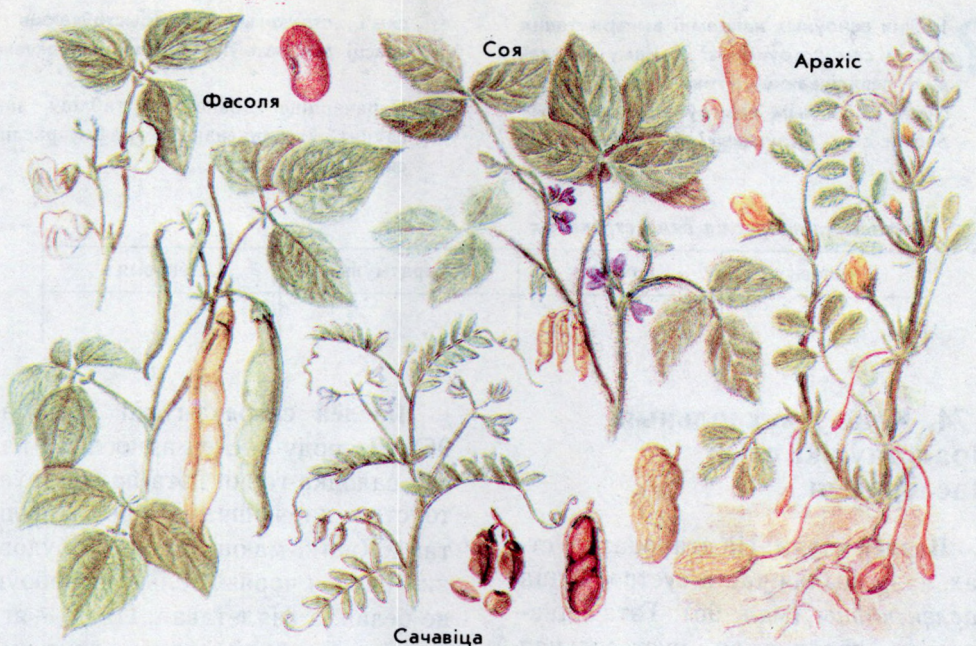
насення алею застаецца макуха, якая выкарыстоўваецца ў прамысловасці для вырабу клею і пластмасы. З соевай мукі вырабляюць пячэнне, цукеркі, «малако» і многія іншыя прадукты. Насенне соі можа быць выкарыстана ў ежу і ў сырым выглядзе.

Усім вядомы таксама *арахіс*, або земляны арэх. Травяністая расліна з парнаперыстаскладанымі лістамі. Асаблівасцю гэтай расліны з'яўляецца тое, што яе плады струкі ўтвараюцца пад зямлёй. Кветкі арахісу пасля апладнення апускаюцца ў глебу, дзе і спеюць нераскрытыя струкі.

Радзіма арахісу — Паўднёвая Амерыка. Вырошчваюць культуру арахісу і ў Сярэдняй Азіі. Насенне багата бялкамі (да 37 %) і тлушчамі (да 45 %). З яго атрымліваюць арахісавы алей і макуху, якія выкарыстоўваюцца ў харчовай прамысловасці. Насенне ўжываюць у ежу таксама ў сырым і пражаным выглядзе.

Кармавыя расліны сям'і. Многія прадстаўнікі сям'і струкавых — кармавыя расліны. Іх выкарыстоўваюць свежымі, з іх робяць сілас. Сіласам называюць сакавітыя кармы для сельскагаспадарчых жывёл, якія атрымліваюць шляхам заквашвання зялёнай масы травяністых раслін. Для падрыхтоўкі сіласу вельмі часта выкарыстоўваюць кармавыя струкі і кукурузу. На такім корме каровы значна павялічваюць надоі малака.

На сілас ідуць таксама *люцэрна*,



Мал. 95. Харчовыя струкавыя

віка, эспарцэт. Акрамя падрыхтоўкі сіласу, травяністыя струкавыя ідуць на сена — канюшына, люцэрна і іншыя.

Расліны сям'і, якія выкарыстоўваюць для ўгнаення. Многія расліны сям'і струкавых вырошчваюць як зялёнае ўгнаенне, паколькі іх вегетатыўныя органы багатыя азотам. Для гэтага расліны заворваюць, яны гніюць у глебе, узбагачаючы яе азотам. Да такіх раслін у першую чаргу трэба аднесці аднагадовы лубін. Гэта травяністая расліна з пальчатаскладанымі лістамі. У якасці зялёнага ўгнаення выкарыстоўваюць *баркун, куравай.*

Дэкартатыўныя і лекавыя расліны

сям'і. Сярод струкавых ёсць і дэкартатыўныя расліны. Широка распаўсюджана травяністая расліна — пахучы гаршак. Шматгадовы лубін таксама разводзяць як дэкартатыўную расліну з доўгімі гронкамі сініх, фіялетавых або ружовых кветак.

Акрамя таго, для азелянення гарадоў выкарыстоўваюць кустоўе і дрэвы — жоўтую і белую акацыі.

Да лекавых раслін адносяць *тэрмопсіс ланцэтападобны* (з яго вырабляюць сродкі ад кашлю), *баркун лекавы* і *салодка голая* (сродкі, якія дапамагаюць, пры запаленні дыхальных шляхоў) і некаторыя іншыя.

? 1. Якія асноўныя напрамкі выкарыстання раслін сям'і струкавых? 2. Чаму струкавыя павялічваюць утрыманне азоту ў глебе? 3. У чым каштоўнасць харчовых раслін сям'і струкавых? 4. Якія расліны

сям'і струкавых выкарыстоўваюць у якасці дэкаратыўных? У якасці лекавых?

Перачарціце і запоўніце табліцу, запісаўшы ў адпаведныя графы расліны сям'і струкавых.

Выкарыстанне раслін сям'і струкавых

Харчовыя	Кармавыя	Дэкаратыўныя	Лекавыя

§ 74. Клас Двухдольныя. Прадстаўнікі сям'і Паслёнавыя

Паслён чорны. На агародах, пустках, каля жылля часта сустракаецца *паслён чорны* (мал. 96). Гэта аднагадовая травяністая пустазельная расліна вышыняй да 50 см. Сцябло прамастаячае, галінастае, лісты простыя, чарговыя.

Цвіце паслён чорны з чэрвеня да позняй восені. Кветка з двайным калякветнікам, чашачка зрослалістая з 5 чашалісцікаў, вяночак зрослапялёсткавы з 5 белых пялёсткаў. Тычынак у кветцы 5, пыльнікі іх змыкаюцца адзін з адным, утвараючы трубочку. Праз гэту трубочку праходзіць слупок адзінага пясціка. Такім чынам, формула кветкі паслёну чорнага $\text{C}_{(5)} \text{P}_{(5)} \text{T}_5 \text{P}_1$.

Пасля апылення і апладнення ўтвараецца зялёная шарападобная ягада, якая пры высыванні робіцца чорнай.

Паслён чорны, як і большасць раслін сям'і, утрымлівае ядавітыя рэчывы, але спелыя плады могуць быць выкарыстаны ў ежу.

Паслён салодка-горкі (гл. мал. 96). Да роду паслён адносяць і паслён салодка-горкі. Гэта паўкустоўе з тоўстым карэнішчам і простымі лістамі. Кветкі маюць такую ж будову, як і паслён чорны, толькі афарбоўка не белая, а фіялетава-пурпурная. Плод — ягада яйцападобнай формы і ярка-чырвоная колеру.

Паслён салодка-горкі расце ў сырых ярах, у зарасніках кустоў, па берагах вадаёмаў. Ягады яго ядавітыя.

Род паслён. Род паслён, да якога адносяць два разгледжаныя намі



Паслён салодка-горкі

Паслён чорны

Мал. 96. Віды паслёну

віды, вельмі шматлікі і налічвае каля 1700 відаў. У асноўным прадстаўнікі гэтага роду растуць у дзікім выглядзе ў трапічных і субтрапічных паясах зямнога шара, большасць у Паўднёвай Амерыцы.

Да гэтага роду адносяць такія каштоўныя харчовыя расліны, як таматы, бульба, перцы, баклажаны.



1. Якая будова кветкі паслёну? 2. Які плод у паслёну?

§ 75. Бульба — расліна сям'і Паслёнавыя

Да роду паслён адносіцца і ўсім вядомая расліна бульба. Гэта культурная расліна мае вельмі цікавую гісторыю. Радзіма бульбы — Паўднёвая Амерыка (Чылі і Перу), дзе яна выкарыстоўваецца мясцовым насельніцтвам у ежу ўжо не адно тысячагоддзе. У Еўропу бульба была завезена ў 1565 г., спачатку ў Іспанію, а затым і ў іншыя краіны. Першыя часы бульба вырошчвалася як дэкаратыўная расліна. Пазней сталі ўжываць у ежу клубні, але яшчэ доўгія гады бульба была далікатэсам і яе елі толькі ў багатых дамах. Толькі ў канцы XVII стагоддзя ў Еўропе бульба атрымала шырокае распаўсюджанне ў якасці харчовай культуры.

У Расіі бульба з'явілася пры Пятру I. Аднак шырока культывавалася яна пачала пасля ўказа Сената аб «завядзенні» бульбаводства ў краіне ў 1765 г. і завозу з-за мяжы насен-

най бульбы, якую разаслалі па ўсёй Расіі.

Бульба (мал. 97) — травяністая расліна з рассечанымі лістамі. Падземныя парасткі-сталоны ўтвараюць патаўшчэнні — клубні з вочкамі.

Кветка бульбы мае такую ж будову, як і кветка паслёну чорнага. Кветкі звычайна самаапыляюцца. К восені ўтвараюцца плады — зялёныя ягады.

Расліны, якія выраслі з насення, у першы год утвараюць толькі дробныя (памерам з грэцкі арэх) клубні. Таму насеннем бульбу размнажаюць толькі для атрымання новых сартоў. Звычайна ж бульбу размнажаюць вегетатыўным спосабам — клубнямі. Можна выкарыстаць і часткі клубняў, але абавязкова з вочкамі.

Калі бульбу захоўваюць для выкарыстання ў ежу, то стараюцца, вядома, не дапускаць прарастання. Калі ж клубні рыхтуюць для пасадкі, то іх часта папярэдне прарошчваюць у асветленым памяшканні пры тэмпературы 12—16 °С. У гэтых умовах з'яўляюцца кароткія трывалыя расткі, якія пры пасадцы не абломваюцца. Прарошчванне клубняў паскарае развіццё расліны.

Садзяць бульбу вясной, калі глеба прагрэецца да 8—10 °С, на глыбіню 5—10 см, размяшчаючы радамі. Адлегласць паміж клубнямі 30—40 см, а паміж радамі — 60—70 см.

Догляд пасадак бульбы заключаецца ў рыхленні міжраддзяў і акуч-



Мал. 97. Бульба

ванні. Акучванне садзейнічае ўтварэнню новых прыдаткавых каранёў і сталонаў, а значыць, і клубняў.

У цяперашні час выведзена больш за 100 сартоў бульбы, якія адрозніваюцца формай, памерамі, афарбоўкай клубняў, тэрмінамі выспявання, прыстасаванасцю да розных кліматычных умоў, устойлівасцю супраць хвароб.

Бульба — харчовая, тэхнічная і кармавая культура. У клубнях змяшчаецца многа крухмалу, бялку і вітамінаў. Вядома, найбольшае значэнне мае бульба як харчовы прадукт. Аднак з клубняў атрымліваюць спірт і крухмал для патрэб прамысловасці. Дробныя клубні ідуць на корм жывёле.

? 1. Чаму бульбу адносяць да сям'і паслёнавых? 2. Як вырошчваюць бульбу? Якая функцыя клубня? Як гэта можна даказаць?

§ 76. Разнастайнасць і агульныя адзнакі раслін сям'і Паслёнавых

Разнастайнасць раслін сям'і. Да сям'і паслёнавых, акрамя бульбы, адносяць і іншыя важныя для чалавека расліны — харчовыя, дэкаратыўныя, лекавыя. Мы ўжо гаварылі, што да роду паслён адносяцца паслён чорны, паслён салодка-горкі, бульба, баклажан. Баклажан — аднагадовая расліна з простымі лістамі і плодам-ягадай. З-за гэтых ягад і вырошчваюць баклажаны (мал. 98).

Радзіма баклажана — Індыя. Разводзяць яго галоўным чынам на поўдні Украіны і ў Малдове. Грушападобныя або цыліндрычныя плады цёмна-фіялетавай афарбоўкі дасягаюць масы да 2 кг.

З-за пладоў вырошчваюць і таматы (памідоры). Гэта расліна была ў пачатку XVI ст. вывезена з Паўднёвай Амерыкі ў Еўропу, дзе разводзілася спачатку, таксама як і бульба, у якасці дэкаратыўнай. У Расіі таматы пачалі вырошчваць як харчовую расліну толькі ў канцы XVIII ст.

Таматы — травяністая расліна з рассечанымі лістамі. Самаапыляльныя кветкі маюць такую ж будову, як і ў папярэдніх відаў сям'і. Няспелыя плады таматаў утрымліваюць ядавітае рэчыва, але пры выспяванні яно поўнасцю разбураецца. Спелыя плады вельмі багаты вітамінамі. Таматы — цёплалюбівая расліна, таму спачатку вырошчваюць у парніках

расаду, якую затым высаджаюць у адкрыты грунт. На поўдні Украіны, у Малдове, Арменіі, у Сярэдняй Азіі вырошчваюць сарты таматаў, плады якіх маюць масу 250 г і больш. Памідоры ўжываюць у ежу ў свежым і перапрацаваным выглядзе (сокі, соусы, салёныя і марынаваныя плады).

Яшчэ больш патрабавальны да цяпла *перац аднагадовы*. Ён вырошчваецца ў асноўным на Каўказе. Існуюць розныя сарты гэтай расліны, якія характарызуюцца розным смакам і колерам пладоў ад жоўтых да чырвоных. Перац аднагадовы называюць яшчэ струкавым, хоць плады ў яго не струкі, а ягады. Такая назва тлумачыцца тым, што некаторыя сарты маюць ягады, знешне падобныя да струкоў. З усёй агародніны перац аднагадовы найбольш багаты вітамінам С.

Некаторыя паслёнавыя часта вырошчваюць у кветніках. Гэта *петунія* і *тытунь пахучы*. Кветкі тытуню распускаюцца звычайна к ночы. Белая афарбоўка і моцны водар прывабліваюць апыляльнікаў — змрочных матылькоў-бражнікаў. У петуніі і тытуню пахучага, у адрозненне ад раней разгледжаных відаў, плод — *каробачка* (§ 50).

Дзікарослых паслёнавых у нашай краіне мала. Аднак пра іх трэба сказаць, паколькі сярод іх ёсць ядавітыя расліны. Часта каля жылля, на пустках сустракаюцца *блікат чорны* і *дурнап'ян*. Блікат (мал. 99) лёгка пазнаць па сядзячых кветках з белым ці жоўтым вяночкам, пя-

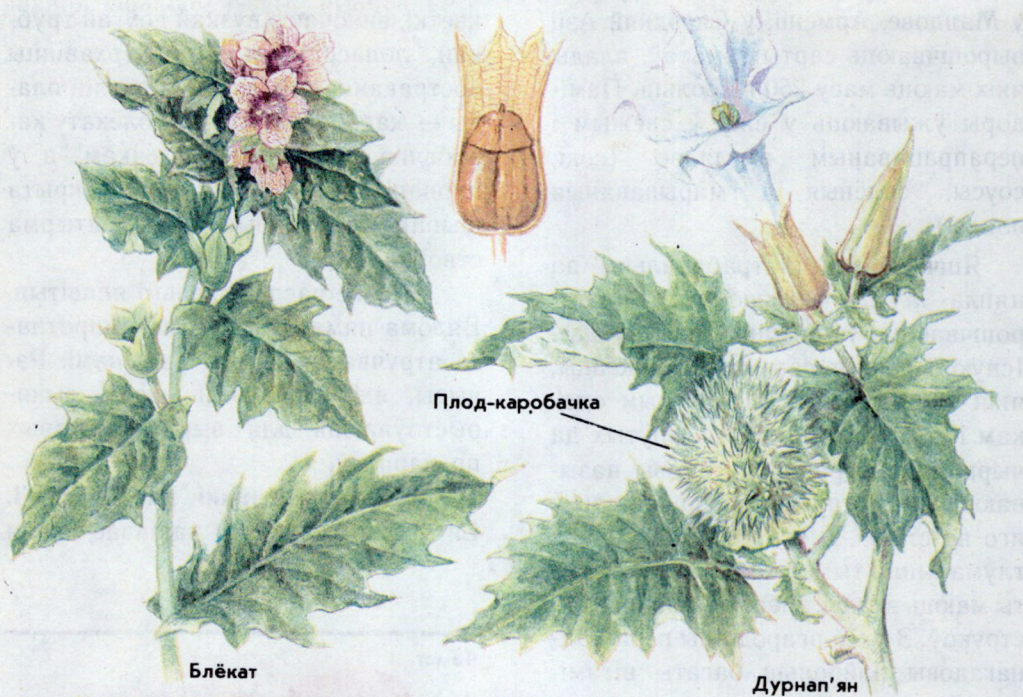
лёсткі якога маюць сетку фіялета-вых жылак. Дурнап'ян мае белыя кветкі, вяночак з вузкай доўгай трубкай, лопасці якога на верхавінцы востраканцовыя. У гэтых раслін плады — каробачкі. Толькі ў блёкату каробачка адкрываецца вечкам, а ў дурнап'яну каробачка густа пакрыта шыпамі і адкрываецца чатырма створкамі.

Абедзве расліны вельмі ядавітыя. Вядома нямала выпадкаў смяротнага атручвання гэтымі раслінамі. Рэчывы, якія яны змяшчаюць, выкарыстоўваюць для вырабу лекавых прэпаратаў.

Агульныя адзнакі раслін сям'і.
Сям'я паслёнавых налічвае каля



Мал. 98. Плады вырошчваемых паслёнавых



Мал. 99. Прадстаўнікі паслёнавых

2300 відаў. Большасць з іх травяністыя расліны, але сустракаюцца паўкустоўе і кустоўе. Лісты паслёнавых простыя, суцэльныя або падзеленыя на долі. Кветкі ў асноўным сабраны ў суквецці. Для ўсіх паслёнавых характэрна кветка наступнай будовы: калякветнік дваіны, чашачка зрослалістая з 5 чашалісцікаў, вяночак зрослапалёсткавы з 5 палёсткаў, тычынак 5, пясцік адзін. Значыць,

формула кветкі раслін сям'і паслёнавых выглядае так: $\text{C}_{(5)} \text{P}_{(5)} \text{T}_5 \text{P}_1$. Плод паслёнавых — або ягада, або каробачка. Расліны гэтай сям'і змяшчаюць, як правіла, ядавітыя рэчывы.

? 1. Якія агульныя адзнакі раслін сям'і паслёнавых? 2. Якія вядомыя вам расліны адносяцца да роду паслён? 3. Якое значэнне ў жыцці чалавека маюць расліны сям'і паслёнавых?

§ 77. Клас Двухдольныя. Прадстаўнікі сям’і Складанакветныя

Адуванчык лекавы. Відаць, усім вядомы адуванчык лекавы (мал. 100), які часта сустракаецца на лугах, палянах, каля дарог, у парках і скверах. Адуванчык — шматгадовая расліна. Лісты ў яго простыя, сабраны ў прыкаранёвую разетку. На кветаносным сцябле размешчана суквецце — кошык. Давайце ўспомнім будову гэтага суквецця: на пашыранай патоўшчанай восі размешчаны сядзячыя кветкі (§ 46). Знізу кошык пакрыты зялёнымі лісцікамі, якія называюцца *абгорткай*.

Разгледзім будову кветак. У адуванчыка ўсе кветкі жоўтага колеру і аднолькавай будовы. Калякветнік дваіны, чашачка кветкі заменена чубком з валаскоў. Вяночак зросла-пялёсткавы, утвораны пяццю пялёсткамі. У ніжняй частцы пялёсткі зрасліся ў трубачку, а ў верхняй утвараюць язычок. На верхавінцы язычка відаць 5 зубчыкаў, па ліку зрослых пялёсткаў. Тычынак 5, прычым яны зрасліся сваімі пыльнікамі ў трубку, праз якую праходзіць песцік з двухлопасцевым рыльцам. Такую кветку называюць *язычковай*. Яркая афарбоўка вяночкаў прываблівае насякомых, якія і апыляюць адуванчык лекавы. З завязей песцікаў развіваюцца плады-сямянкі з чубком з валаскоў. Гэта забяспечвае распаўсюджанне пладоў ветрам. Цвіце адуванчык вясной і ў пачатку лета.

Сама назва расліны ўжо гаворыць аб тым, што яна знаходзіць прымяненне ў медыцыне. З каранёў вырабляюць лякарства, якое ўжываюць пры лячэнні хвароб стрававальнай сістэмы, выкарыстоўваюць у медыцыне і суквецці. З маладых лістоў адуванчыка гатуюць салаты.

Рамонак непахучы. Не менш шырока распаўсюджаны другі від сям’і складанакветных — рамонак непахучы. Гэта аднагадовая або двухгадовая расліна з прамастаячым сцяблом і рассечанымі лістамі. Суквецце рамонка — кошык мае па краі язычковыя кветкі белага колеру. Але, у адрозненне ад язычковых кветак адуванчыка, гэтыя кветкі аднаполыя жаночыя (маюць толькі песцікі).

Пасярэдзіне суквецця размешчаны кветкі другога тыпу — *трубчас-*



Мал. 100. Адуванчык



Кошык у разрэзе Варонкападобныя кветкі

Мал. 101. Рамонак аптэчны і васілёк сіні

тыя. Вяночак гэтых кветак утвораны пяццю палёсткамі, якія зрасліся ў трубачку. На верхавінцы трубачкі відаць 5 зубчыкаў. Чашачка гэтай трубчастай кветкі відазменена ў плевачныя вырасты. Тычынак 5, якія зрасліся пыльнікамі; пясцік адзін з двума рыльцамі. Плод — сямянка з плевачнымі вырастамі на версе. Рамонак — таксама насякомаапыляльная расліна, прычым насякомах прывабліваюць буйныя белыя язычковыя кветкі.

Кошыкі другога віду — рамонак аптэчнага (мал. 101) — выкарыстоўваюцца пры лячэнні страўнікава-кішэчных захворванняў.

Васілёк сіні. Мы ўжо разгледзелі два тыпы кветак складанакветных — трубчастыя і язычковыя. Існуюць яшчэ і *варонкападобныя* кветкі. У васілька сіняга (гл. мал. 101) у кошыку пасярэднія кветкі трубчастыя, а краявыя — варонкападобныя. Яны маюць выгляд шырокай варонкі

з зубчыкамі, якія паступова звужваюцца да асновы. Варонкападобныя кветкі не маюць ні тычынак, ні пясцікаў, але яны сваёй афарбоўкай і памерамі прывабліваюць насякомах-апыляльнікаў. Васількі бываюць не толькі ўсім вядомай сіняй афарбоўкі. Іншыя віды васількоў маюць амаль белыя, жоўтыя, ружовыя, фіялетаваыя і чырвоныя варонкападобныя кветкі.

З завязей трубчастых кветак утвараюцца плады-сямянкі з рыжаватым чубком.

Васілёк сіні распаўсюджаны ўсюды і часта сустракаецца як пустазелле на пасевах.

● **Абгортка.** Кветкі трубчастыя, язычковыя, варонкападобныя.

? 1. Якое суквецце характэрна для прадстаўнікоў сям'і складанакветных? 2. Кветкі якіх тыпаў характэрны для раслін сям'і складанакветных? 3. У чым падабенства і адрозненне паміж трубчастай і язычковай кветкай? 4. Якая роля варонкападобных кветак?

§ 78. Разнастайнасць і агульныя адзнакі раслін сям'і Складанакветныя

Разнастайнасць раслін сям'і. Складанакветныя — самая буйная сям'я кветкавых раслін, вядома каля 25 тыс. відаў. У лясах, стэпах, па берагах рэк, на палянах расце мноства раслін гэтай сям'і. Сустракаюцца яны ў тундрах і пустынях, шматлікія і ў тропіках, і ў гарах.

У асноўным складанакветныя — гэта травяністыя шматгадовыя або аднагадовыя расліны. Кустоўе сустракаецца ў трапічных краінах.

Большасць складанакветных цвіце ў разгар лета, часцей нават у другой палове. Раней за ўсе травы, у пачатку красавіка, у сярэдній паласе еўрапейскай часткі Расіі зацвітае *падбел*. Яшчэ ў нізінах і ў лесе ляжыць снег, а на сонечных схілах ужо залацяцца яго кошыкі, забяспечаныя некалькімі радамі вузкіх язычковых кветак па краі; пасярэдзіне ж кветкі трубчастыя. Лісты, якія далі назву расліне, паяўляюцца пазней. Зверху лісты гладкія, «халодныя», знізу пакрыты мяккімі валаскамі, «цёплыя».

Як мы ўжо высветлілі, у кошыках у складанакветных кветкі могуць быць толькі язычковыя (адунанчык), язычковыя і трубчастыя (рамонак), варонкападобныя і трубчастыя (васілёк). Сярод складанакветных сустракаюцца расліны, у якіх кошык складаецца толькі з трубчастых кветак, напрыклад бадзякі і чартапалохі.

Такім чынам, спалучэнне кветак у кошыку бывае рознае. Разнастайныя і афарбоўка кветак, і памеры кошыкаў. У сланечніку кошык вымяраецца дзесяткамі сантыметраў, а ў некаторых палыноў — міліметрамі. Вядома, такія маленькія суквецці налічваюць усяго па некалькі кветак і паколькі яны непрыгожыя, то не прывабліваюць насякомых. Між іншым, на адкрытых прасторах паўпустынь, дзе асабліва многа палыноў, часта

дзюмуць моцныя вятры, добра адбываецца ветраапыленне.

Агульныя адзнакі раслін сям'і. Нягледзячы на вялікую разнастайнасць, расліны сям'і складанакветных лёгка распазнаць. Самая характэрная адзнака — суквецце-кошык, акружаны каля асновы лісцікамі абгорткі. Кветкі маюць двайны калючак, але чашачка слаба развіта і бывае чубком валаскоў, лускамі або плеўкамі. Вяночак складаецца з 5 п'ялёсткаў, якія зрасліся. Тычынак таксама 5, яны зрасліся сваімі пылікамі. Песцік адзін з двухлопасцевым рыльцам. Ва ўсіх складанакветных плод — *сямянка*, часта забяспечаная чубком валаскоў (лятушка).

Спалучэнне розных кветак у суквецці, асабліва язычковых і трубчастых, робіць яго знешне надзіва падобным да кветкі. Падабенства яшчэ больш узмацняецца з-за шматлікіх лісцікаў абгорткі, якія закрываюць кошык знізу, нахшталт таго, як чашачка закрывае кветку. Цяпер лёгка здагадацца, чаму гэта сям'я называецца «складанакветная».

 1. Якія агульныя адзнакі маюць прадстаўнікі сям'і складанакветных? 2. У чым выяўляецца разнастайнасць складанакветных?

§ 79. Расліны сям'і Складанакветныя, якія выкарыстоўваюцца чалавекам

Харчовыя расліны сям'і. Найбольш важнай харчовай раслінай сям'і складанакветных з'яўляецца

сланечнік аднагадовы. Радзіма сланечніку — Паўднёвая Амерыка. У Еўропу ён быў завезены іспанцамі ў пачатку XVI ст. і спачатку вырошчваўся як дэкаратыўная расліна. У Расію сланечнік папаў у XVII ст. і доўга заставаўся дэкаратыўнай і «грызвой» раслінай. У XVIII ст. у Расіі было апублікавана паведамленне аб тым, што з насення сланечніку можна здабываць алей.

Вырошчваюць сланечнік у паўднёвых раёнах еўрапейскай часткі Расіі, на Украіне, у Малдове, Казахстане, дзе стаіць гарачае, сухое лета.

Сланечнік аднагадовы (мал. 102) — высокая (да 4 м) расліна з прамастаячым тоўстым сцяблом і буйнымі суцэльнымі лістамі. Каранёвая сістэма стрыжнёвая, якая глыбока, да 3 м, праходзіць у глебу. Пры дастатковых запасах вады ў глебе расліна параўнальна лёгка пераносіць паветраную засуху.

Суквецце, як і ва ўсіх складанакветных, — кошык, да 20 см і болей у дыяметры. Пасярэднія кветкі — трубчастыя. Крайвыя — язычковыя, не маюць ні тычынак, ні пясцікаў. Гэтыя кветкі адыгрываюць важную біялагічную ролю, прывабляючы насякомых, якія апыляюць трубчастыя кветкі. Пасля апылення і апладнення з завязей трубчастых кветак утвараюцца плады-сямянкі з буйным алеістым насеннем.

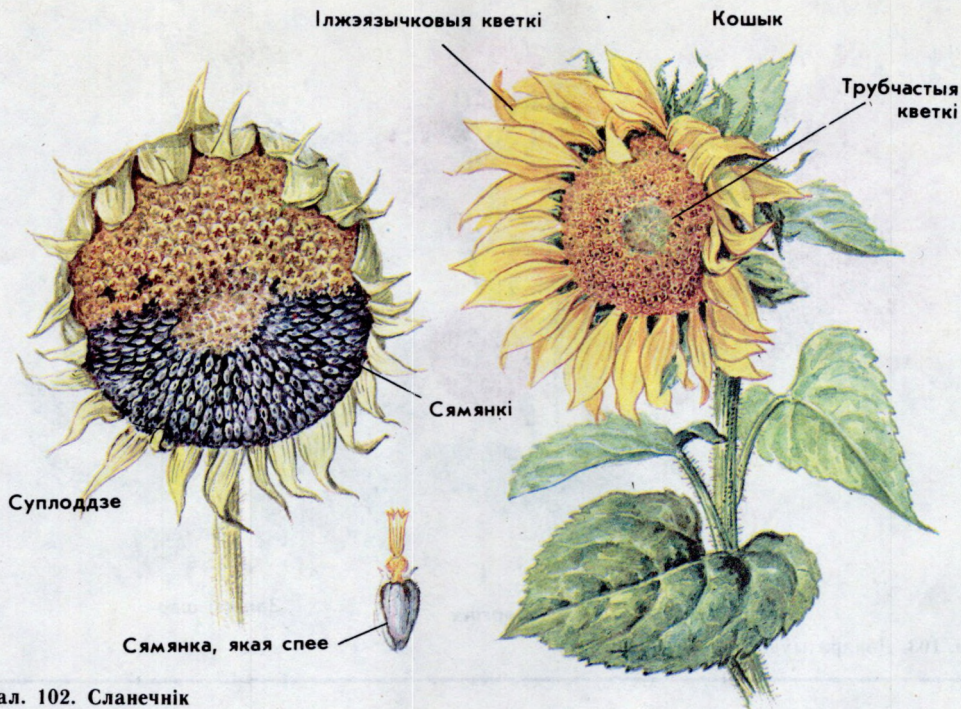
Сямянка сланечніку ўтрымлівае да 50 % алею, а лепшыя сарты, выведзеныя пад кіраўніцтвам акадэмі-

ка В. С. Пуставойтава, — да 57 %. З насення атрымліваюць раслінны алей, які ўжываецца непасрэдна ў ежу. Акрамя таго, алей знаходзіць прымяненне пры вырабе маргарыну, пры вытворчасці кансерваў, ідзе на выраб мыла. Насенне ўжываецца і як ласунак, многія любяць так званыя сямачкі сланечніку.

Сланечнік вырошчваецца і як кармавая культура, паколькі макуха сланечніку — каштоўны канцэнтраваны корм для жывёлы, а зялёная маса ідзе на сілас.

Да харчовых раслін з сям'і складанакветных адносіцца і салата. У супрацьлегласць ужо названым складанакветным, дзікая салата шырока распаўсюджана. Гэта высокая расліна з лопасцевымі лістамі і дробнымі жоўтымі кошыкамі, якія нагадваюць крыху кошыкі адуванчыка. Дзікая салата адносіцца да так званых кампасных раслін. Пры яркім сонечным святле ўсе лісты яго размяшчаюцца амаль вертыкальна і арыентаваны ў паўночна-паўднёвым напрамку. Культурная салата мае кошыкі такія ж, як і дзікая, лісты — шырокія, суцэльнакрайвыя, вельмі сакавітыя. Менавіта яны і ўжываюцца ў ежу, як правіла, у свежым выглядзе. У лістах многа вітамінаў, солей жалеза і фосфару.

Дэкаратыўныя расліны сям'і. Вялікая роля складанакветных у кветкаводстве. Найбольш вядомыя ў нас хрызантэмы. Радзіма іх — Усходняя Азія. Дакладна вядома, што іх разводзілі ў садах задоўга да на-



Мал. 102. Сланечнік

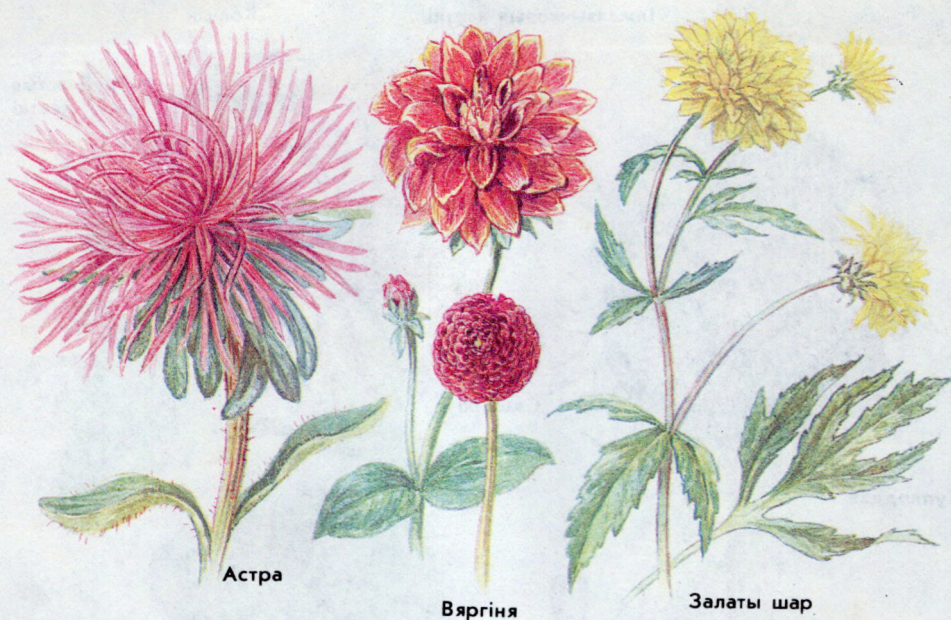
шай эры. У XVIII ст. у Кітаі было ўжо 300 сартоў, зараз іх тысячы. Краінай хрызантэм называюць Японію, дзе яны даўно сталі нацыянальнай кветкай. Многія сарты хрызантэм вырошчваюць і ў нас на поўдні.

А вось *астры* і *вяргіні* (мал. 103) шырока распаўсюджаны ў кветніках нашай сярэдняй паласы. Садовыя астры, як і хрызантэмы, родам з Усходняй Азіі, а вяргіні — з Цэнтральнай Амерыкі. Вяргіні — высокія расліны з каранёвымі клубнямі і буйнымі кошыкамі. Яны нярэдка дасягаюць 20 см у дыяметры. Вядомыя тысячы сартоў вяргінь разнастай-

най афарбоўкі — белых, жоўтых, чырвоных, пурпурных і іншых. У нас і ў іншых краінах спецыяльныя выстаўкі вяргінь заўсёды збіраюць многа аматараў кветак.

У супрацьлегласць вяргіням, садовыя астры — адналетнія, з больш дробнымі, як правіла, 7—10 см у дыяметры, кошыкамі. Аднак сартоў астраў таксама вельмі многа: пурпурных, чырвоных, сініх, ліловых, белых. І цвітуць астры да позняй восені, яны не баяцца невялікіх замаразкаў.

Мы назвалі тут самыя шырока распаўсюджаныя дэкаратыўныя складанакветныя. У нашых садах і



Мал. 103. Дэкаратыўныя складанакветныя

скверах можна бачыць яшчэ мноства іншых — залатыя шары, герберы, маргарыткі, аксаміткі.

Лекавыя расліны сям'і. Сярод складанакветных вельмі вялікая колькасць лекавых раслін. Без многіх з іх не абыходзіцца ні адна аптэка. Мы ўжо гаварылі пра адуванчых лекавы і рамонак непахучы. Акрамя іх, найбольш вядомы купальнік, палын цытварны, рамонак лекавы, сушаніца балотная.

? 1. У якіх галінах гаспадаркі чалавек выкарыстоўвае расліны сям'і складанакветных? 2. Якое гаспадарчае значэнне сламечніку аднагадовага? 3. Якія расліны сям'і складанакветных вырошчваюць у якасці дэкаратыўных? 4. Якія лекавыя расліны з сям'і складанакветных вам вядомы?

§ 80. Клас Аднадольныя. Прадстаўнікі сям'і Лілейныя

Цюльпан. Цюльпаны — усім вядомыя дэкаратыўныя расліны, якія цвітуць вясной. Дзікарослыя цюльпаны распаўсюджаны ў Еўразіі і Паўночнай Афрыцы. Разнастайныя яны ў гарах і перадгор'ях Сярэдняй Азіі і ў Казахстане. Часамі цюльпанаў бывае так многа, што яны афарбоўваюць увесь ландшафт у чырвоны або жоўты колер. Але многія віды сталі рэдкімі і занесены ў Чырвоную кнігу. Такі вядомы цюльпан Грэйта.

Цюльпан (мал. 104) — гэта цыбульная расліна. Як і ва ўсіх цыбулінах, у цыбуліне цюльпана можна

ўбачыць донца — відазмененае сцябло і лускі — відазмененыя лісты. Знадворныя лускі больш тонкія, унутраныя — мясістыя. Ад донца адыходзяць кароткія прыдаткавыя карані, утвараючы валасніковістую каранёвую сістэму. Доўгія карані цыбульным раслінам і не патрэбны, паколькі вада і пажыўныя рэчывы назапашваюцца ў самой цыбуліне.

Цюльпаны — расліны засушлівых месцаў жыхарства. Лета, восень і зіму яны існуюць у выглядзе цыбулін. Вясной развіваюцца надземныя парасткі. Лісты цюльпанаў лінейныя або ланцэтныя, з сучэльным краем і дугавым жылкаваннем. Разгледзім будову кветкі.

Калякветнік просты, вяночкападобны, з 6 свабодных яркаафарбаваных лісцікаў. Тычынак таксама 6, пясцік адзін, з трохраздзельным рыльцам. Формула кветкі $K_6T_6P_1$.

Пасля апылення насякомымі і апладнення ўтвараецца шматнасенны сухі плод — каробачка.

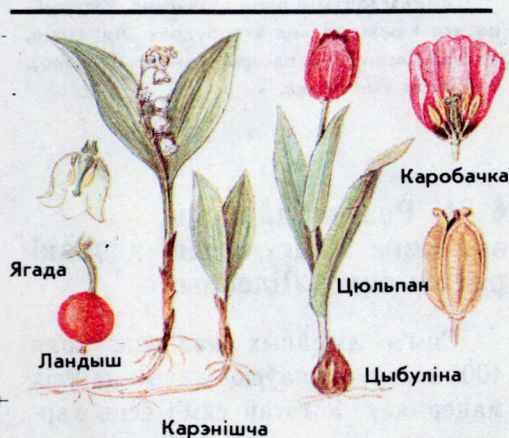
Цюльпаны разводзяць у якасці дэкаратыўных раслін. Першыя культурныя цюльпаны былі завезены ў Еўропу ў XVI ст. з Канстанцінопаля. У цяперашні час вядома каля 4000 сартоў цюльпанаў. Яны вельмі разнастайныя як па афарбоўцы, так і па форме і памерах кветак. Прамысловае вырошчванне культуры гэтай расліны вельмі моцна развіта ў Галандыі.

Ландыш майскі. Не менш вядомы яшчэ адзін прадстаўнік сям'і

лілейных — *ландыш майскі* (гл. мал. 104). Гэта расліна расце звычайна ў шыракалістых лясах, але сустракаецца і ў сасновых, і ў бярозавых, прычым часам іх так многа, што выцясняюць яны ўсе астатнія віды траў. Тым не менш трэба памятаць, што ў многіх раёнах гэта прыгожая расліна становіцца рэдкай і яе неабходна ахоўваць.

Ландыш — гэта шматгадовая расліна, але, у адрозненне ад цюльпана, у яго не цыбуліна, а карэнішча з прыдаткавымі каранямі. Лістоў звычайна два, з дугавым жылкаваннем.

Цвіце ландыш з канца вясны да сярэдзіны лета, утвараючы суквеццегронку з 5—10 белых кветак. Таксама, як і ў цюльпана, калякветнік у ландыша просты, вяночкападобны, складаецца з 6 лісцікаў. Але, у адрозненне ад цюльпана, лісцікі калякветніка зрастаюцца, утвараючы быццам



Мал. 104. Ландыш і цюльпан

маленькія званочки. Формула кветкі $K_6T_6P_1$.

У канцы лета выпяваюць буйныя чырвоныя сакавітыя плады — ягады. Ягады ландыша, як і іншых лілейных раслін, есці нельга — яны ядавітыя.

Ландыш майскі — лекавая расліна. Прэпараты ландышу маюць шырокае прымяненне для лячэння сардэчных захворванняў.

? 1. Якая будова вегетатыўных органаў цюльпанаў? 2. Якую будову мае кветка цюльпана? 3. У чым падабенства і адрозненне ў будове вегетатыўных органаў ландыша і цюльпана? 4. Чым адрозніваецца кветка ландыша ад кветкі цюльпана?



Будова цюльпана

1. Разгледзьце падземныя органы цюльпана. Якія карані адыходзяць ад цыбуліны? Якую каранёвую сістэму яны ўтвараюць?

2. Разгледзьце і апішыце лісты цюльпана.

3. Разгледзьце кветку. Які ў яе калякветнік? Ці зрастаюцца лісцікі калякветніка? Разгледзьце тычынкі і пясцік. Колькі ў кветцы тычынак і пясцікаў?

4. Разгледзьце плод цюльпана. Раскрыўце яго і разгледзьце яго будову. Адзначце, колькі насення ў плодзе (многа ці адно). Вызначце тып плода.

§ 81. Разнастайнасць, значэнне і агульныя адзнакі раслін сям'і Лілейныя

Сям'я лілейных налічвае каля 4000 відаў, распаўсюджаных на ўсіх мацерыках. У гэтай сям'і ёсць харчовыя, дэкаратыўныя і лекавыя расліны.

Харчовыя расліны сям'і. Да харчовых раслін сям'і ў першую чаргу адносяцца прадстаўнікі роду цыбуля — цыбуля рэпчатая і часнок. Цыбуля рэпчатая (мал. 105) — цыбульная расліна з трубчастымі лістамі. Кветкі дробныя, сабраны ў парасонападобнае суквецце. Кветка мае такую ж будову, як і разгледжаныя намі віды гэтай сям'і: калякветнік просты, складаецца з 6 зеленавата-белых лісцікаў, тычынак 6, пясцік адзін. Плод — каробачка, якая змяшчае да 6 сям'ян.

Цыбуля рэпчатая — адна з найважнейшых агароднінных культур. Вырошчваецца цыбулі больш за 100 сартоў. Цыбуліны і лісты, якія ўжы-



Мал. 105. Цыбуля і часнок

ваюцца ў ежу, змяшчаюць шмат вітамінаў, асабліва вітаміна С.

У дзікім выглядзе цыбуля рэпчатая не сустракаецца. Вучоныя мяркуюць, што цыбуля ўведзена ў культуру ў гарах Сярэдняй Азіі і Каўказа больш за 6 тыс. гадоў таму назад.

Часнок (гл. мал. 105) — таксама ў дзікім выглядзе не сустракаецца. Ён быў уведзены ў культуру ў Сярэдняй і Паўднёва-Заходняй Азіі за некалькі тысячагоддзяў да нашай эры. Цыбуліна ў часнаку складаецца з дробных цыбулін — «зубкоў». Лісты плоскія, лінейныя. Цікавай асаблівасцю часнаку з'яўляецца тое, што кветкі ўтвараюцца рэдка, часцей у суквецці замест кветак развіваюцца дробныя цыбулінкі. Цыбуліны часнаку знаходзяць шырокае прымяненне ў каўбаснай вытворчасці, кансервавай прамысловасці, для засолкі агуркоў і грыбоў.

І цыбуля, і часнок — расліны, у якіх ёсць *фітанцыды* — лятучыя рэчывы, што знішчаюць многія бактэрыі. Таму яны выкарыстоўваюцца як сродак супраць інфекцыйных хвароб.

Дэкаратыўныя расліны. Бліжэйшыя сваякі ўжо разгледжаных намі цюльпанаў — *лілей* — не менш прыгожыя. Яны адрозніваюцца ад цюльпанаў некаторымі дэталямі ў будове кветкі і цыбуліны. Але формула кветкі ў іх такая ж, як і ў цюльпанаў. У многіх лілей кветкі пахучыя. А вось па ўзору жыцця лілей рэзка адрозніваюцца. Яны жыхары лясоў, зараснікаў кустоў, вільготных горных лугоў.

Садаводамі выведзена вялікая колькасць сартоў лілей, якія адрозніваюцца афарбоўкай кветак, паметрамі, часам цвіцення.

Некаторыя віды спаржаў — спаржа перыстая (аспарагус перысты) і спаржа Шпрэнгера (аспарагус Шпрэнгера) (мал. 106) выкарыстоўваюцца ў кветкаводстве для азелянення памяшкання.

Лекавыя расліны сям'і. Усім вядома хатняя расліна алоэ дрэвападобнае, інакш называецца «альяс» (гл. мал. 106). Кветкі чырвана-аранжавыя, сабраны ў суквецце гронку. Як і ва ўсіх лілейных, кветка алоэ мае просты вяночкападобны калякветнік з 6 лісцікаў, 6 тычынак і адзін пясцік. Плод — каробачка. Алоэ дрэвападобнае выкарыстоўваецца пры падрыхтоўцы прэпаратаў для лячэння страўнікава-кішачных захворванняў і для зажыўлення ран.

Да лекавых адносяць і дзікарослую травяністую расліну нашых лясоў — купену духмяную.

Агульныя адзнакі раслін сям'і. Нягледзячы на разнастайнасць раслін сям'і, усе яны маюць рад агульных адзнак. У асноўным гэта травяністыя цыбульныя або карэнішчавыя расліны. Лісты ў іх простыя, з дугавым або паралельным жылкаваннем. Кветкі маюць просты калякветнік з 6 лісцікаў (зрослых ці свабодных), тычынак 6, пясцік адзін. Плод — ягадка або каробачка.

 **Фітанцыды.**

 Якія агульныя адзнакі маюць расліны сям'і лілейных?



Мал. 106. Пакаёвыя расліны сям'і Лілейныя

§ 82. Клас Аднадольныя. Пшаніца — найважнейшая расліна сям'і Злакі

Пшаніца — адна з самых старажытных культурных раслін. Яе вырошчвалі каля 10 тыс. гадоў таму назад, яшчэ ў дагістарычны час (мал. 107).

Рознымі вучонымі была праведзена вялікая работа па адшукванню цэнтраў паходжання культурных раслін. Экспедыцыі спецыялістаў працавалі ў самых аддаленых кутках зямнога шара. Уся гэтая работа ўзначальвалася выдатным вучоным Мікалаем Іванавічам Вавілавым.

Выявілася, што радзіма многіх відаў пшаніцы — Закаўказзе, Турцыя і краіны Блізкага Усходу.

У цяперашні час пшаніца вырошчваецца практычна ва ўсіх умераных і субтрапічных раёнах зямнога шара, асабліва ў стэпавай паласе. У сусветным земляробстве пшаніца займае найбольшыя плошчы сярод усіх збожжавых культур. З пшанічнай мукі пякуць белы хлеб, розныя кандытарскія вырабы, вырабляюць макарону, вермішэль і іншыя прадукты. Манныя крупы таксама вырабляюць з пшаніцы.

Разгледзім марфалагічную будову расліны.

Каранёвая сістэма пшаніцы (гл. мал. 107) валасніковістая. Яна ўтвараецца з сістэмы галоўнага караня і прыдаткавых каранёў, якія ўзнікаюць на падземнай частцы парастка з кароткімі міжвузеллямі. Гэта значыць, вузлы моцна збліжаны. Такую групу збліжаных вузлоў у злакаў называюць *зонай кушчэння*. Акрамя прыдаткавых каранёў, у вузлах узнікаюць надземныя парасткі, якія часта нясуць суквецці. Такім чынам, кушчэнне карыснае ў гаспадарчых адносінах.

Сцябло ў пшаніцы прамастаячае і полае ў міжвузеллях, толькі ў вузлах запоўнена тканкай. Такое сцябло носіць назву *саломіна*. Падобная канструкцыя вельмі дасканалая, паколькі па трываласці такое сцябло не ўступае суцэльнаму пры значна меншых затратах матэрыялу. Акрамя таго, сцёблы злакаў адрозніваюцца высокай ступенню гібкасці.

Сцябло пшаніцы, як і ва ўсіх злакаў, расце за кошт утваральнай тканкі ў асновах міжвузелляў. Такі рост, як вы памятаеце, называюць *уставачным*.

Лісты пшаніцы доўгія і вузкія, з паралельным жылкаваннем. Гэта, як вы памятаеце, характэрна для аднадольных раслін. Аснова ліста абгорнута вакол сцябла ў выглядзе трубочкі і ўтварае *похву*. Похва выконвае важную задачу — ахоўвае ўчастак сцябла, які расце.

Суквецце пшаніцы — складаны колас, які складаецца з каласкоў, што сядзяць на агульнай восі (гл. мал. 107).

Кожны каласок мае 2 *каласковыя лускі* і ад 3 да 5 кветак паміж імі. Кожная кветка складаецца з 2 *кветкавых лусак*, якія замяняюць калякветнік. Лускі адрозніваюцца па форме і памерах. Больш буйная *ніжняя кветкавая луска* часта на верхавін-



Мал. 107. Пшаніца

цы выцягнута і ўтварае асцюк. Больш мяккая *верхняя кветкавая луска* як бы ўкладзена ў ніжнюю. Акрамя лускі, у кветцы 3 тычынкі з пыльнікамі на доўгіх тычыначных ніцях і песцік з 2 махматымі перыстымі рыльцамі. Для пшаніцы характэрна самаапыленне.

Плод пшаніцы — зярняўка.

Бываюць пшаніцы *цвёрдыя і мяккія*. Зярняўка цвёрдай пшаніцы шчыльная, на разрэзе бліскучая, як шкло. У мяккай пшаніцы больш рыхлая і мучністая зярняўка. Мяккія пшаніцы менш патрабавальныя да глебы і цяпла.

Адрозніваюць таксама *азімую і яравую* пшаніцы. У азімай пшаніцы, якую высаваюць восенню, два перыяды актыўнай вегетацыі: восенню яна ўтварае вегетатыўныя органы, а наступнай вясной і летам — рэпрадуктыўныя органы і дае ўраджай. Яравую пшаніцу сеюць вясной.

Лёгка адзначыць наступныя фазы (этапы) *развіцця* пшаніцы: 1 — паяўленне ўсходаў; 2 — кушчэнне (утварэнне бакавых парасткаў); 3 — выхад у трубку (інтэнсіўны рост парасткаў); 4 — калашэнне; 5 — цвіцценне; 6 — высыпанне зярнявак. Пачатак высыпання зярнявак называюць малочнай спеласцю. Калі ў гэты час моцна сціснуць зярняўку, то выступае белая вадкасць, падобная да малака. Затым наступае васковая спеласць — зярняўка жаўцее і цвярдзее. Пара брацца за ўборку ўраджаю.

● **Зона кушчэння.** Саломіна. Каласковыя лускі. Верхняя кветкавая луска. Ніжняя кветкавая луска. Асцюк кветкавай лускі. Пшаніца цвёрдая і мяккая. Пшаніца азімая і яравая. Фазы развіцця.

? 1. Якую будову маюць вегетатыўныя органы пшаніцы? 2. Што такое зона кушчэння? 3. Якая будова каласка пшаніцы? 4. Якую будову мае кветка пшаніцы? 5. Якія фазы развіцця можна ўбачыць у пшаніцы? 6. Чым адрозніваюцца азімыя пшаніцы і яравыя? Цвёрдыя і мяккія?

Будова пшаніцы

1. Разгледзьце каранёвую сістэму пшаніцы. Чым яна адрозніваецца ад каранёвых сістэм класа двухдольных раслін?

2. Разгледзьце сцябло пшаніцы. Разрэжце сцябло пшаніцы ўпоперак у міжвузеллі і ў вузле і разгледзьце разрэзы. Чым адрозніваецца сцябло пшаніцы ад сцёблаў раней вывучаных раслін? Як называецца сцябло пшаніцы?

3. Разгледзьце лісты пшаніцы. Апішыце іх. Разгледзьце аснову ліста — похву. Якое яна мае значэнне?

4. Разгледзьце суквецце пшаніцы. Як яно называецца?

5. Пінцэтам вазьміце асобны каласок. Разгледзьце яго пры дапамозе лупы. Знайдзіце каласковыя лускі. Колькі іх? Колькі кветак у каласку?

6. Вазьміце з каласка кветку пшаніцы і разгледзьце яе. Знайдзіце верхнюю і ніжнюю кветкавыя лускі. Чым яны адрозніваюцца адна ад адной? Падлічыце і запішыце, колькі ў кветцы тычынак. Знайдзіце ў кветцы песцік, разгледзьце яго. Колькі рыльцаў мае песцік?

7. Разгледзьце плод пшаніцы. Як ён называецца?

§ 83. Кукуруза, жыта, рыс і іншыя важныя ў гаспадарчых адносінах расліны сям'і Злакі

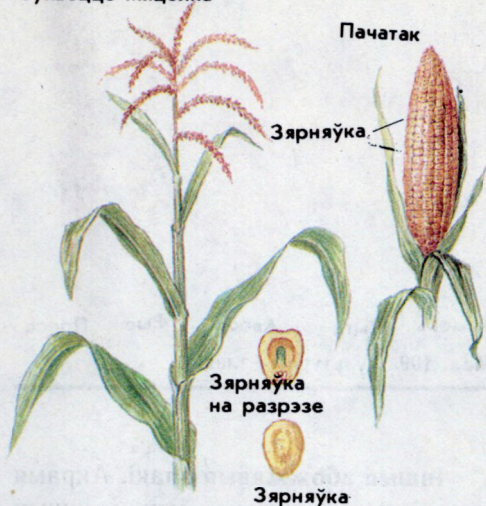
Кукуруза. Кукуруза (мал. 108) — магутная травяністая расліна вышыняй 3—3,5 м. Лісты ў яе шырокія і доўгія, да 1 м у даўжыню і 12 см у шырыню. Сцёблы, у адрозненне ад большасці злакаў, не полыя, а запоўнены тканкай. Пры такіх памерах расліны не дзіва, што і каранёвая сістэма кукурузы значна больш магутная, чым у пшаніцы. Яе карані ідуць на глыбіню да 150 см. Вялікае значэнне маюць апорныя (прыдатковыя) карані, якія развіваюцца з ніжніх вузлоў сцябла. Яны дапамагаюць утрымліваць буйную расліну ў вертыкальным становішчы. Нягледзячы на буйныя памеры, кукуруза — аднагадовая расліна.

Радзіма кукурузы — Цэнтральная і Паўднёвая Амерыка, дзе яна вырошчвалася на працягу некалькіх тысячагоддзяў. Аднак пошукі дзікарослых продкаў кукурузы да гэтага часу не былі паспяховымі.

У раёнах з умераным кліматам расліны дасягаюць буйных памераў, але зерне большасці сартоў не даспявае да поўнай спеласці.

Многім добра вядомы пачаткі кукурузы, як бы закручаныя ў своеасаблівую абгортку з відазмененых лістоў. Гэта жаночыя суквецці. Песцікі складаюцца з круглявай завязі, доўгага шаўкавістага слупка і двух рыльцаў. Мужчынскія суквецці зусім не падобныя да жаночых.

Суквецце мяцёлка



Мал. 108. Кукуруза

Яны маюць выгляд мяцёлкі, якая складаецца з каласкоў. У кожным каласку па 2 кветкі з 3 тычынкамі. Мужчынскія і жаночыя суквецці знаходзяцца на адной і той жа расліне. Вы ўжо ведаеце, што такія расліны называюць аднадомнымі.

У адрозненне ад пшаніцы, кукуруза — перакрываючаянапыляльная расліна. Пылок выпявае на некалькі дзён раней, чым на той жа расліне з'яўляюцца рыльцы песцікаў. Гэта засцерагае ад самаапылення.

Кукуруза — адна з вядучых культур сусветнага земляробства. Вялікія плошчы пад кукурузу заняты ў ЗША, Мексіцы, Індыі, Аргенціне, Румыніі, Югаславіі, Венгрыі. Выведзена мноства сартоў, якія адрозніваюцца ў асноўным формай і смакавымі якасцямі зярнявак.



Ячмень Жыта Авёс Рыс Проса

Мал. 109. Культурныя злакі

Іншыя збожжавыя злакі. Акрамя пшаніцы і кукурузы, ёсць і іншыя збожжавыя злакі, якія адыгрываюць вялікую ролю ў жыцці чалавека. Ва ўмераных раёнах гэта жыта, ячмень, авёс, у трапічных і субтрапічных краінах — проса, сорга, рыс.

Жыта. Жыта вырошчваецца гадоўным чынам у раёнах, неспрыяльных для пшаніцы. Па ўтрыманню бялкоў у зярняўках і разнастайнасці выкарыстання жыта ўступае пшаніцы. Тым не менш, вырабы з жытнай мукі, у прыватнасці жытні (чорны) хлеб, маюць высокія смакавыя якасці.

Суквецце жыта (мал. 109), як і ў пшаніцы, — складаны колас, які лёгка адрозніваецца ад пшанічнага доўгімі асцюкамі. На каласках па дзве кветкі, падобныя да кветкі пшаніцы.

Ячмень. Ячмень — самы паўночны са збожжавых злакаў. Яго вегетацыйны перыяд больш кароткі, чым у жыта і пшаніцы, і таму яго можна

вырошчваць на Крайняй Поўначы і высока ў гарах. З зерневага ячменю, акрамя мукі, вырабляюць ячныя крупы. Здаўна выкарыстоўваўся ячмень і ў піваварэнні.

Ячмень лёгка адрозніць ад жыта і пшаніцы па знешніх адзнаках. У яго вельмі доўгія асцюкі (гл. мал. 109), яны звычайна перавышаюць даўжыню ўсяго суквецця — складанага коласа. Акрамя таго, у ячменю на кожным уступе (вузле) складанага коласа размешчаны не адзін каласок, а некалькі.

Авёс. У адрозненне ад большасці збожжавых злакаў, у аўса суквецце — не складаны колас, а мяцёлка. Авёс — гэта харчовая і кармавая расліна.

Рыс. У краінах Паўднёва-Усходняй і Паўднёвай Азіі (Індыя, Кітай, В'етнам, Японія) (гл. мал. 109) — гэта асноўная крыніца харчавання насельніцтва. У гэтых краінах, асабліва ў Індыі і Кітаі, рысавыя палі займаюць вялікія плошчы. Між іншым, палямі іх цяжка назваць. Хутчэй за ўсё, гэта балоты, паколькі яны заліты вадой да 25—30 см у глыбіню. Пасевы рысу існуюць і ў Закаўказзі, і ў Сярэдняй Азіі. Рыс — вельмі старажытная культура. Вядома, што ў Кітаі яго вырошчвалі ўжо ў V тысячагоддзі да нашай эры.

Цукровы трыснёг. Да ліку самых вядомых культур адносіцца і цукровы трыснёг. Вельмі вялікае значэнне цукровага трыснягу ў краінах Паўднёвай і Цэнтральнай Амерыкі. Цукар атрымліваюць са сцёблаў,

якія, як і ў кукурузы, унутры не по-
лыя, у адрозненне ад большасці
злакаў.

? 1. Якая будова вегетатывных органаў
кукурузы? 2. Якую будову маюць суквец-
ці і кветкі кукурузы? 3. Як адбываецца
апыленне кукурузы? 4. Якія зерневыя
злакі вы ведаеце?

§ 84. Разнастайнасць і агульныя адзнакі раслін сям'і Злакі

Злакі адкрытых прастор. Нягле-
дзячы на тое што злакі сустракаю-
цца ў самых розных умовах, сапраўд-
нае царства злакаў — адкрытыя пра-
сторы. Менавіта ў стэпах, прэрыях,
саваннах, на лугах, як на раўнінных,
так і на горных, злакі асабліва
разнастайныя.

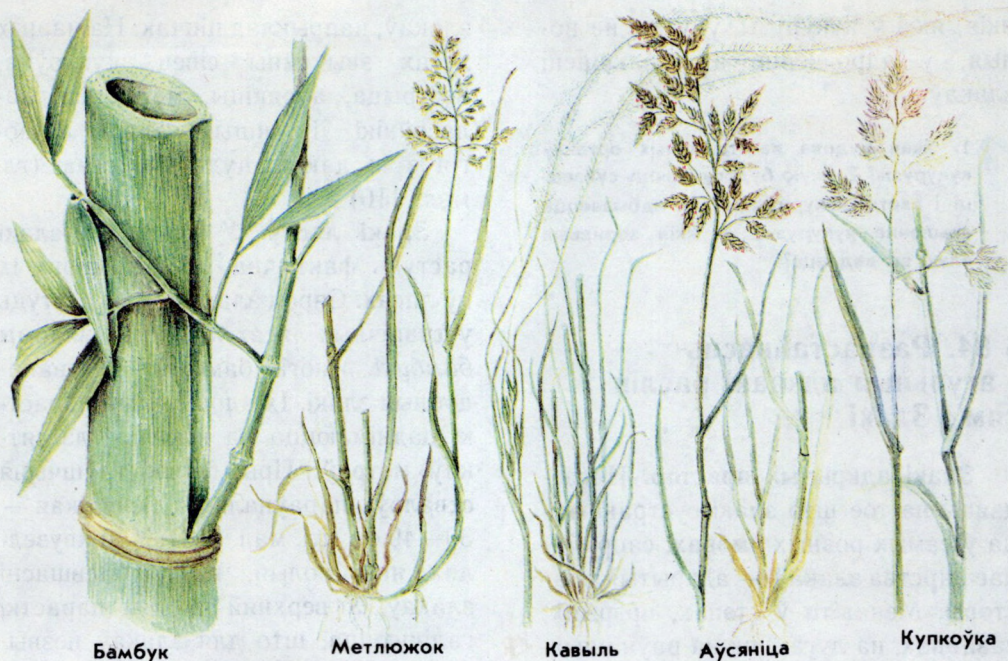
Прыгожы стэп у першай палове
лета. Усюды разнастайныя сінія,
жоўтыя і чырвоныя кветкі. Тут і там
раззвычайна па ветры доўгае і тон-
кае белае пер'е. Яно надае ландшаф-
ту асаблівых, непаўторных каларыт.
Гэта кавыль (мал. 110) — тыповы
стэпавы злак. Яго ніжнія кветкавыя
лускі пераходзяць у незвычайна доў-
гія, да 20 см, перыстыя асцюкі. Та-
кая луска шчыльна зрастаецца з зяр-
няўкай. Падхопіць вецер спелую зяр-
няўку і аднясе далей ад мацярын-
скай расліны. Пашанцуе папасці на
голую зямлю — і прарасце яна ў но-
вую расліну. Такім чынам, кавыль не
толькі апыляецца, але і распаў-
сюджваецца ветрам.

Побач з разнастайнымі кавыля-
мі ў стэпах расце нямала іншых

злакаў, напрыклад ціпчак. На нашых
лугах звычайны сівец, купкоўка,
вострыца, аўсяніцы, метлюжкі, ка-
ласоўнікі і іншыя злакі. Мно-
гія з іх даюць цудоўнае сена (гл.
мал. 110).

Злакі лясоў. У прыродзе злакі
растуць фактычна ўсюды, многа іх
і ў лясах. Сярод злакаў, якія растуць
у трапічных лясах, асабліва вядомы
бамбукі. Многія бамбукі — дрэвапа-
добныя злакі. Іх адраўнелыя параст-
кі паднімаюцца на некалькі дзесят-
каў метраў. Пры гэтым таўшчыня
ствалоў параўнальна невялікая —
30—40 см (гл. мал. 110). У міжвузел-
лях яны полія, як у большасці
злакаў. У верхняй частцы парасткі
галінуюцца, што для злакаў незвы-
чайна. Зялёныя лісты бамбукаў па-
раўнальна кароткія і шырокія, утвар-
раюцца толькі на кронах. Цвітуць
бамбукі вельмі рэдка, бывае адзін
раз у 100 гадоў, і часта адначасова
цэлай групай. Цвіццё такіх бамбу-
каў — катастрофа, паколькі пасля
плоданашэння ўсе надземныя па-
расткі гінуць. Значэнне бамбукаў для
гаспадаркі трапічных і субтрапічных
краін незвычайна вялікае. Ствалы
бамбукаў выкарыстоўваюць як пер-
шакласны будаўнічы матэрыял.
З бамбукаў вырабляюць мэблю, па-
суду, водаправодныя трубы, адзенне,
паперу, цыноўкі, упрыгожанні, з іх
вырабляюць разнастайныя стравы і
напіткі. Растуць бамбукі з казач-
най хуткасцю, да 120 см у суткі.
У многіх краінах іх разводзяць
штучна.

Нямала злакаў і ў лясах сярод-



Мал. 110. Дзікарослыя злакі

няй паласы. Гэта, напрыклад, пажарніцы, якія ўтвараюць буйныя мяцёлкі. Мяцёлкі ў сярэдзіне лета прымаюць прыгожы фіялетава або карычнэвы колер. Іх любяць выкарыстоўваць для афармлення букетаў. У пажарніц, таксама як і ў бамбукаў, парасткі могуць галінавацца ў верхняй частцы.

Злакі, якія растуць у вадзе. Няма ла злакаў расце ў вадзе. Мы ўжо гаварылі аб тым, што рыс расце на палях, залітых вадой. Продкі рысу — таксама водныя расліны. А вось другі злак, які асабліва часта сустракаецца на азёрах і плаўнях рэк, — *трыснёг*. Многім добра вядомы бясконцыя трысняговыя зараснікі. Трыс-

нёг — вельмі цікавы злак. Па-першае, ён пачынае вегетаваць вельмі позна, а цвіце ў другой палове лета. Па-другое, ён адносіцца да касмапалітаў, гэта значыць сустракаецца амаль па ўсім свеце, вядома, у спрыяльных умовах. У тропіках і субтропіках ён вырастае да 5—7 м вышыні. Па-трэцяе, што, відаць, самае выдатнае, — трыснёг часта расце і на сушы, і пры гэтым у сухіх месцах. Магутнае каранішча і каранёвая сістэма, якая ідзе глыбока ў глебу, даюць магчымасць трыснягу здабываць вадку з вялікіх глыбін.

Агульныя адзнакі раслін сям'і. Злакі — вельмі лёгка распазнаваемая сям'я. Яны маюць у большасці

полае сцябло (саломіну), часта з некалькімі ўспухлымі вузламі. Лісты падзелены на пласцінкі і похву (аснову ліста). На мяжы паміж імі відаць плевачны вырас — язычок рознай формы і памераў. Галінаванне, як правіла, у ніжняй частцы парасткаў, дзе ўтвараюцца зоны кушчэння. Некаторыя злакі маюць карэнішчы і адзіночныя надземныя парасткі, як у пырніку паўзучага (гл. мал. 110).

Суквецці злакаў — складаны колас, мяцёлка, радзей — султан, як у цімафееўкі. Усе яны складаюцца з каласкоў, якія маюць каласковыя лускі і ўтрымліваюць або адну кветку, як у кавыля, або дзве, як у жыта, або больш, як у пшаніцы. Кожная кветка звычайна мае 2 кветкавыя лускі, 3 тычынкі, адзін песцік з двума рыльцамі. Плод злакаў — зярняўка. Значэнне злакаў для чалавека зусім надзвычайнае. Лічаць, што без злакаў была б немагчыма цывілізацыя.

- ?** 1. Якімі асаблівасцямі валодае бамбук?
2. Якія дзікарослыя злакі вы ведаеце?
3. Якія агульныя адзнакі маюць расліны сям'і злакаў?

§ 85. Развіццё расліннага свету на Зямлі

З'яўленне першых раслінных арганізмаў. Зямля ўзнікла 4,5 млрд гадоў таму назад, так што прынамсі 1,5 млрд гадоў жыцця на Зямлі не было, хоць ішло паступовае ўзнікненне ўсё больш і больш складаных арганічных злучэнняў. Першыя арга-

нізмы, якія складаліся ўсяго з адной кветкі, з'явіліся ў вельмі далёкія ад нас часы, каля 3 млрд гадоў таму назад.

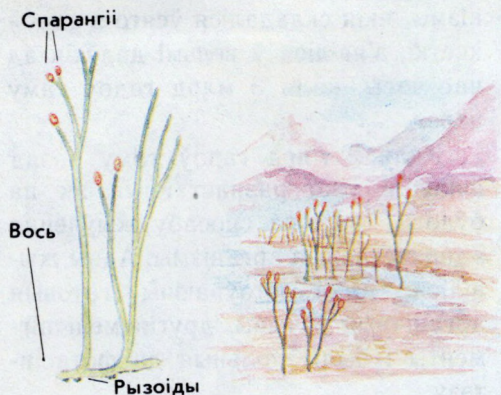
Каля 2 млрд гадоў таму назад існавалі ўжо разнастайныя як па будове, так і па спосабу жыцця аднаклетачныя арганізмы. Адны жыліся, выкарыстоўваючы гатовыя арганічныя рэчывы, другія мелі пігменты і былі здольныя да фотасінтэзу.

Першыя аднаклетачныя арганізмы не мелі ядра і пластыд. 1,5 млрд гадоў таму назад узнікаюць ядзерныя аднаклетачныя арганізмы. К гэтай часу адносіцца і з'яўленне тыповай жывёльнай і расліннай клетак.

Узнікненне мнагаклетачных раслін. Прынамсі, 1 млрд гадоў таму назад з'явіліся разнастайныя мнагаклетачныя водарасці, пачатак якім далі аднаклетачныя. Жыццё ў той час існавала толькі ў вадзе.

Выхад раслін на сушу. Першыя наземныя расліны з'явіліся прыкладна 400 млн гадоў таму назад. Гэта імхі і псілафіты. Узніклі яны незалежна адзін ад аднаго, ад розных мнагаклетачных зялёных водарасцей.

Псілафіты, напрыклад рынія, — невялікія травяністыя расліны — раслі па берагах вадаёмаў, а можа быць, і ў мелкай вадзе, як сучасная асака. У гэтых раслін яшчэ не было парасткаў і каранёў (мал. 111). Іх цэлы мелі форму тонкіх цыліндраў, што галінуюцца. Ад ніжніх частак



Мал. 111. Рынія

раслін, размешчаных у глебе, адыходзілі рызоіды. Верхнія часткі мелі зялёную афарбоўку і былі здольныя да фотасінтэзу.

Развіццё наземнай расліннасці.

Ад псілафітаў пайшлі папарацападобныя, якія дасягнулі росквіту 300 млн гадоў таму назад. Бліжэйшыя родзічы сучаснай дэразы — лепідадэндраны — уяўлялі сабою вялізныя дрэвы — да 40 м вышынёй. Дрэвападобныя папараці і гіганцкія хвашчы — каламіты ўтваралі цэлыя лясы. У гэты перыяд амаль усюды на Зямлі быў цёплы і вільготны клімат. Усюды была ў дастатку вада, якая спрыяла развіццю заросткаў і апладненню яйцаклетак сперматазоідамі.

Палеабатаніка — навука аб раслінах мінулых эпох. Палеабатанічныя знаходкі апошніх дзесяцігоддзяў

і вынікі даследаванняў пад электронным мікраскопам паказалі, што першыя голанасенныя ўзніклі яшчэ да перыяду росквіту папарацападобных. Пачатак голанасенным далі прымітыўныя папарацападобныя. Вельмі важны набытак голанасенных — насенне, у якім знаходзіцца сфарміраваны зародак, што працяглы час можа быць у стане спакою. У перыяд росквіту папарацападобных голанасенныя былі прадстаўлены ўжо дастаткова разнастайна.

У наступным, больш сухім і халодным перыядзе развіцця расліннага свету паяўляюцца ўжо старажытныя хвойныя, а гіганцкія лепідадэндраны і каламіты паступова выміраюць.

Пакрытанасенныя пайшлі ад старажытных голанасенных раслін каля 130 млн гадоў таму назад і паступова занялі пануючае становішча. Відаць, рашаючую ролю ў іх распаўсюджванні сыгралі змяненне клімату і бурнае развіццё насякомых-пыляльнікаў.

Палеабатаніка.

1. Калі на Зямлі з'явіліся першыя жывыя арганізмы? 2. Якія расліны былі першымі наземнымі арганізмамі? 3. Якія расліны пайшлі ад псілафітаў? 4. Якія расліны далі пачатак голанасенным, а якія пакрытанасенным?

Аб чым мы даведаліся з раздзела XII

У склад аддзела кветкавых раслін уваходзяць два класы: Двухдольныя і Аднадольныя.

Адзнакі раслін класа Двухдольныя: зародак семя мае дзве семядолі, каранёвая сістэма стрыжнёвая (у раслін, якія выраслі з семя), лісты з перыстым ці пальчатым жылкаваннем, лік членаў кветкі кратны 4 ці 5.

Адзнакі раслін класа Аднадольныя: зародак семя мае адну семядолю, каранёвая сістэма валасніковістая, лісты з паралельным ці дугавым жылкаваннем, лік членаў кветкі кратны 3.

Сем'і кветкавых раслін вылучаюць на аснове адзнак, галоўным чынам, кветкі і плода.

Для раслін сям'і ружакветных характэрны адзнакі: калякветнік двайны, чашачка раздзельналістая з 5 чашалісцікаў, вяночак раздзельнапялёсткавы з 5 пялёсткаў, тычынак многа, пясцікаў многа або адзін. Плады ў раслін гэтай сям'і вельмі разнастайныя: касцянка, яблык, многаарэшак, многакасцянка, арэшак.

Расліны сям'і струкавых адрозніваюцца наступнымі адзнакамі: кветка мае двайны калякветнік, чашачка зрослалістая з 5 чашалісцікаў, вяночак з 5 розных пялёсткаў (парус, два вяслы, лодачка з двух пялёсткаў, якія зрасліся), тычынак 10, пясцік адзін, плод — струк; лісты складаныя, з прылісткамі; на каранях бактэрыяныя клубеньчыкі.

Для раслін сям'і паслёнавых характэрны: кветка з двайным калякветнікам, чашачка зрослалістая з 5 чашалісцікаў, вяночак зрослапялёсткавы з 5 пялёсткаў, тычынак 5, пясцік 1; плод — ягада ці каробачка.

Расліны сям'і складанакветных характарызуюцца наступнымі адзнакамі: кветкі сабраны ў суквецце кошык і могуць быць трубчастымі, язычковымі, варонкападобнымі. Калякветнік двайны, але чашачка слаба развіта ці відазменена, вяночак з 5 зрослых пялёсткаў, тычынак 5, і яны зрасліся пыльнікамі, пясцік адзін; плод — сямянка.

Для раслін сям'і лілейных характэрна: кветка мае просты калякветнік з 6 лісцікаў, тычынак 6, пясцік адзін; плод — ягада або каробачка. У асноўным гэта травяністыя цыбульныя або карэнішчавыя расліны.

Расліны сям'і злакаў маюць наступныя адзнакі: кветка мае дзве кветкавыя лускі, 3 тычыны, адзін пясцік; кветкі сабраны ў суквецці-каласкі, якія, у сваю чаргу, злучаюцца ў больш складаныя суквецці — складаны колас, мяцёлка, султан; плод — зярняўка; лісты складаюцца з пласцінкі і похвы; на мяжы паміж імі — язычок; сцябло ў большасці выпадкаў — саломіна.

Першыя раслінныя арганізмы з'явіліся на Зямлі каля 3 млрд гадоў таму назад.

Мнагаклетачныя водарасці пайшлі ад аднаклетачных.

Першыя наземныя арганізмы — псілафіты і імхі ўзніклі незалежна адзін ад аднаго ад розных мнагаклетачных зялёных водарасцей (каля 400 млн гадоў таму назад).

Псілафіты далі пачатак папарацападобным. Ад прымітыўных папарацападобных пайшлі голанасенныя расліны. Яны мелі насенне, у якім быў сфарміраваны зародак.

Пакрытанасенныя расліны пайшлі ад старажытных голанасенных (каля 130 млн гадоў таму назад) і занялі ў далейшым пануючае становішча.

Культурныя расліны пайшлі дзякуючы мэтанакіраванаму адбору, які рабіў чалавек, з дзікарослых раслін. Усе культурныя расліны мелі сваіх дзікарослых продкаў. У цяперашні час работы па выяўленню новых сартоў і паляпшэнню існуючых працягваюцца.

Раздзел XIII. БАКТЭРЫІ. ГРЫБЫ. ЛІШАЙНІКІ

§ 86. Будова і жыццядзейнасць бактэрый

Будова бактэрый. Бактэрыі — вельмі дробныя істоты. Нават пры дапамозе мікраскопа асобную бактэрыю ўбачыць вельмі цяжка. Значна лягчэй іх заўважыць, калі яны развіваюцца ў масе, або, як гавораць, у калоніях. Самы просты спосаб разгледзець пэўны від бактэрый — здабыць культуру сеннай палачкі. Гэта бактэрыя сустракаецца амаль усюды. Для чалавека яна зусім бяшкодная. Пакладзём у колбу з вадой крыху сена. Адтуліну колбы закроем ватай і пракіпяцім на працягу 30 хвілін. Пры гэтым большасць бактэрый загіне, а сенная палачка не. Атрыманы настой сена прафільтруем і паставім у цёплае памяшканне. Хутка на паверхні вады з'явіцца плёўка з бактэрый. Пад мікраскопам пры павелічэнні ў 500—600 разоў можна заўважыць асобныя па-

лачкападобныя клеткі сеннай палачкі.

Бактэрыі аднаклетачныя, але іх клеткі маюць зусім асаблівую будову, не падобную да клетак раслін і жывёл. Перш за ўсё ў іх няма ядра. Ядзернае рэчыва распылена па ўсёй цытаплазме. Мы з вамі ўжо гаварылі, што дзесяткі мільёнаў гадоў на Зямлі жылі выключна бяз'ядзерныя арганізмы, намнога пазней узніклі ядзерныя.

Няма ў бактэрый і пластыдаў. Большасць бактэрый наогул бясколерныя. Форма іх вельмі разнастайная (мал. 112). Палачкападобныя бактэрыі, як сенная палачка, называюць *бацыламі*, выгнутыя, як коскі, — *вібрыёнамі*, падобныя да спіралі — *спірыламі*, шарападобныя — *кокамі*.

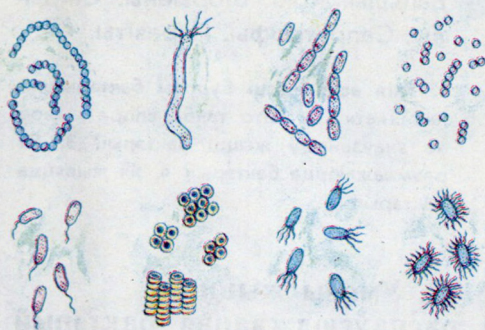
Многія бактэрыі здольны хутка рухацца пры дапамозе жгуцікаў, якія ўяўляюць сабой скручаныя спіральныя ніці. Памеры бактэрый вель-

мі малыя, і нават самыя буйныя з іх не перавышаюць 0,01 мкм (1 мкм — мікраметр — 10^{-6} м), большасць жа значна меншыя.

Жыўленне бактэрый. Бактэрыі не маюць хларафілу і не здольныя да фотасінтэзу. Аднак многія з іх атрымліваюць энергію з неарганічных рэчываў.

Ёсць бактэрыі, якія здольны выкарыстоўваць гатовыя арганічныя рэчывы: разбураючы іх, яны будуць свае клеткі. Адны з іх выкарыстоўваюць арганічныя рэчывы мёртвых цел або выдзяленняў жывых арганізмаў — гэта *сапратрофы* (ад грэчаскіх слоў «сапрас» — гнілы і «трофэ» — ежа, жыўленне). Некаторыя жывяцца арганічнымі рэчывамі жывых арганізмаў — гэта *паразіты*. Пазней вы даведаецеся, што сапратрофным і паразітычным спосабам жывяцца не толькі бактэрыі, але і некаторыя іншыя жывыя арганізмы.

Спораўтварэнне ў бактэрый. Цяпер добра вядома, што кіпячэннем вады нельга поўнасьцю знішчыць бактэрыі. Справа ў тым, што споры бактэрый валодаюць дзіўнай жыццёўстойлівасцю, як вы гэта ўжо бачылі на прыкладзе сеннай палачкі. Споры бактэрый служаць не для размнажэння, а для перанясення неспрыяльных умоў. Яны ўтвараюцца з унутранай часткі змесціва бактэрыяльнай клеткі. Пры гэтым выпрацоўваецца новая, больш шчыльная абалонка. Споры могуць пераносіць і высокія, і самыя нізкія тэмпературы. Яны могуць захоўвацца дзесяткі



Мал. 112. Разнастайнасць бактэрый

гадоў, але прарастуць у спрыяльных умовах.

Размнажэнне бактэрый. Цяпер мы добра ведаем, што маленькія хваробатворныя бактэрыі, якія выпадкова папалі ў арганізм чалавека, могуць за некалькі часоў выклікаць небяспечныя захворванні. Тлумачыцца гэта тым, што ў бактэрыі вельмі высокі тэмп размнажэння. Бактэрыі размнажаюцца дзяленнем клеткі (мацярынская клетка дзеліцца на дзве даччыныя), і ў спрыяльных умовах новае дзяленне наступае праз 20—30 хвілін пасля папярэдняга. Просты разлік паказвае, што за суткі можа ўтварыцца ў спрыяльных умовах 72 пакаленні, гэта значыць, з адной клеткі — 720 000 000 000 000 000 клетак. Якая ж маса ўсёй гэтай колькасці бактэрый? Аказваецца, 4720 т! Яшчэ праз некалькі гадзін маса бактэрый суцэльным многаметровым слоём пакрыла б паверхню зямнога шара. На шчасце, па розных прычынах гэтага не адбываецца.

● **Бацылы. Кокі. Вібрыёны. Спірылы. Сапратрофы. Паразіты.**

? 1. Якія асаблівасці будовы бактэрыяльнай клеткі? 2. Што такое спора і якое яе значэнне ў жыцці бактэрыі? 3. Як размнажаюцца бактэрыі? 4. Як жывяцца бактэрыі?

§ 87. Умовы жыцця і распаўсюджвання бактэрыяў у прыродзе. **Карысная роля бактэрыяў**

Умовы жыцця бактэрыяў. Як і ўсім жывым істотам, большасці бактэрыяў неабходны кісларод. Аднак існуюць бактэрыі, якія здольны жыць без кіслароду. Папаўшы ў асяроддзе, дзе многа кіслароду, яны гінуць.

У прыродных умовах бактэрыяў, якім неабходны кісларод, жывуць на паверхні глебы, у яе верхніх рыхлых сляях, у верхніх сляях вады, у атмасферным паветры. Тыя бактэрыі, для якіх кісларод згубны, жывуць у глыбокіх сляях глебы, у глеі, у тоўшчы вады.

Жыццядзейнасць бактэрыяў можа працякаць у розных тэмпературных умовах ад -2° да $+75^{\circ}\text{C}$. Але найбольш спрыяльнай для большасці бактэрыяў можна лічыць тэмпературу ад $+4^{\circ}$ да $+40^{\circ}\text{C}$. Пры больш высокай тэмпературы многія віды бактэрыяў гінуць. Згубна для бактэрыяў і прамое сонечнае святло.

Распаўсюджванне бактэрыяў. З прычыны прастаты арганізацыі і непаатрабавальнасці бактэрыяў шырока распаўсюджаны ў прыродзе, але

сустракаюцца ў розных колькасцях. Менш за ўсё бактэрыяў у паветры, асабліва ў прыродных умовах. Але ў месцах, дзе збіраецца вялікая колькасць людзей, напрыклад у кінатэатрах, на вакзалах, у класах, бактэрыяў сустракаецца шмат. Вось чаму неабходна часта праветрываць памяшканне.

У водах рэк, асабліва паблізу вялікіх гарадоў, бактэрыяў можа быць да 400 000 у 1 см^3 . Таму не рэкамендуецца піць сырую ваду. Яшчэ больш бактэрыяў у глебе. Нават далёка ад населеных пунктаў налічваецца да мільярда клетак бактэрыяў у 1 г глебы.

Значэнне бактэрыяў у прыродзе. Паколькі бактэрыі распаўсюджаны практычна ўсюды і сустракаюцца ў вялікай колькасці, яны шмат у чым вызначаюць розныя працэсы, якія адбываюцца ў прыродзе. Восенню ападаюць лісты дрэў і кустоў, адміраюць надземныя парасткі траў, ападаюць старыя галіны, час ад часу падаюць ствалы старых дрэў. Усё гэта паступова ператвараецца ў перагной. Гэта доўгі і складаны працэс, у якім прымаюць удзел грыбы, шматлікія глебавыя жывёлы і глебавыя бактэрыі. Роля бактэрыяў асабліва вялікая на апошніх стадыях працэсу. У выніку дзейнасці сапратрофных гніласных бактэрыяў утвараецца перагной. Затым пачынаюць дзейнічаць сапратрофныя глебавыя бактэрыі. Іх дзейнасць прыводзіць да ўтварэння мінеральных солей, якія добра засвойваюцца каранямі зялёных раслін. Такім чынам, бактэ-

рыі актыўна ўдзельнічаюць у круга-вароце рэчываў у прыродзе.

Вельмі важна дзейнасць бактэ-рый, якія засвойваюць атмасферны азот. Мы ўжо гаварылі пра так зва-ныя клубяньковыя бактэрыі, якія жывуць у тканках каранёў струка-вых і некаторых іншых раслін (§ 56). Але ёсць бактэрыі, якія жывуць сва-бодна і засвойваюць атмасферны азот. У глебе змяшчаецца каля 10 т азоту на 1 га, тады як у паветры над 1 га змяшчаецца 80 000 т азоту і ён без бактэрый недаступны для зя-лёных раслін.

Значэнне бактэрый у жыцці чала-века. Многія працэсы, якія выклі-каюцца бактэрыямі, неабходны ў гас-падарчай дзейнасці чалавека. Вельмі вялікае значэнне маюць працэсы бра-джэння. Так называюць раскладанне некаторых арганічных рэчываў (час-цей за ўсё вугляводаў). Працэсы брадження выклікаюць некаторыя віды бактэрый, напрыклад малочна-кіслыя. Дзякуючы дзейнасці гэтых бактэрый, малако ператвараецца ў прастаквашу, кефір і іншыя малочна-кіслыя прадукты. Квашанне агарод-ніны і сіласаванне кармоў таксама адбываецца пры дапамозе малочна-кіслых бактэрый.

Некаторыя бактэрыі, якія здзяйс-няюць падобныя працэсы, жывуць і ў стрававальнай сістэме чалавека. Гэта нашы пастаянныя спадарожні-кі, без якіх нармальнае жыццё дзейнасць кішэчніка немагчыма. Та-кая, напрыклад, *кішэчная палачка*, якая збраджвае глюкозу і іншыя вугляводы.

Такім чынам, мы бачым, што многія бактэрыі выключна карыс-ныя, проста неабходныя для чалаве-ка. Аднак неабходна кіраваць бактэ-рыйнымі працэсамі. Адзін і той жа працэс, напрыклад гніенне, можа быць карысным у прыродзе і вельмі непажаданым у быццё, напрыклад гніенне жывёльных арганізмаў у лесе і псаванне мясных прадуктаў. Каб прадукты не псаваліся, іх соляць, су-шаць, зацукроўваюць, марынуюць, кансервуюць, трымаюць у халадзіль-ніках. Выкарыстоўваемыя пры гэтым рэчывы (соль, цукар, воцат) і нізкія тэмпературы паніжаюць дзейнасць бактэрый.

? 1. Якія ўмовы жыцця бактэрый? 2. Як шырока распаўсюджаны бактэрыі ў пры-родзе? 3. Якое значэнне бактэрый у пры-родзе? 4. Якое значэнне маюць бактэ-рыі ў жыцці чалавека?

§ 88. Хваробатворныя бактэрыі

Яшчэ ў сярэдзіне XIX ст. урачы адмаўлялі, што туберкулёз лёгкіх, або, інакш — сухоты, выклікаецца бактэрыямі. Яны лічылі, што па роз-ных прычынах разбураецца рэчыва лёгкіх. У 1882 г. нямецкі вучоны Кох зрабіў вялікае адкрыццё — упершыню выдзеліў і апісаў канкрэт-нага ўзбуджальніка туберкулёзу, якога пазней пачалі называць бацы-лай або палачкай Коха. Паступова былі распрацаваны метады лячэння, створаны супрацьтуберкулёзныя прэ-параты, напрыклад стрэптаміцын. У наш час існуе сетка супрацьту-

беркулёзных дыспансераў і санаторыяў.

Туберкулёз здаў свае пазіцыі, але ён яшчэ не жыты канчаткова. У многіх краінах Азіі і Афрыкі туберкулёз яшчэ вельмі распаўсюджаны. У Індыі не менш за 7 млн чалавек хворыя на туберкулёз лёгкіх.

Туберкулёз адносіцца да захворванняў, якія параўнальна павольна развіваюцца (бывае, на працягу некалькіх гадоў). Іншыя хваробы, якія выклікаюцца бактэрыямі, на супраць, развіваюцца вельмі хутка. Страшную вядомасць здаўна набылі чума, халера, сібірская язва. Усе гэтыя хваробы выклікаюцца пэўнымі відамі бактэрыяў. *Чума* — адно з цяжкіх захворванняў, якое вельмі хутка развіваецца. Ад першых адчуванняў захворвання да смерці можа прайсці ўсяго некалькі часоў. Акрамя таго, чума вельмі заразная, таму ў час эпідэміі выміралі цэлыя гарады. З гістарычных хронік вядома, напрыклад, што ў VI ст. ва Усходне-Рымскай імперыі эпідэмія чумы забрала за 50 гадоў не менш за 100 млн чалавечых жыццяў. Неаднаразова чума абрушвалася і на Расію аж да пачатку XX ст.

Бактэрыі, якія выклікаюць чуму, разносяцца блыхамі, што жывуць на сусліках, мышах, пацуках. У выніку рэгулярных засцерагальных мер эпідэміі чумы ўжо даўно не адзначаецца.

Вельмі многія хваробы, і не толькі хваробы чалавека, выклікаюцца бактэрыямі. Хваробатворныя бактэрыі прыстасаваліся да жыцця ў

жывым арганізме. Вы ўжо ведаеце, як хутка яны могуць размнажацца ў спрыяльных умовах. Папаўшы ў арганізм чалавека, размнажаючыся і развіваючыся ў ім, бактэрыі выдзяляюць ядавітыя рэчывы, якія атручваюць арганізм і ўздзейнічаюць на пэўныя сістэмы органаў. Заражэнне здаровых людзей лёгка адбываецца пры кантактах з хворымі, пры ўжыванні ежы або вады, куды папалі бактэрыі. Хуткасць распаўсюджвання захворванняў значна вышэйшая ў месцах вялікай колькасці людзей, напрыклад на ярмарках, базарах, у цэрквах.

У цяперашні час у развітых краінах дзякуючы цэлай сістэме мерапрыемстваў небяспека ўзнікнення розных (інфекцыйных) захворванняў значна зніжана. Устаноўлены строгі кантроль за крыніцамі вады і харчовымі прадуктамі. На водаправодных станцыях выкарыстоўваюцца бактэрыяльныя фільтры. Широка праводзіцца дэзінфекцыя. Створана сетка санітарна-эпідэміялагічных станцый. Акрамя разнастайных рэчываў, што знішчаюць бактэрыі, у шырокіх маштабах праводзяць засцерагальныя прывіўкі. Мэта прывівак — выклікаць у арганізме больш ці менш працяглую неўспрымальнасць да ўзбуджальніка хваробы. Пры дапамозе падобнага метаду папярэджваюць такія небяспечныя інфекцыйныя захворванні, як дыфтэрыя, скупняк і іншыя.



1. Чаму чалавек захворвае пасля прынікнення ў арганізм хваробатворных бактэрыяў? 2. Якія хваробы чалавека,

выкліканыя бактэрыямі, вы ведаеце? 3. Якія ўмовы садзейнічаюць распаўсюджанню захворванняў? 4. Якія лячэбна-прафілактычныя мерапрыемствы праводзяцца ў вашай мясцовасці? 5. Ці ўсе хваробы выклікаюцца бактэрыямі? 6. Ці ўсе бактэрыі, якія пападаюць у арганізм чалавека, выклікаюць захворванні?

§ 89. Агульная характарыстыка грыбоў. Шапачкавыя грыбы

Агульная характарыстыка грыбоў. Свет грыбоў цікавы і вельмі разнастайны. Вядома каля 100 тыс. відаў грыбоў. У гэтых арганізмах спалучаюцца адзнакі як раслін, так і жывёл. Адзнакі раслін — гэта нерухомасць, пастаянны рост, жыўленне растваранымі рэчывамі, наяўнасць клетачных сценак. У той жа час грыбы маюць і адзнакі жывёл: адсутнасць пластыдаў і здольнасць да фотасінтэзу, наяўнасць у клетачных сценах асаблівага рэчыва — хіціну (з хіціну складаюцца пакрывы такіх жывёл, як насякомыя, павукі, ракі). Грыбы маюць і адзнакі, уласцівыя толькі ім: амаль ва ўсіх грыбоў вегетатыўнае цела ўяўляе сабой *грыбніцу*, або *міцэлій*, які складаецца з ніцей-гіф (мал. 113).

Па ўсіх гэтых адзнаках грыбы можна назваць асаблівым царствам жывых арганізмаў.

Будова шапачкавых грыбоў. Амаль кожны з нас ведае ядомыя шапачкавыя грыбы: белыя, падбярэзавікі, падасінавікі, рыжыкі, лісічкі, суравежкі і іншыя (мал. 114). Для многіх збіранне грыбоў — адно з самых любімых заняткаў. Асабліва

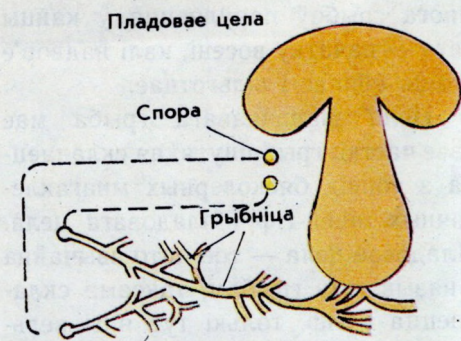
многа грыбоў паяўляецца ў канцы лета — пачатку восені, калі надвор'е стаіць цёплае і вільготнае.

Цела шапачкавага грыба мае дзве часткі: грыбніцу, якая складаецца з тонкіх бясколерных мнагаклетачных ніцей-гіф і пладовага цела. Пладовае цела — тое, што звычайна і называюць грыбам, таксама складаецца з гіф, толькі тут яны вельмі шчыльна пераплеценыя (гл. мал. 113).

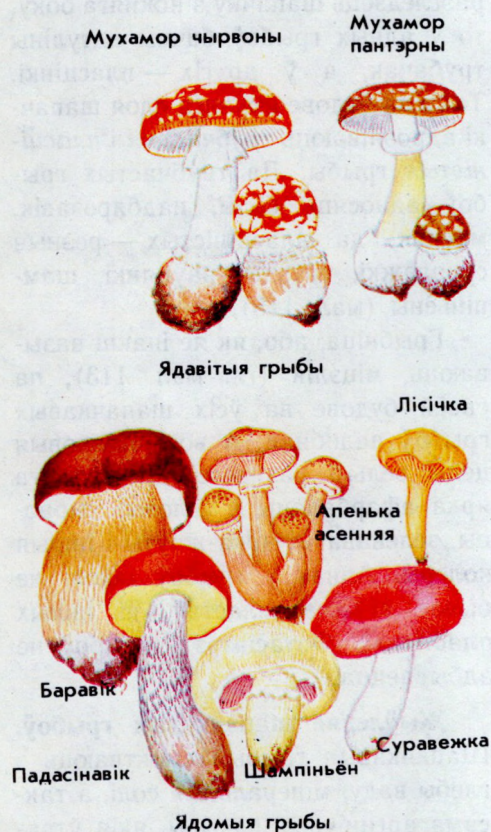
Пладовае цела ўтворана шапачкай і ножкай, або пняком. Калі разгледзець шапачку з ніжняга боку, то ў адных грыбоў бачны адтуліны трубачак, а ў другіх — пласцінкі. Таму па будове ніжняга слоя шапачкі адрозніваюць *трубчастыя* і *пласціністыя* грыбы. Да трубчастых грыбоў адносяць белы, падбярэзавік, масляк, да пласціністых — розныя суравежкі, грузды, ваўнянкі, шампіньёны (мал. 115).

Грыбніца, або, як яе інакш называюць, міцэлій (гл. мал. 113), па сваёй будове ва ўсіх шапачкавых грыбоў падобная. А вось пладовыя целы вельмі разнастайныя і часта ярка афарбаваны ў ліловы, чырвоны, зеленаваты, ярка-жоўты і іншыя колеры. Аднак у грыбоў ніколі не бывае ні хларапластаў, ні іншых пластыдаў. Фотасінтэз у грыбоў не адбываецца.

Жыўленне шапачкавых грыбоў. Шапачкавыя грыбы ўсмоктваюць з глебы ваду, мінеральныя солі, а таксама арганічныя рэчывы, якія ўтвараюцца ў глебе ў выніку гніення раслінных рэшткаў.



Мал. 113. Размнажэнне грыба



Мал. 114. Ядомыя і ядавітыя грыбы

Многія шапачкавыя грыбы атрымліваюць арганічныя рэчывы з каранёў дрэў. Грыбнікам добра вядома, што падбярэзавікі растуць пад бярозамі, падасінавікі — у асінавым лесе, а маслякі — пад соснамі і лістоўніцамі. Такая сувязь грыбоў і дрэў тлумачыцца тым, што міцэлій пэўных відаў грыбоў уступае ў цесны кантакт з каранямі пэўных дрэвавых парод. Пры гэтым гіфы міцэлію аплятаюць карань і нават пранікаюць унутр яго клетак. Адносіны паміж грыбам і дрэвам «выгадныя» для абодвух бакоў. Карані дрэва атрымліваюць ад грыба ваду і мінеральныя солі, а грыб ад каранёў дрэва — арганічныя рэчывы, неабходныя для жыўлення і ўтварэння плодовых цел. Падобныя суязы паміж рознымі арганізмамі называюць *сімбіёзам* (ад грэчаскага слова «сімбіёзіс» — сумеснае жыццё). Сімбіёз міцэлію грыба з каранямі носіць назву *мікарыза* (ад грэчаскіх слоў «мікас» і «рыза» — карань). З сімбіёзам мы сустракаліся і раней, калі гаварылі пра клубяньковыя бактэрыі, якія пасяляюцца ў каранях струкавых раслін.

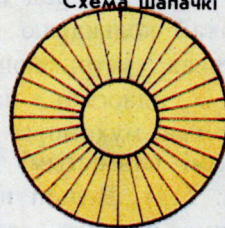
Утвараюць мікарызу вельмі многія шапачкавыя грыбы, але не ўсе. Так, не ўтварае мікарызу адзін з самых каштоўных ядомых грыбоў — шампіньён. Шампіньёны здаўна разводзяць у спецыяльных цяплячах.

Размнажэнне шапачкавых грыбоў. Плодовыя целы шапачкавых грыбоў служаць для ўтварэння спор. Трубачкі і пласцінкі даюць магчымасць у многа разоў павялічыць

Схема шапачкі знізу



Схема шапачкі знізу



Трубчасты шапачкавы грыб

Пласціністы шапачкавы грыб

Мал. 115. Пладовыя целы трубчастага і пласціністага грыба

паверхню, на якой утвараюцца споры. Нават невялікае пладовае цела ўтварае мільёны спор, а часта іх бывае дзесяткі і нават сотні мільёнаў. Споры шапачкавых грыбоў вельмі дробныя і лёгкія і пераносяцца струменямі паветра. Акрамя таго, вавёркі і іншыя дробныя жывёлы, назапашваючы грыбы, садзейнічаюць распаўсюджванню спор.

Трапіўшы ў спрыяльныя ўмовы, гэта значыць цёплыя і вільготныя, спора прараствае ў гіфу. Гіфы растуць, галінуюцца, колькасць клетак у іх павялічваецца. Паступова ўтвараецца міцэлій, які складаецца з мноства гіфаў. Міцэлій, або грыбніца, — гэта вегетатыўная частка грыба. Гэта тая белая «павуціна», добра знаёмая грыбнікам, якую часта можна бачыць у лесе на апалых сучках і лістах, на аголенай глебе. Але асноўная частка міцэлію схавана пад паверхняй глебы.

Міцэлій — асноўны стан грыба. У гэтым выглядзе грыб можа зна-

ходзіцца працягла час, аднак для размнажэння неабходна выпяванне спор (гл. мал. 113). Там, дзе грыбнікоў вельмі многа і пладовыя целы не паспяваюць даць споры, грыбоў становіцца менш і яны нават зусім знікаюць, як, напрыклад, паблізу вялікіх гарадоў.

Большасць грыбоў утвараюць пладовыя целы ў канцы лета і ў пачатку восені. Але ёсць і вельмі раннія грыбы. Ужо ў канцы красавіка ў сярэднім паласе збіраюць смаржкі. Споры ў іх утвараюцца не на ніжнім, а на верхнім баку іх зморшчаных шапачак (мал. 116).

Ядомыя і ядавітыя грыбы. Людзі здаўна выкарыстоўваюць шапачкавыя грыбы ў ежу. Грыбы багатыя бялкамі (20—30 % сухой масы). У іх ёсць тлушчы, мінеральныя рэчывы, мікраэлемента — жалеза, кальцый, цынк, ёд, калій, фосфар. Вядома каля 300 відаў ядомых грыбоў. лепшымі ядымымі грыбамі з'яўляюцца белы грыб, падасінавік, пад-

бязозавік, масляк, белы грузд, асенняя апенька і рад іншых. Побач з вялікай колькасцю ядомых грыбоў у лясх сустракаюцца і ядавітыя. Да іх адносяць, напрыклад, усім вядомыя мухаморы з чырвонымі і белымі плямістымі шапачкамі (гл. мал. 114). Вельмі небяспечная для жыцця бледная паганка. Яна некалькі падобна да шампінёна, але пласцінкі не ружовыя, а белыя. Зверху шапачка бледнай паганкі белая або зеленаватая, на ножцы ёсць кольца, як у шампінёна, а каля асновы ножкі каўпачок. Існуюць і ядавітыя грыбы — двайнікі ядомых: несапраўдная лісічка — двайнік лісічкі, бледная паганка зялёная — зелянушкі, несапраўдныя апенькі шэра-жоўтыя — апенькаў летніх. Калі грыб выклікае хоць невялікае сумненне, лепш яго не браць.

Многія грыбы — смаржкі, свінухі і рад іншых — з'яўляюцца ўмоўна ядомымі, паколькі часам у іх утвараюцца ядавітыя рэчывы. Перад ужываннем у ежу гэтыя грыбы трэба двойчы пракіпаціць, паколькі ядавітыя рэчывы раствараюцца ў вадзе. Памятайце, аднак, што гэты спосаб не абясшкоджвае многія ядавітыя грыбы, такія, як бледную паганку.

 **Грыбніца. Міцэлій. Гіфы. Пладовае цела. Трубчастыя і пласціністыя грыбы. Сімбіёз. Мікарыза.**

 1. Якія агульныя адзнакі грыбоў? 2. Якія грыбы называюць шапачкавымі? 3. Што такое гіфы, міцэлій, пладовае цела? 4.

Як жывяцца грыбы? 5. Што такое сімбіёз, мікарыза? 6. Як адрозніць бледную паганку ад шампінёна?



Вывучэнне будовы пладовых цел шапачкавых грыбоў

1. Разгледзьце пладовае цела трубчастага грыба. Addзглядыце пняёк ад шапачкі.

2. Прэпаравальным нажом разрэжце пняёк удоўж і пры дапамозе лупы разгледзьце гіфы, якія шчыльна прылягаюць адзін да аднаго і складаюць пладовае цела грыба.

3. Разгледзьце ніжнюю паверхню шапачкі пры дапамозе лупы. Знайдзіце адтуліны трубчак, у якіх знаходзяцца споры.

4. Разгледзьце пладовае цела пласціністага грыба.

5. У чым падабенства і адрозненне пласціністых і трубчастых грыбоў?

§ 90. Плесневые грибы. Дрожжи

Плесневые грибок-муко. Далёка не ўсе грыбы ўтвараюць буйныя пладовыя целы. Умовы жыцця грыбоў выключна разнастайныя. Некаторыя жывуць і ў нашых дамах, толькі да пары да часу мы іх не заўважаем.

Пакіньце ў хлебніцы кавалкі беллага або чорнага хлеба на некалькі дзён. Яны пакрыюцца плямамі белай, жаўтаватай або зеленаватай плесні. На хлебе, варэнні і іншых прадуктах пасяляюцца плесневые грыбы.

Белая пушыстая плесня часта ўяўляе сабой *грыб-муко* (гл. мал. 116). Пад мікраскопам відаць, што міцэлій мукора складаецца з тонкіх бясколерных ніцей, якія галінуюцца.

Але, у адрозненне ад шапачкавых грыбоў, у міцэліі мукора нельга заўважыць асобных клетак. Такі міцэлій уяўляе сабой быццам адну разгалінаваную клетку. Некаторыя гіфы растуць вертыкальна ўверх і ўтвараюць на сваіх канцах пашырэнні ў выглядзе шарыкаў, у якіх утвараюцца споры. Калі споры паспеюць, спарангій разрываецца і споры апынаюцца ў паветры. Яны вельмі дробныя, нябачныя для простага вока і пераносяцца струменямі паветра. Трапіўшы ў спрыяльныя ўмовы, спора прарастае і ўтвараецца міцэлій.

Як і ўсе грыбы, мукор не мае хларафілу і жывіцца гатовымі арганічнымі рэчывамі. Ён знаходзіць спрыяльныя ўмовы на прадуктах харчавання.

Плесневый гриб пеницилл. Грыб-пеницилл утварае зялёную плесню. У адрозненне ад мукора, міцэлій пенициллу падзелены перагародкамі на клеткі. Пад мікраскопам відаць, што асобныя гіфы падымаюцца вертыкальна, утвараючы на канцах гронкападобныя разгалінаванні. Гэтыя разгалінаванні заканчваюцца ланцужкамі спор, якія аддзяляюцца і разносяцца струменямі паветра (гл. мал. 116).

Некаторыя віды пенициллу выдзяляюць рэчыва, якое згубна дзейнічае на бактэрыі. З пенициллу навучыліся вырабляць адно з самых вядомых лекастваў — пеницилін. Вынікі лячэння гнойных ран спорами зялёных плесняў апісаны рускімі вучонымі В. А. Манасейным



Мал. 116. Плесневые грибы: мукор і пеницилл

і А. Г. Палацэбнавым яшчэ ў 70-х гадах мінулага стагоддзя. Аднак толькі ў 1941 г. біяхімікам удалося распрацаваць метады атрымання і ачысткі пенициліну. У гэтым жа годзе пеницилін быў упершыню выпрабаваны на пацыенце з цяжкім запаленча-гнойным захворваннем, выкліканым бактэрыямі.

Цяпер цяжка сабе ўявіць, як раней абыходзіліся без пенициліну і роднасных яму прэпаратаў. Гэта найбольш эфектыўны сродак пры інфекцыях, якія ўзнікаюць у адкрытых ранах і прыводзяць да смерці. Пеницилін прымяняецца шырока пры лёгачных захворваннях, менінгіце і спасае жыццё людзей у тых выпадках, калі іншыя лячэбныя прэпараты аказваюцца бяспільнымі.

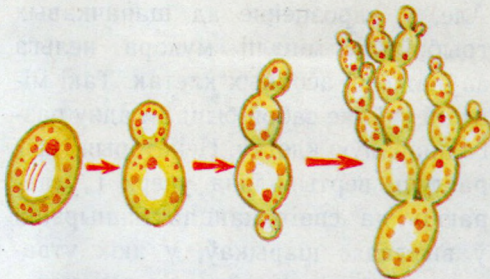
Пеницилін адносіцца да *антыбіётыкаў*. Так называюцца рэчывы, якія прыгнятальна дзейнічаюць на хваробатворныя бактэрыі і вірусы.

Утвараюць антыбіётыкі розныя мікраарганізмы, у тым ліку і плесневыя грыбы.

Дрожжы. Да грыбоў адносяцца дрожжы. Не ўсе з вас ведаюць, што пачкі дражджэй, якія прадаюцца ў магазінах, — гэта спрэсаваныя жывыя арганізмы.

Калі ўзяць на кончык іголки кавалачак дражджэй, развесці іх у кроплі вады і разгледзець пад мікраскопам, то будзе бачна мноства авальных або прадаўгаватых клетак. Унутры клетак знаходзяцца вакуолі і кроплі тлушчу (дрожжы вельмі багатыя тлушчамі). Клеткі ляжаць паасобку або злучаны ў ланцужкі, якія галінуюцца (мал. 117). Ланцужкі ўтвараюцца ў выніку размнажэння — пачкавання. Гэта адбываецца такім чынам: спачатку на клетцы паяўляецца бугарок. Яна паступова павялічваецца. Ядро мацярынскай клеткі дзеліцца, і адно з даччыных ядзер пераходзіць у бугарок, які расце. Так узнікае новая клетка, якая застаецца злучанай з мацярынскай або зусім аддзяляецца ад яе.

Чалавек здаўна разводзіў і выкарыстоўваў дрожжы. Цікава, што ў дзікім стане дрожжы зараз не вядомы. Для нармальнай жыццядзейнасці дражджэй неабходны вадкасці, якія змяшчаюць цукар. Дрожжы «бродзяць», раскладаючы цукар на спірт і вуглякіслы газ. Пузыркі вуглякіслага газу, якія ўтвараюцца ў цесце, робяць хлеб порыстым, лёгкім, і ён лепш выпякаецца. Адсюль вялікае значэнне дражджэй у хар-



Мал. 117. Пачкаванне хлебных дражджэй

човай прамысловасці, напрыклад у выпечцы хлеба.

● Антыбіётыкі.



1. Як выглядае плесневы грыб-пеніцыл пад мікраскопам? 2. Як размнажаюцца плесневыя грыбы? Чаму яны так называюцца? 3. Што вы ведаеце аб адкрыцці і выкарыстанні пеніцыліну? 4. Што такое антыбіётыкі? 5. Якую будову маюць дрожжы? Як іх выкарыстоўвае чалавек?



Вырошчванне белай плесні мукору

1. На дно кубка Петры пакладзіце фільтравальную паперу ў 2—3 слоі. На фільтравальную паперу наліце крыху вады, каб папера зрабілася вільготнай.

2. У кубак Петры на фільтравальную паперу пакладзіце кавалачак беллага хлеба, а затым накрыйце хімічнай шклянкай.

3. Пастаўце кубак Петры ў цёплае месца (20—25 °C) на некалькі дзён. Сачыце за тым, каб прамакальная папера была вільготнай. Праз некалькі дзён на хлебе паявіцца мукор.



Будова плесневага грыба-мукора

1. Разгледзьце няўзброеным вокам плесневы грыб на хлебе. Апішыце яго знешні выгляд.

2. Разгледзьце мікрапрэпарат «Мукор» пад мікраскопам пры павелічэнні ў 56 разоў. Што ўяўляе сабой міцэлій плесневага грыба.

3. Разгледзьце мікрапрэпарат пры павелічэнні мікраскопа ў 300 разоў. Знайдзіце на канцах гіф плесні чорныя галоўкі са спорамі. Гэта спарангіі. Разгледзьце іх. Знайдзіце на мікрапрэпараце спарангіі, якія лопнулі і з якіх высыпаюцца споры. Разгледзьце споры.

4. Адкажыце на пытанні: які колер мае міцэлій мукору? Чаму гэты грыб пасяляецца на прадуктах харчавання? Як адбываецца размнажэнне мукору?



Будова дражджэй

1. На прадметнае шкло нанясіце кроплю вады. У яе, карыстаючыся прэпаравальнай іголкай, памясціце маленькі кавалчак дражджэй і ўсё старанна перамяшайце. Накрыйце прэпарат покрывным шклом.

2. Разгледзьце дражджавыя клеткі пад мікраскопам пры павелічэнні ў 300 разоў. Які выгляд маюць дражджавыя клеткі? Замалюйце і падпішыце іх.

§ 91. Грыбы-паразіты

У папярэдніх параграфях вы пазнаёміліся з грыбамі, якія жывяцца, выкарыстоўваючы адмерлыя арганічныя рэшткі або прадукты, галоўным чынам расліннага паходжання. Падобныя арганізмы па спосабу жыцця, як вы ведаеце, называюць сапратрофамі. Пазнаёміліся вы і з грыбамі, якія ўтвараюць мікарызу. Але ёсць грыбы, якія жывяцца за кошт жывых арганізмаў, гэта значыць паразіты. Паразітычных грыбоў вельмі многа, не менш за 15 000 відаў. Большасць жывуць на раслінах, але ёсць віды, якія выклікаюць небяспечныя хваробы жывёл і чалавека.

Грыб-паразіт галаўня. Вялікую шкоду наносіць грыбы-паразіты

сельскагаспадарчым культурам. У жніўні, калі выспявае жыта, пшаніца, ячмень, на полі можна сустрэць побач са спелымі каласамі, якія прыгожа калышуцца на ветры, незвычайныя расліны з пачарнелымі быццам асмаленымі каласкамі (мал. 118). Аказваецца, каласкі набіты чорнымі спорами грыба-паразіта *галаўня*. Пры ўборцы збожжа і малацьбе найдрабнейшыя споры лёгка прыліпаюць да здаровых зярнявак. Пры пасеве такая зярняўка пападае ў глебу разам са спорами, і там яны прарастаюць у гіфы міцэлію. Гіфы пранікаюць у праросткі і растуць унутры парастка, жывячыся за яго кошт, аднак не прыносячы бачнай шкоды. Толькі пры каласаванні міцэлій бурна развіваецца, знішчаючы тканкі коласа і ўтвараючы масу спор. Адзін са спосабаў знішчэння спор галаўня — апрацоўка зярнявак перад пасевам слабым растворам фармаліну.

Збожжавая ржа. Не меншую шкоду збожжавым злакам прыносяць *збожжавая ржа*. Гэты паразіт мае вельмі складаны цыкл развіцця і разнастайныя споры. Вясной і ў пачатку лета ён развіваецца на барбарысе, а пазней, галоўным чынам, на пшаніцы. Тут за лета ўтвараецца некалькі пакаленняў спор, афарбаваных у ржава-чырвоны колер, адкуль і назва грыба (мал. 119). Часамі спор так многа, што адзенне людзей і машыны набываюць чырванатае адценне. Ржа шкодзіць лісты і сцяблы злакаў. Пры гэтым каласы або зусім не ўтвараюцца, або робяць-



Мал. 118. Суквецці злакаў, пашкоджаныя галаўнёй, і галаўнёвыя споры



Мал. 119. Лісты злакаў, пашкоджаныя ржаўнымі грыбамі

ца шчуплымі і амаль не маюць паўнацэнных зярнявак.

Змагацца з іржаўнымі грыбамі вельмі цяжка, тым больш што лёгкія споры пераносяцца ветрам на сотні і нават тысячы кіламетраў, заражаючы вельмі аддаленыя палі. Самы перспектыўны метада барацьбы — вывадзенне сартоў пшаніцы, найбольш устойлівых да ржы.

Грыбы-губы. Вялікую групу грыбоў-паразітаў складаюць губавыя грыбы, або губы, якія пасяляюцца, як правіла, на ствалах дрэў. Гэтыя грыбы маюць міцэлій, які знаходзіцца ў драўніне, і плодовыя целы (мал. 120), размешчаныя на паверхні ствалоў. Гіфы грыба разбураюць драўніну, робяць яе трухлявай. Плодовыя целы знешне падобныя да капыт і зверху пакрыты цвёрдай коркай. У большасці губаў плодовыя целы шматгадовыя і штогод нарастаюць, утвараючы канцэнтрычныя наплывы. Па колькасці гэтых наплываў можна меркаваць аб уз-

росце плодовага цела. На ніжнім баку плодовага цела размешчаны трубчасты слой, у трубачках якога знаходзяцца споры. Споры пры выпяванні выпадаюць і разносяцца ветрам. Папаўшы ў рану на ствале дрэва, спора прараствае, утвараючы міцэлій.

Для папярэджвання заражэння дрэў грыбамі-губамі неабходна ахоўваць іх ад паломак галін і пашкоджання кары.

Іншыя грыбы-паразіты і хваробы, выклікаемыя грыбамі. Напэўна, няма ні адной кветкавай расліны, на якую б не нападалі грыбы-паразіты. Адзначым толькі некаторыя выпадкі. Капуста ў стане праросткаў часта пакутуе грыбным захворваннем — чорнай ножкай. На бульбе нярэдка развіваюцца бульбяны рак і так званая мучністая раса бульбы (мал. 121).

Да небяспечных грыбковых захворванняў схільны плодова-ягадныя і дэкаратыўныя культуры —

яблыні, агрэст, вінаград, ружы і многія іншыя. Грыбковыя захворванні распаўсюджваюцца вельмі хутка, таму што мноства найдрабнейшых спор лёгка пераносіцца з хворых раслін на здаровыя. У выпадку неабходнасці для барацьбы з грыбамі-паразітамі выкарыстоўваюцца розныя сучасныя тэхнічныя сродкі, у тым ліку сельскагаспадарчая авіяцыя, якая апыляе культуры бяшчоднымі для іх рэчывамі, але згубнымі для грыбоў-паразітаў. Аднак у апошнія часы да хімічных мер барацьбы пачалі адносіцца з вялікай асцярожнасцю. Некаторыя ядавітыя рэчывы, якія выкарыстоўваюцца, могуць назапашвацца і ў канчатковым выніку трапіць у прадукты харчавання, што, вядома, непажадана. Таму найбольш перспектывыны шлях барацьбы з грыбнымі захворваннямі — вывядзенне ўстойлівых да іх сартоў раслін.

Грыбы, якія паразітуюць на жыўёлах, выклікаюць захворванні — *мікозы* (ад грэчаскага «мікос» — грыб). Часцей за ўсё паразіты пасяляюцца ў дыхальных шляхах і вушных ракавінах. Нярэдка хвароба прыводзіць да гібелі жывёлы. Мікозы вядомы і ў чалавека.

Не трэба, аднак, думаць, што ўсе паразітычныя грыбы шкодныя для чалавека. У канцы лета нярэдка можна бачыць хатніх мух, як бы прыклееных да дзвярэй, сцен дамоў. Вакол мухі часта можна заўважыць белы пушок. Такая муха пашкоджана грыбам эмпузай. Падобныя грыбы можна выкарыстоўваць супраць шкодных насякомых. Гэта з'яўляецца прыкладам аднаго з метадаў так званай біялагічнай барацьбы з насякомымі шкоднікамі.

▀ Карыстаючыся § 85, паўтарыце, якія арганізмы называюць паразітамі.



Губа серна-жоўтая

Мал. 120. Грыб-губа



Мал. 121. Бульба, пашкоджаная мучністай расой

- ? 1. Якія асаблівасці грыбоў-паразітаў? 2. Якія грыбы-паразіты вам вядомы? 3. Чаму плесневяя грыбы не адносяць да грыбоў-паразітаў? 4. Як адбываецца развіццё галаўні? 5. Якую шкоду прыносяць грыбы-губы і якія меры барацьбы з імі?



Будова плодовага цела грыба-губы

1. Разгледзьце знешні выгляд плодовага цела грыба-губы.

2. Пры дапамозе лупы разгледзьце ўнутраную паверхню плодовага цела грыба-губы, знайдзіце адтуліны трубчак, у якіх знаходзяцца споры.

3. Улічыўшы, што на плодовым целе губы кожны год нарастае новы слой трубчак, вызначце ўзрост плодовага цела грыба-губы.

§ 92. Лішайнікі

Зусім асаблівую групу арганізмаў складаюць лішайнікі. Іх налічваюць каля 26 000 відаў.

Знешняя будова лішайнікаў. Напэўна, многія з вас бачылі калматыя сівыя «бароды», якія звісаюць з галін у цёмным яловым лесе. Гэта — лішайнік-барадач. Асабліва многа яго ў горных лясах або ўдалечыні ад прамысловых цэнтраў, дзе паветра чыстае.

Не ўсе лішайнікі растуць на дрэвах. У сухіх сасновых барах розныя віды лішайнікаў утвараюць суцэльны дыван з галінастых белаватых або ружаватых «кусцікаў» (мал. 122). У сухое надвор'е яны хрумсцяць пад нагамі. Вобразна называюць такія бары «беламошнікамі», што, вядома, не дакладна, паколькі тут растуць не імхі, а лішайнікі. Між іншым, у батаніцы многа падобных

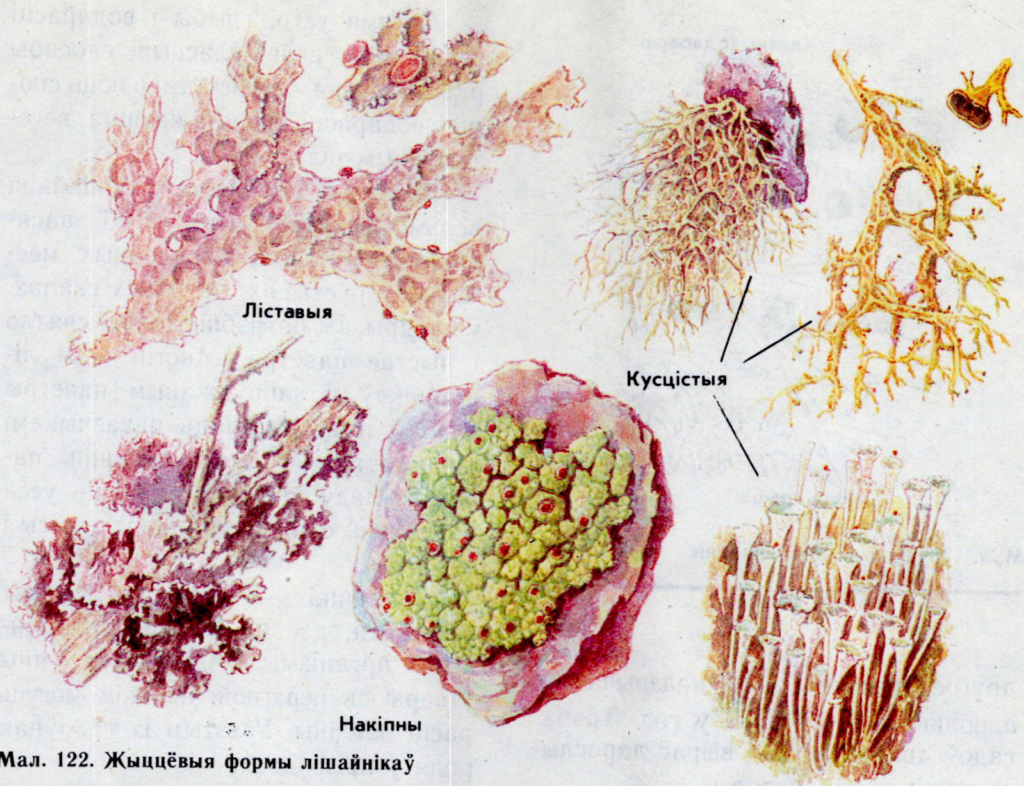
выпадак. У тундрах Поўначы вельмі распаўсюджаны ягель, або «аленевы мох». Гэта таксама не мох, а лішайнік. Усе пералічаныя лішайнікі адносяцца да *кусцістых* лішайнікаў, таму што яны знешне падобныя да кусцікаў.

На кары дрэў часта сустракаюцца лішайнікі ў выглядзе пласцінак рознай формы і рознага колеру, падобныя да сухіх лістоў. Іх называюць *ліставатымі* лішайнікамі. Найбольш часта сустракаецца сценная залацянка ярка-жоўтага колеру, якая звычайна расце на кары асін.

Трэцяя група лішайнікаў — *накіпныя* лішайнікі (яны падобныя да накіпу), асабліва часта сустракаюцца ў гарах, дзе амаль цалкам пакрываюць камяні і скалы. Яны маюць шэрую, чорную і белаватую афарбоўку. Такія лішайнікі не збярэш голымі рукамі, настолькі шчыльна прылягаюць яны да камянёў. З вялікай цяжкасцю іх можна садраць нажом (гл. мал. 122).

Унутраная будова лішайнікаў.

Унутраная будова лішайнікаў зусім асаблівая. Цела яго — *сלאвішча* — складаецца з грыба і водарасці, якія знаходзяцца ў такой цеснай сувязі, што ўзнікае быццам адзіны арганізм. Зробім разрэз слаявішча любога буйнога лішайніка, напрыклад залацянкі, і разгледзім яго пад мікраскопам (мал. 123). Мы заўважым бясколерныя гіфы грыба, паміж якімі ўціснуты клеткі водарасцей. Часам можна ўбачыць бугаркі, якія ўтвараюцца на гіфах і пранікаюць унутр клетак водарасцей.



Мал. 122. Жыццёвыя формы лішайнікаў

У складзе лішайнікаў могуць сустракацца розныя зялёныя і сіне-зялёныя водарасці, як аднаклетачныя, так і мнагаклетачныя.

Лішайнікі — сімбіятычныя арганізмы. Вы ўжо ведаеце, што цеснае, узаемавыгаднае сумеснае жыццё двух розных відаў называюць сімбіёзам. З прыкладамі сімбіёзаў вы ўжо не адзін раз сустракаліся на старонках гэтага падручніка. Лішайнікі ўяўляюць сабой яшчэ адзін прыклад сімбіёзу. На чым жа заснаваны сімбіёз водарасці і грыба? Водарасць у выніку фотасінтэзу вырабадоўвае арганічныя рэчывы, якія выкарыс-

тоўваюцца грыбам. У той жа час грыб забяспечвае водарасць вадой і мінеральнымі солямі.

Не варта, аднак, думаць, што перад намі поўнасю ўзаемавыгаднае сумеснае жыццё. Грыб — больш моцны арганізм, які часта прыгнятае і нават знішчае клеткі водарасцей. Аднак зрэдку мае месца і адваротная з'ява. Даследаванні апошніх гадоў паказалі, што ўзаемаадносіны грыба і водарасці ў лішайніках носяць вельмі складаны характар і да канца не высветлены. Па-першае, лішайнікі вельмі цяжка падтрымліваць у жывым стане ў лабараторыі. Па-



Мал. 123. Разрѣз праз лішайнік

другое, растуць яны надзвычайна павольна, да 2—3 мм у год. Трэба гадоў дваццаць, каб вырас дарослы лішайнік у лабараторыі.

Размнажэнне лішайнікаў. Няма сумнення, што лішайнікі як сімбіятычныя арганізмы ўзніклі вельмі даўно. Многія грыбы і водарасці, якія ўваходзяць у склад лішайнікаў, у свабодным стане ўжо не сустракаюцца. За многія мільёны гадоў лішайнікі выпрацавалі свае ўласныя віды размнажэння, напрыклад, найдрабнейшымі клубочкамі, якія складаюцца з 1—2 клетак водарасцей, абкружаных гіфамі гриба. Гэтыя клубочки ўтвараюцца ўнутры слаявішча ў вялікай колькасці. Пад іх ціскам лішайнік разрываецца, і гэтыя клубочки разносяцца ветрам. Размнажаюцца лішайнікі і кавалачкамі слаявішча.

Акрамя таго, грыбы і водарасці захавалі і свае ўласныя спосабы размнажэння. Грыбы ўтвараюць споры, водарасці размнажаюцца вегетатыўным шляхам.

Значэнне лішайнікаў. Лішайнікі вельмі непатрабавальныя і пасяляюцца ў самых бязплодных месцах — у пустынях, на голых скалах, у тундры. Ім патрэбны толькі святло і чыстае паветра. Многія віды лішайнікаў у забруджаным паветры гінучы, таму іх лічаць паказчыкамі (індыкатарамі) забруджвання паветра. Ваду яны ўсмоктваюць усёй паверхняй слаявішча, нават з расы і туманаў.

Лішайнікі — першапасяленцы тых месц, дзе не могуць жыць іншыя арганізмы. Адміраючы, яны ўтвараюць перагной, на якім могуць расці расліны. У гэтым іх галоўная роля ў прыродзе.

У гаспадарчых адносінах вялікую ролю адыгрывае ў тундравай зоне ягель, якім кормяцца алені. У пустынях сустракаецца лішайнік ядомы і для людзей — так званая манна.

Некаторыя віды лішайнікаў служаць сыравінай для хімічнай прамысловасці.

● **Кусцістыя, ліставатыя, накіпныя лішайнікі. Слаявішча.**

? 1. На якія групы па знешняй будове падзяляюць лішайнікі? 2. З якіх арганізмаў складаецца лішайнік? Якія ўзаемаадносіны паміж гэтымі арганізмамі? 3. Як размнажаюцца лішайнікі? 4. Якое значэнне лішайнікаў у прыродзе і гаспадарчай дзейнасці чалавека?

Аб чым мы даведаліся з раздзела XIII

Бактэрыі — шырокараспаўсюджаныя мікраарганізмы, у клетках якіх няма пластыдаў і ядра. Аднак у цытаплазме ёсць ядзернае рэчыва. Па форме іх падзяляюць на наступныя групы: кокі, бацылы, вібрыёны, спірылы.

Жывяцца бактэрыі або сапратрофна, або паразітычна.

Многія бактэрыі пры неспрыяльных умовах утвараюць споры. Размнажаюцца гэтыя арганізмы дзяленнем мацярынскай клеткі на дзве даччыныя. Пры спрыяльных умовах дзяленні могуць вельмі хутка ісці адно за адным. Бактэрыі вельмі шматлікія. Яны перапрацоўваюць рэшткі адмерлых арганізмаў у перагной, а перагной у мінеральныя солі, якія засвойваюцца каранямі раслін. Многія бактэрыі маюць здольнасць засвойваць азот паветра, што недаступна для раслін.

Дзякуючы бактэрыям, ідуць працэсы браджэння, у выніку чаго ўтвараюцца розныя прадукты харчавання і корму. Хваробатворныя бактэрыі з'яўляюцца ўзбуджальнікамі цяжкіх захворванняў чалавека.

Грыбы маюць адзнакі жывёл, раслін і адзнакі, якія ўласцівы толькі ім. Асноўны стан грыба — міцэлій, які складаецца з гіф. Размнажаюцца грыбы спорами.

Шапачкавыя грыбы маюць грыбніцу і пладовае цела. Абедзве гэтыя часткі складаюцца з гіф. Па будове шапачкі грыбы падзяляюць на трубчастыя і пласціністыя.

Жывяцца шапачкавыя грыбы гатовымі арганічнымі рэчывамі, атрымліваючы іх або з глебы, багатай перагноем, або з каранёў дрэў (мікарыза).

Плесневыя грыбы развіваюцца часта на прадуктах харчавання чалавека і ўтвараюць белую або зеленаватую плесню. З пеніцылу атрымліваюць антыбіётык пеніцылін.

Грыбы-дрожжы — аднаклетачныя арганізмы. Размнажаюцца дрожжы пачкаваннем. Жывяцца яны рэчывамі, якія ўтрымліваюць цукар.

Паразітычныя грыбы жывяцца за кошт жывых арганізмаў: раслін, жывёл або чалавека.

Лішайнікі — гэта сімбіятычныя арганізмы, якія складаюцца з грыба і водарасці. Водарасць у выніку фотасінтэзу выпрацоўвае арганічныя рэчывы, якія выкарыстоўваюцца і грыбам. У той жа час грыб забяспечвае водарасць вадой і мінеральнымі рэчывамі.

Размнажаюцца лішайнікі кавалачкамі слявішча. Акрамя таго, грыбы размнажаюцца спорами, а водарасці — вегетатыўна.

§ 93. Раслінныя згуртаванні і іх разнастайнасць па відавому саставу

Што такое расліннае згуртаванне.

Асобныя расліны жывуць не ізалявана, а растуць сумесна з іншымі раслінамі. Групы ўзаемазвязаных адна з адной раслін розных відаў, якія працяглы час растуць на адной тэрыторыі і аказваюць уплыў адна на адну і на асяроддзе пражывання, называюць *раслінным згуртаваннем*. Лес, луг, балота — гэта раслінныя згуртаванні. Але і лес, і луг, і балота, у сваю чаргу, бываюць розныя. У нашых лясах з дрэў часта пераважае якая-небудзь парода: елка еўрапейская, сасна звычайная, бяроза бародаўчатая, дуб чаранковы. Тады гавораць пра лес яловы (мал. 124), сасновы (мал. 125), бярозавы, дубовы (мал. 126).

Расліны яловага лесу. У яловым лесе побач з елкай расце піхта, сасна. Пад дрэвамі — кусцікі (чарніцы, брусніцы), шматгадовыя травы (кісліца звычайная, сямачок еўрапейскі (форзац 1), майнік двухлісты, грушанкі (форзац 1), радзей аднагадовыя травы (мар'янік лугавы). На глебе звычайны зялёныя імхі (гл. мал. 81), а на ствалах лішайнікі (гл. мал. 122). Сустрэкаюцца ў яловым лесе і кусты — чаромха звычайная, крушына ломкая, каліна звычайная (форзац 2), але густых за-

раснікаў яны, як правіла, не ўтвараюць.

Расліны сасновага лесу. Пералічаныя кусцікі і травяністыя расліны можна сустрэць і ў сасновым лесе, калі ён знаходзіцца на дастаткова багатых і вільготных глебах. У сасновых лясах на бедных сухіх пячанных глебах сустракаюцца нізкарослыя кусцікі (верас, парुшнец) (форзац 1) і дастаткова ўстойлівыя да недахопу вільгаці травы. Некаторыя з іх маюць апушаныя лісты (ястрабок валасісты, агатка двухдомная, сон-травя). Глеба пакрыта лішайнікамі, сярод іх звычайна кладонія лясная.

Расліны дубравы. Іншыя і больш разнастайныя віды раслін мы сустрэнем у дубраве, або дубовым лесе. Побач з дубам могуць расці ясені звычайны, ліпа драбналістая, клён вастралісты. Звычайны кусты: ляшчына звычайная, брызгліна бародаў-



Мал. 124. Яловы лес



Мал. 125. Сасновы лес



Мал. 126. Дубовы лес

чатая, крушына, воўчае лыка (форзац 2). Сярод шматгадовых траў — ландыш майскі, падалешнік еўрапейскі, дабраполь жоўты, медуница няясная, чысцік лясны, бор развесісты і многія іншыя віды (мал. 127, 128, 129). Імхі і лішайнікі рэдкія, яны не ўтвараюць суцэльнага глебавага покрыва. Гэты лес найбольш багаты грыбамі.

Расліны лугу. Лугі — гэта раслінныя згуртаванні, утвораныя, галоўным чынам, шматгадовымі травамі. Відавым багаццем адрозніваюцца пойменныя (заліўныя) лугі, размешчаныя ў далінах рэк. Пры веснавым разліве рэк лугі пакрываюцца вешнімі водамі, якія прыносяць шмат

глею. Глей, асядаючы, павышае ўрадлівасць глебы. Пасля таго як вада сыдзе, на багатых і ўвільготненых глебах адрастаюць шматгадовыя травы. Са злакаў тут можна сустрэць цімафееўку лугавую (форзац 1), лісахвост лугавы, аўсяніцу лугавую (гл. мал. 110), са струкавых — канюшыну лугавую, гарошак мышыны, чыну лугавую (гл. мал. 94). Растуць тут лугавы рамонак, або нівянік звычайны, драсён змяіны (форзац 1), васілёк лугавы, герань лугавая (форзац 1), крываўнік звычайны і многа-многа іншых відаў. У перыяд масавага цвіцення раслін луг выглядае вельмі прыгожа. На пойменных лугах растуць віды,

здольныя вясной пераносіць затапленне талай вадой.

Расліны балота. Балота — гэта расліннае згуртаванне шматгадовых раслін, здольных расці ва ўмовах залішняга ўвільгатнення глебы і невялікага ўтрымання ў ёй паветра. На адных балотах пераважаюць асокі, на другіх — імхі: зялёныя або сфагнавыя (гл. мал. 81, 82). Побач з асокамі на асаковым балоце пасяляюцца і іншыя віды шматгадовых траў: сусак парасоністы, гравілат рачны.

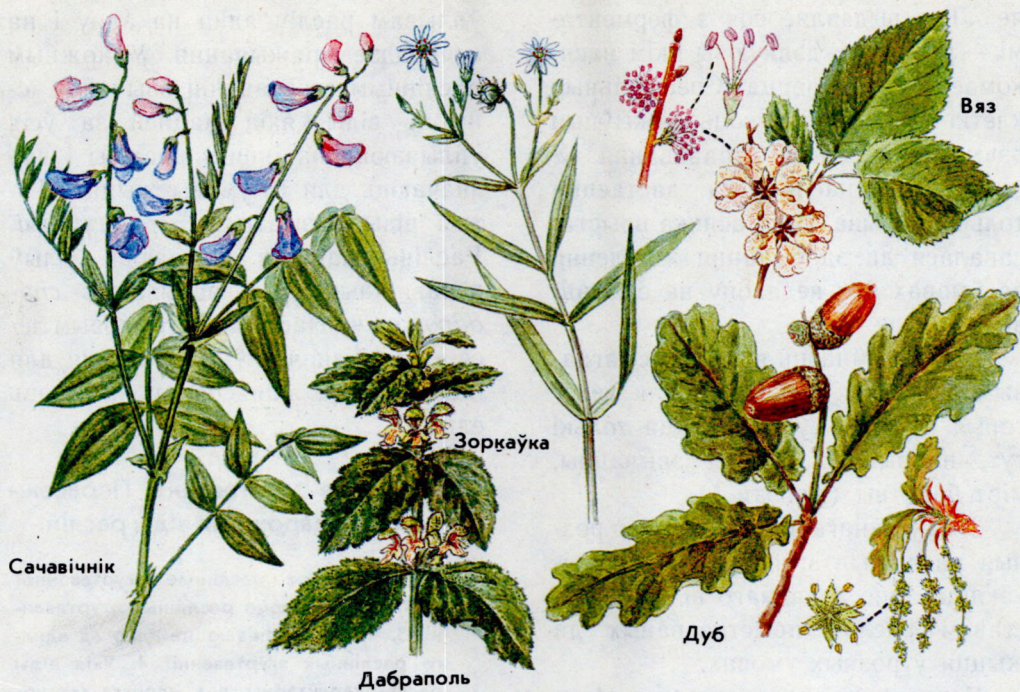
На сфагnavым балоце растуць расліны, якія здольны жыць не толькі ва ўмовах пераўвільготненага

грунту і недахопу ў ім кіслароду, але і пры вельмі бедным мінеральным жыўленні. Гэта журавіны драбнаплодныя (форзац 1), падвей похвенны (форзац 1), асака багністая, расянка кругалістая (мал. 130).

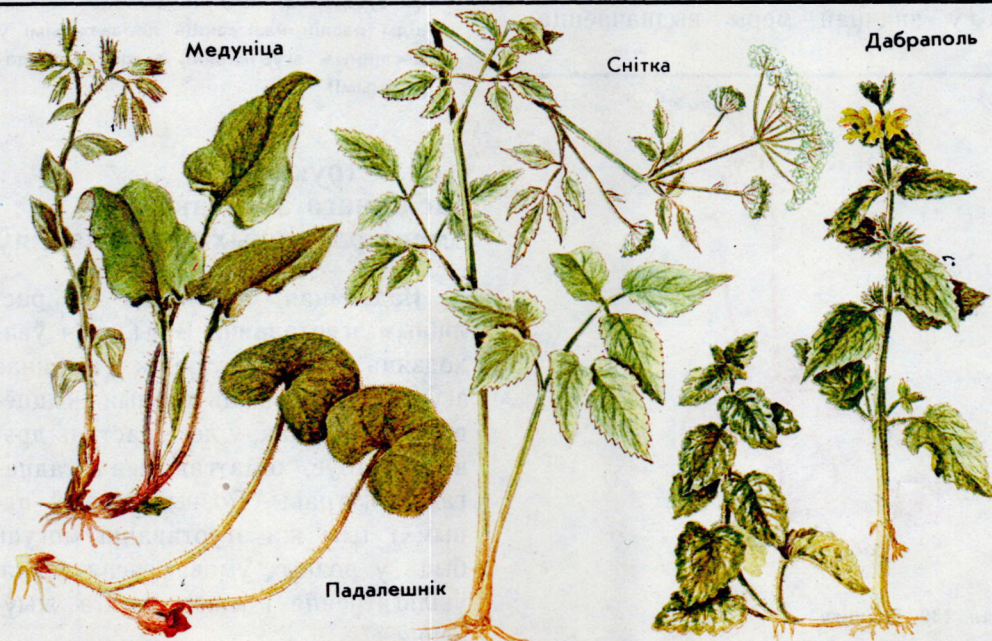
Расянка — насякомаедная расліна. Яе лісты здольны не толькі фотасінтэзаваць, але і захопліваць насякомых і пераварваць іх. Чырванаватыя раснічкі лістоў і сок, які яны выдзяляюць, прывабліваюць насякомых. Яны садзяцца на ліст, і найбольш дробныя з іх прыліпаюць да яго. Раснічкі выгінаюцца ў напямку да здабычы і ўтрымліваюць



Мал. 127. Расліны, якія рана цвітуць



Мал. 128. Расліны, якія цвітуць позняй вясной



Мал. 129. Медуница, падалешнік, снітка, дабраполь летам

яе. Ліст выдзяляе сок з ферментамі — рэчывамі, дзякуючы якім насякомае пераварваецца. Спецыяльныя клеткі ліста паглынаюць пажыўныя рэчывы, прадукты стрававання. У выніку ад насякомага застаецца толькі покрыва. Так расянка прыстасавалася да здабывання жыўлення ва ўмовах яго недахопу на сфагнавым балоце.

Разнастайнасць відаў на сфагнавым балоце невялікая. Аднак некаторыя расліны сустракаюцца толькі тут, напрыклад падбел звычайны, мірт балотны (форзац 1).

З выказанага відавочна, што розныя раслінныя згуртаванні адрозніваюцца адно ад аднаго відавым саставам раслін, прыстасаваных да жыцця ў розных умовах.

Пераважныя і спадарожныя віды.

Набор відаў у раслінным згуртаванні ў значнай меры вызначаецца

ўплывам раслін адна на адну і на асяроддзе пражывання. У кожным раслінным згуртаванні звычайна існуюць віды, якія мацней за ўсіх уплываюць на іншыя расліны і вызначаюць для іх умовы жыцця. Гэтыя віды называюць *пераважнымі*. Расліны, на якія аказваюць уплыў пераважныя віды, называюць *спадарожнымі*. Напрыклад, у яловым лесе елка вызначае ўмовы жыцця для іншых відаў, якія спадарожнічаюць ёй.

Расліннае згуртаванне. Пераважныя і спадарожныя віды раслін.

1. Што такое расліннае згуртаванне? 2. Якія вы ведаеце раслінныя згуртаванні? 3. Чым адрозніваюцца адно ад аднаго раслінныя згуртаванні? 4. Якія віды раслін характэрны для яловага (сасновага, дубовага) лесу? 5. Якія віды раслін вы сустрэнеце на лузе, балоце? 6. Якія віды раслін называюць пераважнымі ў раслінным згуртаванні, а якія — спадарожнымі?

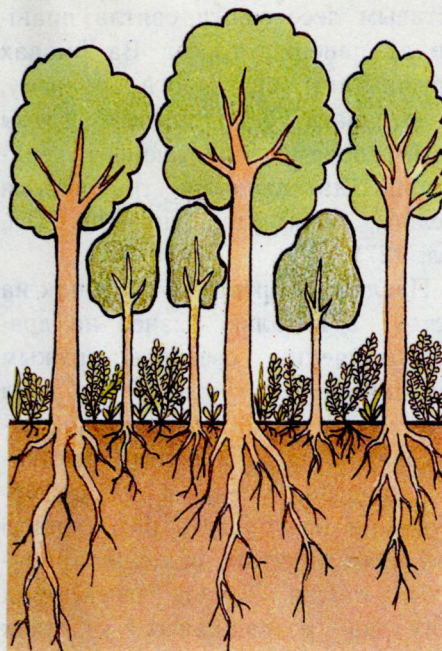
§ 94. Структура расліннага згуртавання. Змена раслінных згуртаванняў

Надземная яруснасць у раслінным згуртаванні. Віды, якія ўваходзяць у адно і тое ж расліннае згуртаванне, маюць розныя жыццёвыя формы. Так, у лесе растуць дрэвы, кустоўе, шматгадовыя і аднагадовыя травы. Розныя віды ў адным і тым жа згуртаванні могуць быць у розных умовах асвятлення, увільгатнення і мінеральнага жыўлення.



Мал. 130. Расянка

У лепшых умовах асвятлення ў лесе знаходзяцца дрэвы, якія выносяць свае кроны да святла. Яны ўтвараюць у лясным згуртаванні верхні, або першы, ярус (мал. 131). У шыракалістым лесе ў першы ярус уваходзяць дуб, ясьень, ліпа, клён вастралісты (форзац 2). Пад імі ва ўмовах крыху аслабленага асвятлення магчымы рост нізкарослых парод — яблыні, грушы, рабіны; клёну татарскага. Гэта другі ярус. Пад дрэвавымі ярусамі — падлесак, які складаецца з кустоўя. Гэта — трэці ярус. Чацвёрты ярус — травяністых кветкавых раслін і кусцікаў. Пад лагам высокіх раслін пасяляюцца нізкарослыя ценевынослівыя або ценелюбівыя віды. У самым ніжнім, надглебавым пятым ярусе могуць быць імхі і лішайнікі. На глебе заўсёды знаходзяцца рэшткі раслін, апалае лісце, сухія галіны. Гэта — лясная падсцілка. Яна багата заселена мікраарганізмамі, перш за ўсё бактэрыямі і грыбамі, якія раскладаюць мёртвыя рэшткі раслін. У выніку жыццядзейнасці бактэрый і асабліва грыбоў у глебу вяртаюцца пажыўныя рэчывы, у ёй павышаецца колькасць перагною.



Мал. 131. Ярусны склад лесу (схема)

гутная каранёвая сістэма забяспечвае паглыннанне мінеральных рэчываў у значных колькасцях. Другі падземны ярус складаюць карані нізкарослых дрэвавых парод, трэці — карані кустоўя, чацвёрты — травяністых кветкавых раслін, пяты — рызоіды імхоў. Такім чынам, падземная яруснасць з'яўляецца люстраным відарысам надземнай.

Сезонныя змены ў раслінным згуртаванні. Складанасць будовы расліннага згуртавання вызначаецца не толькі размеркаваннем раслін у прасторы па ярусах. Розныя расліны аднаго згуртавання маюць неаднолькавыя рытмы развіцця. Рана вясной, калі дрэвы і кустоўя яшчэ знаходзяцца ў бязлістым стане, у шырака-

Падземная яруснасць у раслінным згуртаванні. Карані раслін таксама размяшчаюцца ярусами. Карані дрэў складаюць першы падземны ярус. Яны глыбей, чым у іншых раслін, пранікаюць у глебу, дасягаючы нярэдка грунтовых вод. Значыць, дрэвы могуць быць і ва ўмовах лепшага водазабеспячэння, што асабліва важна ў засушлівых гады. Ма-

ліставым лесе многа святла прані-
кае да паверхні глебы. Ва ўмовах
спрыяльнага светлавога рэжыму,
дастатковага ўвільгатнення глебы
талымі водамі адрастаюць і пера-
ходзяць да цвіцення травяністых
расліны, якія рана цвітуць (гл.
мал. 127).

Пасля разгортвання пупышак на
кустоўі, а некалькі пазней на дрэ-
вах мяняецца светлавы рэжым
у ніжнім ярусе згуртавання. Сярод
травяністых раслін, якія цвітуць, пе-
раважаюць віды з белымі кветка-
мі — ландыш, купена, зоркаўка дуб-
раўная. У разгар лета пад кронамі
дрэў няма багатага цвіцення травя-
ністых раслін. Больш квітнеючых
відаў на разрэджаных участках
лесу, на ўзлесках.

Дзякуючы рознатэрмінаму цві-
ценню відаў, якія насяляюць адно і
тое ж расліннае згуртаванне, мяняец-
ца яго знешні выгляд. Прыгожы
дыван у травяністым ярусе можна
ўбачыць у лесе вясной. У гэты час
многія квітнеючыя расліны маюць
кветкі яркай афарбоўкі — жоўтыя,
сінія, малінавыя. Агульны выгляд
ляснога згуртавання ў летні перыяд
вызначаецца зялёнымі парасткамі
раслін дрэвавага, куставога, а так-
сама травяністага ярусаў.

Змена раслінных згуртаванняў.
У раслінным згуртаванні пастаянна
адбываюцца змены. Адно расліны,
звычайна старыя, адміраюць. Іх мес-
ца займаюць маладыя. Мяняюцца
па гадах кліматычныя ўмовы. Адзін
год бывае больш гарачы і сухі, дру-
гі — больш халодны і вільготны, трэ-

ці — гарачы і вільготны. Таму ў роз-
ныя гады адны віды разрастаюцца
больш пышна і багата цвітуць,
другія могуць быць у згуртаванні
менш приметнымі.

Акрамя змен унутры згуртавання,
можа адбывацца замена аднаго рас-
ліннага згуртавання другім (гл.
мал. 124). Адною з прычын такой
замены з'яўляюцца стыхійныя бедст-
вы. Напрыклад, ураганы, смерчы, па-
жары могуць прывесці да гібелі
лесу на вялікіх тэрыторыях. На выз-
валенай хвойнымі або шыракалісты-
мі лясамі плошчы лёгка ўзнаўляецца
бязроза. Яе дробныя лятучыя плады
пераадольваюць значныя адлегласці
(да 1000 м) і ў вялікай колькасці
заносяцца на ўчасткі, аддаленыя ад
месца росту. Бязроза, а таксама
асіна — пароды святлолюбівых, якія
валодаюць хуткім ростам. Пад крону
святлолюбівых парод пранікае многа
святла. У бярозавым лесе могуць
пасяляцца больш святлолюбівых
расліны, чым у былым яловым.

Прычынай замены можа быць і
пападанне ў расліннае згуртаванне
не ўласцівых для яго раслін, напры-
клад перанос (ветрам, жывёламі)
насення елкі ў бярозавы або асінавы
лес. Пад прыкрыццём бярозы або
асіны елка добра расце. Дасягнуўшы
пэўнай вышыні, елкі ствараюць іншы
светлавы рэжым у лесе, пры якім
замаруднена ўзнаўленне святлолюбі-
вых парод. Старыя бярозы гінуць,
а для новага падрустка (маладняку)
няма адпаведных умоў. Бярозавы
лес замяняецца яловым.

Такім чынам, пераменлівых умо-

вы знешняга асяроддзя прыводзяць да змены адных раслінных згуртаванняў другімі. І гэта датычыцца не толькі лесу, замены аднаго яго тыпу другім. Пры ўзмоцненым увільгатненні глебы і разрастанні вільгацелюбных раслін магчыма замена лясных згуртаванняў балотамі. Балота можа ўзнікнуць і ў выніку інтэнсіўнага выкарыстання лугавых згуртаванняў чалавекам, калі знішчаюцца каштоўныя ў кармавых адносінах расліны, нярэдка адчувальныя да вытопвання жывёламі. На вызваленыя участкі разрастаюцца больш устойлівыя на пашы шчыльнакуставыя злакі. У іх шчыльнай дзярніне затрымліваецца вільгаць, у выніку гэтага пагаршаецца забеспячэнне глебы кіслародам. Ва ўмовах пераўвільгатнення пасяляюцца імхі, якія ўтрымліваюць вадую яшчэ ў большых колькасцях. Ствараюцца ўмовы для ўзнікнення балота.

Вялікі ўплыў на расліннае згуртаванне можа аказаць і аказвае чалавек у працэсе сваёй гаспадарчай дзейнасці. Для атрымання драўніны чалавек высакае лясы, выкарыстоўвае лугі як сенакосныя і пашавыя ўгоддзі, збірае плады, грыбы, ляквыя расліны.

Флора і расліннае покрыва. На розных частках Зямлі жывуць розныя віды раслін, якія ўтвараюць раслінныя згуртаванні. Усе віды раслін, якія растуць у якім-небудзь канкрэтным раёне (вобласці, рэспубліцы, краіне), складаюць *флору* гэтага раёна. Флора — гэта сукупнасць усіх відаў раслін на той або іншай тэры-

торыі. Сукупнасць раслінных згуртаванняў — гэта *расліннае покрыва*, або *расліннасць*, той або іншай мясцовасці.

Расліны і раслінныя згуртаванні жывуць і развіваюцца ў пэўных умовах знешняга асяроддзя.

● Флора. Расліннае покрыва, або расліннасць.

? 1. У чым выражана надземная і падземная яруснасць у раслінным згуртаванні? 2. Як змяняецца знешні выгляд згуртавання па сезонах года? 3. У чым выражаецца прыстасаванасць раслін аднаго згуртавання да сумеснага жыцця? 4. Як вы растлумачыце перавагу вясной у травяністым ярусе шыракалістага лесу раслін з яркаафарбаваным калякветнікам, а летам — з белым? 5. Якія прычыны змены раслінных згуртаванняў? 6. Як чалавек уплывае на раслінныя згуртаванні? 7. Што такое флора? 8. Што такое расліннасць?

§ 95. Уплыў расліннага згуртавання на навакольнае асяроддзе

Уплыў лесу на навакольнае асяроддзе. Раслінныя згуртаванні аказваюць істотны ўплыў на навакольнае асяроддзе. Разгледзім гэта на прыкладзе лесу. Летам тэмпература паветра ў лесе на 8—10 °C ніжэй, а зімой — на 0,1—0,5 °C вышэй, чым на суседніх, бязлесых участках.

Лясы называюць лёгкімі планеты, паколькі мноства раслін эфектыўна ўзбагачаюць паветра кіслародам, неабходным для дыхання ўсіх, хто жыве на Зямлі.

Светлавы рэжым лесу залежыць ад раслін дрэвавага яруса, гушчыні насаджэння. Пад полаг лесу пранікае ад 5 да 40 % дзённага святла. Цёмнымі сярод хвойных з'яўляюцца яловыя і піхавыя лясы, якія так і называюць — цёмнахвойнымі, у ад-розненне ад сасновых і ліставых светлахвойных лясоў. Вялікую колькасць святла затрымліваюць кроны бука і многа яго праходзіць праз кроны бяроз.

У лесе ствараецца своеасаблівы рэжым вільготнасці паветра і глебы. Кроны дрэў могуць затрымліваць значную частку ападкаў. Так, напрыклад, сасна затрымлівае да 20 %, елка — да 40 %, піхта — да 60 %. Аднак у лесе на глебе вільгаці значна больш, чым на суседніх бязлесых участках, з якіх яна лёгка выпараецца.

Лясныя масівы ў раёнах з вялікімі ападкамі і блізкім знаходжаннем грунтавых вод ахоўваюць тэрыторыю ад забалочвання. Карані паглынаюць ваду, а лісты яе выпараюць. Знішчэнне ў гэтых умовах лесу можа прывесці да назапашвання вільгаці ў глебе і ўтварэння балот.

Развядзенне лясоў у стэпавых раёнах садзейнічае ахове пасеваў культурных раслін ад згубнага дзеяння сухавеяў. Сіла ветру значна паніжаецца, калі шлях яму перагароджвае зялёная сцяна лясных насаджэнняў.

Лес перашкаджае ўтварэнню яроў. Лясныя насаджэнні ахоўваюць глебу ад размывання воднымі пато-

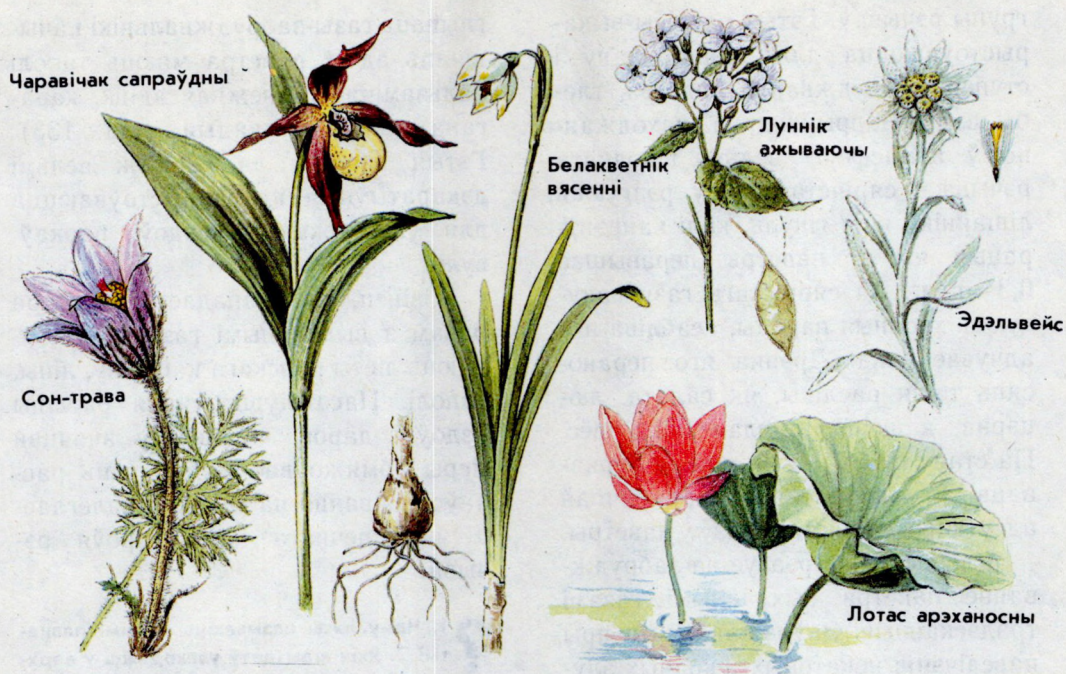
камі ў перыяд веснавых паводак і летніх ліўневых дажджоў.

Лес ахоўвае паветра ад пылу і хваробатворных арганізмаў. Аналіз паветра паказвае, што пылу ў лесе і паблізу лесу практычна няма, у той час як на бязлесых участках, асабліва паблізу населеных пунктаў, колькасць яго ў паветры павялічваецца. У паветры знаходзяцца фітанцыды, якія выдзяляюцца дубам, елкай, бузіной і іншымі раслінамі. Розныя віды выдзяляюць неаднолькавыя па якасці фітанцыды, а ўсе разам яны садзейнічаюць аздараўленню асяроддзя пражывання.

Расліны ачышчаюць паветра, ваду, глебу ад забруджвання небяспечнымі для жыцця рэчывамі. Адно з вядучых месц у гэтым працэсе абясшкоджвання асяроддзя належыць лесу. Расліны здольны не толькі паглынаць ядавітыя для чалавека і жывёл рэчывы, але і ператвараць іх у іншыя, якія губляюць шкодныя якасці.

Асноўнымі крыніцамі забруджвання асяроддзя з'яўляюцца аўтамабільны транспарт, цеплавыя электрастанцыі, а таксама прамысловыя прадпрыемствы, на якіх адсутнічаюць або недастаткова надзейна працуюць ачышчальныя збудаванні. Таму клопаты аб расшырэнні плошчаў пад зялёныя насаджэнні будуць садзейнічаць ахове чалавека ад той небяспекі, якая падпільноўвае яго пры назапашванні шкодных і ядавітых рэчываў у навакольным асяроддзі.

Лясное згуртаванне — месцазна-



Мал. 132. Расліны Чырвонай кнігі

ходжанне многіх жывёл, якія маюць тут неабходныя для жыцця ўмовы. Але, жывучы ў раслінным згуртаванні, жывёлы істотна на яго ўплываюць. Карыснымі і неабходнымі для лесу з'яўляюцца жывёлы — апыляльнікі і распаўсюджвальнікі насення і пладоў, жывёлы, якія знішчаюць шкоднікаў раслін. Тыя жывёлы, якія пасяляюцца ў глебе, істотна ўплываюць на яе структуру і ўрадлівасць. Такім чынам, лес як расліннае згуртаванне жыве і развіваецца ў цеснай сувязі з жывёльным светам.

У лесе размешчаны санаторыі, дамы адпачынку, турыстычныя базы, лагеры для адпачынку дзяцей. Лясныя масівы ўключаюць у план

будаўніцтва і азелянення гарадоў і іншых населеных пунктаў.

Усведамленне вялікага значэння лесу для ўсёй нашай планеты павінна садзейнічаць павышэнню ўвагі да яго з боку чалавека. Неабходна закладваць новыя лясныя масівы, ахоўваць і рацыянальна выкарыстоўваць тыя, што існуюць. Вялікая роля ў гэтым належыць школьнікам. Ахоўваць раслінныя згуртаванні — значыць ахоўваць мноства відаў раслін, а таксама жывёл, для якіх расліннае згуртаванне — гэта асяроддзе пражывання (мал. 132).

Расліны — паказчыкі забруджвання асяроддзя. Асобныя віды раслін чутка рэагуюць на знаходжанне ў навакольным асяроддзі пэўнай

групы рэчываў. Гэтыя расліны выкарыстоўваюцца для ацэнкі стану і ступені забруджвання паветра, глебы, вады. Напрыклад, на знаходжанне ў атмасферы вельмі шкоднага рэчыва — сярністага газу рэагуюць лішайнікі, якія гінуць, калі канцэнтрацыя яго ў паветры перавышае 0,3 мг/м². Ад сярністага газу пакутуюць хвойныя пароды, асабліва яго адчувае елка. Дрэнна яго пераносяць такія расліны, як салата, люцэрна, канюшына, сланечнік, авёс. Па стану гэтых раслін можна меркаваць аб наяўнасці ці практычнай адсутнасці сярністага газу ў паветры.

Своеасабліва рэагуе на забруджванне паветра выхлапнымі газамі традэсканцыя. Заўважана, што пры павелічэнні некаторых шкодных злучэнняў у паветры (гэтыя злучэнні ёсць у выхлапных газах) у яе кветках мяняецца афарбоўка тычынак з сіняй на ружовую.

Зялёныя насаджэнні ахоўваюць навакольнае асяроддзе. Вы пазнаёміліся з раслінамі, якія гінуць ва ўмовах моцнага забруджвання паветра. Але ёсць віды, якія не толькі ўстойлівыя да шкодных рэчываў, але і здольныя паглынаць іх і тым самым ачышчаць паветра. Здольнасць па-

глынаць газы-забруджвальнікі і ачышчаць ад іх паветра маюць таполі бальзамічныя, снежнаягаднік, карагана (жоўтая акацыя, мал. 133). Гэтыя расліны да таго ж вельмі дэкаратыўныя і выкарыстоўваюцца для ўпрыгожвання садоў, паркаў, вуліц.

Свінец, які пападае ў паветра разам з выхлапнымі газамі, паглынаюць лісты конскага каштану, ліпы, таполі. Пасадзіўшы гэтыя расліны ўздоўж дарог, чалавек у значнай меры абмяжоўвае магчымасць распаўсюджвання на значнай адлегласці небяспечнага для здароўя рэчыва.

? 1. Чаму лясы называюць лёгкімі планеты? 2. Якія віды дрэў уваходзяць у верхні ярус у цёмнахвойным лесе і якія — у светлахвойным? 3. Як вы растлумачыце, што крона сасны затрымлівае значна менш ападкаў, чым крона елкі (або піхты)? 4. Якія віды дрэў прапускаюць больш святла пад полаг лесу: святлолюбівыя або цэневынослівыя? Чаму? 5. Як уплывае лес на навакольнае асяроддзе? 6. У якіх выпадках знішчэнне лесу можа прывесці да ўтварэння балота? 7. Чаму для азелянення гарадоў і пасёлкаў трэба выкарыстоўваць такія расліны, як конскі каштан, ліпу драбналістую, таполі бальзамічную, снежнаягаднік, карагану?

Аб чым мы даведаліся з раздзела XIV

Віды раслін, якія знаходзяцца ў заканамерным спалучэнні, што гістарычна складалася, і ўзаемадзеіняюць адзін з адным і асяроддзем пражывання, утвараюць расліннае згуртаванне. Раслінныя згуртаванні ў розных кліматычных і глебавых умовах неаднолькавыя па саставу і багаццю відаў, яруснаму складу, знешняму выглядзе.



Мал. 133. Расліны, рэкамендуемыя для азелянення вуліц

Усе віды раслін, якія растуць на пэўнай тэрыторыі, утвараюць флору гэтай тэрыторыі, а раслінныя згуртаванні, якія тут сустракаюцца, вызначаюць расліннае покрыва або расліннасць мясцовасці.

Раслінныя згуртаванні непастаянныя, яны змяняюцца; магчыма замена адных раслінных згуртаванняў другімі. Прычынай такіх замен могуць быць стыхійнае бедства, дзейнасць чалавека, пападанне ў згуртаванне не ўласцівых для яго відаў, але здольных прыстасавацца да ўмоў пражывання і адмоўна ўплываць на расліны, якія раней уваходзілі ў гэта згуртаванне, выцесніць іх. Істотна ўплывае на расліннае згуртаванне змена знешніх умоў і разрастанне ў сувязі з гэтым відаў, якія раней займалі падпарадкаванае становішча і істотна не ўплывалі на іншыя віды.

Раслінныя згуртаванні, адчуваючы на сабе ўплыў знешняга асяроддзя, здольны, у сваю чаргу, уздзеянчаць на навакольную прыроду і ахоўваць яе ад неспрыяльных экалагічных фактараў.

Звесткі аб карыстанні падручнікам

№ п/п	Імя і прозвішча вучня	Навучальны год	Стан падручніка	
			у пачатку года	у канцы года
1				
2				
3				
4				
5				

Вучэбнае выданне

Серабракова Таццяна Іванаўна
Елянеўскі Андрэй Георгіевіч
Гулянкова Марыя Андрэеўна
Розенштэйн Аляксандр Міхайлавіч
Шорына Ніна Іванаўна

БІЯЛОГІЯ

Падручнік для 6—7 класаў агульнаадукацыйных школ

Загладчык рэдакцыі **Л. І. Мінько**
 Рэдактар **Н. Г. Ляўчук**
 Вокладка мастака **А. І. Раманцова**
 Мастацкі рэдактар **А. І. Раманцоў**
 Тэхнічны рэдактар **З. У. Раманкевіч**
 Карэктары **З. М. Грышэлі, С. А. Яновіч**

Здадзена ў набор 27.09.93. Падпісана ў друк 07.11.94. Фармат 70×90¹/₁₆. Папера афс. № 1. Гарнітура літаратурная. Афсетны друк. Умоўн. друк. арк. 16,38+0,36 форз. Умоўн. фарба-адбіт. 67,42. Ул.-выд. арк. 14,65+0,53 форз. Тыраж 22650 экз. Заказ 526.

Выдавецтва «Народная асвета» Міністэрства культуры і друку Рэспублікі Беларусь. Ліцэнзія ЛВ № 4. 220600, Мінск, праспект Машэрава, 11.

Набрана на Мінскім ордэна Працоўнага Чырвонага Сцяга паліграфкамбінаце МВПА імя Я. Коласа. 220005, Мінск, Чырвоная, 23.

Мінская фабрыка каляровага друку. 220115, Мінск, Каржанеўскага, 20.

Ліпа



Клён



Каліна



Воўчае лыка



Ракітнік нізкі



Бружмель лясны



Півоня танкалістая



Касач бязлісты



Васілёк рускі



Кавыль



Эспарцэт пясчаны



Гарлянка лжэхіюская



Чабор
звычайны



1994/

РАСЧЛИИИИ

6-7