

І. Г. Бядарык, А. Я. Бядарык, У. М. Іваноў



БІЯЛОГІЯ

8

клас



Тып Круглыя чэрві

Мал. ф-6. Трыхіна



Тып Кольчатая чэрві



Мал. ф-8. П'яўка
ілжэконская вялікая



Мал. ф-7. Чарвяк
дажджавы звычайны

Тып Жыгучыя

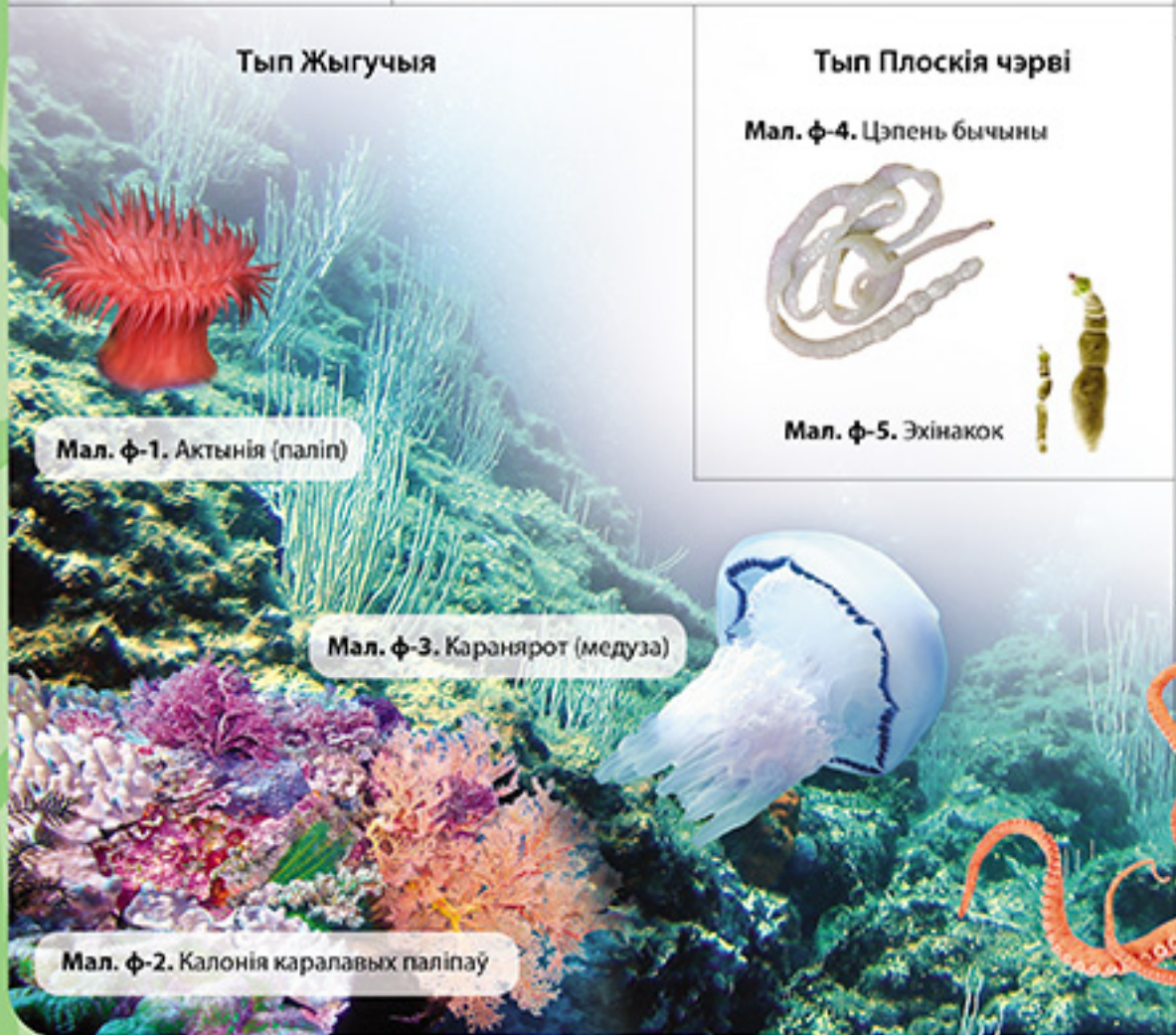
Мал. ф-1. Актынія (паліп)



Мал. ф-3. Каранярот (медуза)



Мал. ф-2. Калонія каралавых паліпаў



Тып Плоскія чэрві

Мал. ф-4. Цэпень бычыны



Мал. ф-5. Эхінакок



Тип Членістоногія

Клас Насякомья



Мал. ф-18. Жук-насарог



Мал. ф-19. Адмірал (матиль)



Мал. ф-17. Каромисел
вялікі (страказа)

Падтып Ракападобныя



Мал. ф-13. Рак
шыракапальцы



Мал. ф-12. Крэветка
прэснаводная

Клас Павукападобныя

Мал. ф-14. Іксодавы
клешч



Мал. ф-15. Скарпіён
імператарскі



Мал. ф-16. Каракурт
(чорная ўдава)

Тип Малюскі



Мал. ф-11. Васьміног
звычайны



Мал. ф-10. Грабеньчыкі



Мал. ф-9. Міды

Тип Хордавые

Клас Пряманёвапёрыя рыбы



Мал. ф-20. Сіг звычайны



Мал. ф-25. Сом звычайны



Мал. ф-24. Шчупак

Клас Земнаводныя



Мал. ф-26. Жаба травяная



Мал. ф-27. Квакша звычайная



Мал. ф-21. Карась

Клас Храстковыя рыбы



Мал. ф-23. Скат электрычны



Мал. ф-22. Акула-молат

Клас Млекакормячя



Мал. ф-36. Дзік



Мал. ф-33. Вожык
звычайны



Мал. ф-34. Рысь
еўрапейская



Мал. ф-35. Лось

Клас Паўзуны



Мал. ф-28. Яшчарка
жывародная



Мал. ф-29. Чарапах балотная

Клас Птушкі

Мал. ф-32. Бусел чорны



Мал. ф-31. Сарока



Мал. ф-30. Пугач

І. Г. Бядарык, А. Я. Бядарык, У. М. Іваноў

БІЯЛОГІЯ

Вучэбны дапаможнік для 8 класа
ўстаноў агульнай сярэдняй адукацыі
з беларускай мовай навучання

2-е выданне, перапрацаванае

*Допущана Міністэрствам адукацыі
Рэспублікі Беларусь*

Мінск
«Адукацыя і выхаванне»
2023

Правообладатель «Адукацыя і выхаванне»

УДК 57(075.3=161.3)

ББК 28я721

Б99

Пераклад з рускай мовы *Т. У. Данілавай*

Навуковы рэдактар: кандыдат біялагічных навук *В. В. Шакун*

Рэцэнзенты: вучоны савет дзяржаўнага навукова-вытворчага аб'яднання «Навукова-практычны цэнтр Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі па біярэсурсах» (доктар біялагічных навук, прафесар, загадчык лабараторыі паразіталогіі *Л. І. Бычкова*); настаўнік біялогіі вышэйшай кваліфікацыйнай катэгорыі дзяржаўнай установы адукацыі «Дамжэрыцкая базавая школа Лепельскага раёна» *Л. К. Лукашук*

ISBN 978-985-599-545-7

© Бядарык І. Г., Бядарык А. Я.,
Іваноў У. М., 2018

© Бядарык І. Г., Бядарык А. Я.,
Іваноў У. М., 2023, са зменамі

© Данілава Т. У., пераклад на
беларускую мову, 2023

© Афармленне. РУП «Выдавецтва
“Адукацыя і выхаванне”», 2023

Правообладатель «Адукацыя і выхаванне»

Змест

Як працаваць з вучэбным дапаможнікам	6
--	---

Раздзел 1. Агульная характарыстыка жывёл	8
---	----------

§ 1. Царства Жывёлы	8
§ 2. Класіфікацыя і значэнне жывёл.	12

Раздзел 2. Тып Жыгучыя	15
-------------------------------------	-----------

§ 3. Будова і спосаб жыцця жыгучых.	16
§ 4. Разнастайнасць і значэнне жыгучых.	20

Раздзел 3. Тып Плоскія чэрві.	23
---	-----------

§ 5. Будова і спосаб жыцця раснічных чарвей.	23
§ 6. Паразітычныя плоскія чэрві.	26

Раздзел 4. Тып Круглыя чэрві	32
---	-----------

§ 7. Аскарыда чалавечая. Агульныя рысы будовы круглых чарвей	32
§ 8. Разнастайнасць круглых чарвей.	36

Раздзел 5. Кольчатыя чэрві	39
---	-----------

§ 9. Малашчацінкавыя чэрві. Асяроддзе пражывання, знешняя і ўнутраная будова дажджавога чарвяка.	39
§ 10. Размнажэнне дажджавога чарвяка. Роля малашчацінкавых чарвей у прыродзе	43
§ 11. Многашчацінкавыя чэрві. П'яўкі	45

Раздзел 6. Тып Малюскі	49
-------------------------------------	-----------

§ 12. Спосаб жыцця, будова, разнастайнасць і значэнне бруханогіх малюскаў.	50
§ 13. Спосаб жыцця, асаблівасці будовы, разнастайнасць і значэнне двухстворкавых малюскаў ...	54
§ 14. Спосаб жыцця, асаблівасці будовы, разнастайнасць і значэнне галаваногіх малюскаў	57

Раздзел 7. Тып Членістаногія 61

- § 15. Агульная характарыстыка прадстаўнікоў
тыпу Членістаногія 61
- § 16. Падтып Ракападобныя.
Спосаб жыцця і знешняя будова рачнога рака..... 63
- § 17. Унутраная будова і размнажэнне рачнога рака 66
- § 18. Разнастайнасць і значэнне ракападобных..... 69
- § 19. Клас Павукападобныя. Павук-крыжавік..... 73
- § 20. Разнастайнасць і значэнне павукападобных..... 76
- § 21. Клас Насякомыя. Знешняя будова хрушча..... 81
- § 22. Унутраная будова хрушча..... 83
- § 23. Паводзіны насякомых. Размнажэнне і тыпы развіцця .. 86
- § 24. Насякомыя з няпоўным метамарфозам..... 89
- § 25. Насякомыя з поўным метамарфозам..... 93
- § 26. Насякомыя — шкоднікі раслін, пераносчыкі
ўзбуджальнікаў захворванняў, паразіты чалавека
і жывёл 97
- § 27. Выкарыстанне насякомых чалавекам.
Калекцыяніраванне і ахова насякомых..... 101

Раздзел 8. Тып Хордавыя..... 107

- § 28 Хордавыя жывёлы: агульныя рысы будовы,
роля ў прыродзе і значэнне ў жыцці чалавека..... 107
- § 29. Ланцэтнік: асяроддзе пражывання,
асаблівасці знешняй і ўнутранай будовы 109
- § 30. Клас Прамянёвапёрыя рыбы: знешняя будова,
шкілет і мышачная сістэма..... 112
- § 31. Унутраная будова акуня рачнога 116
- § 32. Нервовая сістэма, размнажэнне і паводзіны рыб..... 119
- § 33. Разнастайнасць прамянёвапёрых рыб.
Спосаб жыцця і асаблівасці будовы касцявых рыб.
Значэнне і ахова рыб..... 123
- § 34. Клас Земнаводныя. Асяроддзе пражывання,
знешняя будова, шкілет і мышачная сістэма..... 131
- § 35. Сістэмы органаў земнаводных: будова і функцыі 135
- § 36. Разнастайнасць, значэнне і ахова земнаводных..... 140
- § 37. Клас Паўзуны. Асяроддзе пражывання, знешняя
будова, шкілет і мышачная сістэма 145

§ 38. Сістэмы органаў паўзуноў: будова і функцыі	148
§ 39. Разнастайнасць паўзуноў. Лускаватыя паўзуны	152
§ 40. Чарапахі і кракадзілы. Значэнне паўзуноў	156
§ 41. Клас Птушкі. Асяроддзе пражывання і знешняя будова	161
§ 42. Шкілет і мышачная сістэма птушак	164
§ 43. Асаблівасці ўнутранай будовы птушак	167
§ 44. Размнажэнне, развіццё і паводзіны птушак	172
§ 45. Прыстасаванасць птушак да сезонных з'яў прыроды ...	176
§ 46. Птушкі лясоў, вадаёмаў, балот і ўзбярэжжаў, вольных прастораў	178
§ 47. Драпежныя і сіантропныя птушкі	184
§ 48. Роля птушак у прыродзе і значэнне ў жыцці чалавека. Ахова птушак	188
§ 49. Клас Млекакормячыя. Знешняя будова, шкілет і мышачная сістэма	192
§ 50. Унутраная будова млекакормячых	196
§ 51. Нервовая сістэма, органы пачуццяў і паводзіны млекакормячых	196
§ 52. Размнажэнне, развіццё і паводзіны млекакормячых	203
§ 53. Разнастайнасць млекакормячых: першазвяры і звяры. Сумчатая і насякомаедныя	205
§ 54. Рукакрылыя і грызуны	207
§ 55. Драпежнікі, ластаногія і кітападобныя	210
§ 56. Капытныя млекакормячыя	214
§ 57. Хобатныя і приматы	217
§ 58. Роля млекакормячых у прыродзе і значэнне ў жыцці чалавека. Сельскагаспадарчыя жывёлы	220

Раздзел 9. Жывёльны свет Беларусі і гаспадарчая дзейнасць

чалавека	224
----------------	-----

§ 59. Экалагічныя групы жывёл	224
§ 60. Узаемаадносіны чалавека і жывёл. Ахова жывёл	227

Прадметны ўказальнік	230
----------------------------	-----

ЯК ПРАЦАВАЦЬ З ВУЧЭБНЫМ ДАПАМОЖНИКАМ

Дарагія васьмікласнікі!

У гэтым навучальным годзе на ўроках біялогіі вы працягнеце знаёміцца з жывымі арганізмамі і іх узаемадзеяннем з навакольным асяроддзем. У восьмым класе вы вывучыце будову і асаблівасці жыццядзейнасці розных прадстаўнікоў царства Жывёлы, іх разнастайнасць, ролю ў прыродзе і значэнне ў жыцці чалавека.

Вучэбны дапаможнік складаецца з дзевяці раздзелаў. Перад тым як пачаць іх вывучэнне, прачытайце ў пачатку раздзела, пра што вы даведаецеся ў ім, а таксама ўступны тэкст. Раздзелы складаюцца з параграфаў. Перад кожным з іх стаіць адно ці некалькі пытанняў. Адказаўшы на іх, вы ўспомніце вывучаны раней матэрыял, які спатрэбіцца для засваення новых ведаў.

У кожным параграфу змешчаны асноўны і дадатковы матэрыялы. У асноўным матэрыяле ёсць тэрміны і паняцці, якія вылучаны *паўтойстым курсівам*. Абавязкова неабходна запомніць іх і ведаць, што яны азначаюць. Тэрміны і паняцці, якія палягчаюць разуменне і вывучэнне матэрыялу, але не патрабуюць абавязковага завучвання, пазначаны *светлым курсівам*. Такім жа чынам вылучаны назвы відаў або родаў жывёл. Назвы класаў, падкласаў, атрадаў і падатрадаў падаюцца *паўтойстым курсівам сіняга колеру*. Дадатковы матэрыял надрукаваны дробным шрыфтам. Ён паглыбляе і растлумачвае асноўны тэкст параграфа і падаецца на  жоўтым фоне. Пазнавальная інфармацыя аб унікальных жывёлах змешчана ў рубрыцы «Біялагічныя рэкорды» на  аранжавым фоне. Дадатковы матэрыял разлічаны на вучняў, якія цікавяцца біялогіяй.

Пасля кожнага параграфа вы знойдзеце «Пытанні і заданні», якія дапамогуць правесці засваенне новых ведаў. У вучэбным дапаможніку змешчаны 11 тэставых заданняў. Да кожнага з іх можна перайсці з дапамогай любой электроннай прылады (смартфона, планшэта) па адпаведным QR-кодзе. Некаторыя параграфы заканчваюцца рубрыкай  «Мае натуралістычныя назіранні» з пэўнымі заданнямі. Іх вы можаце выканаць дома па жаданні і пры наяўнасці неабходных матэрыялаў.

Вывучэнне тыпу або класаў жывёл заканчваецца табліцай «ПАД-ВЯДЗЁМ ВЫІНІКІ». У ёй каротка пералічаны асноўныя прыметы прадстаўніка тыпу ці класаў. Табліца дапаможа сістэматызаваць атрыманыя веды.

У вучэбным дапаможніку і на яго форзацах вы ўбачыце ілюстрацыі. У нумарацыі ілюстрацый, змешчаных на форзацы, прысутнічае літара «ф»: (мал. ф-1).

Дадатковыя матэрыялы да вучэбнага дапаможніка можна знайсці на сайце: <https://eior.by> (Адзіны інфармацыйна-адукацыйны рэсурс).



Выберыце ў меню: «8 клас», «Біялогія». У адпаведнай тэме націсніце кнопку «Дадатковыя матэрыялы».



Ілюстрацыі, пазначаныя сімвалам , можна паглядзець у дапоўненай рэальнасці ў 3D-фармаце на любой электроннай прыладзе (смартфоне, планшэце), дзе ёсць камера.

Як працаваць з дапоўненай рэальнасцю

Для працы з элементамі дапоўненай рэальнасці неабходна спампаваць дадатак «AIV — дапоўненая рэальнасць». Патрабуюцца доступ да хуткаснага інтэрнэту, спраўная і чыстая камера на электроннай прыладзе, добрае асвятленне. Дадатак працуе на прыладах пад кіраваннем Android версіі 9.0 і вышэй, iOS версіі 11.0 і вышэй. Патрабаванні да аператыўнай памяці: 4 гігабайты; OpenGL 3.0 (праца дадатку на прыладах з папярэднімі версіямі аперацыйных сістэм і з ніжэйшымі параметрамі аператыўнай памяці і OpenGL не гарантуецца).

1. Усталюйце дадатак «AIV — дапоўненая рэальнасць» праз Google Play або App Store (для пошуку набярыце назву «AIV — дапоўненая рэальнасць»).

2. Запусціце дадатак. У спісе выберыце кнігу «Біялогія. 8 клас. 2023».

3. Спампуйце 3D-кантэнт для кнігі на электронную прыладу.

4. Запусціце кнігу.

5. Навядзіце камеру на ілюстрацыю з сімвалам так, каб выява цалкам памясцілася на экране.

6. Дадатак аўтаматычна распазнае выяву і перадасць кантэнт дапоўненай рэальнасці.

РАЗДЗЕЛ 1



АГУЛЬНАЯ ХАРАКТАРЫСТЫКА ЖЫВЁЛ

Вы даведаецеся: Асноўныя прыметы жывёл. Тыпы жывёльных тканак. Сістэмы органаў жывёл. Тыпы сіметрыі цела жывёл. Асноўныя сістэматычныя адзінкі ў класіфікацыі жывёл. Роля жывёл у прыродзе і значэнне ў жыцці чалавека.

Сярод насельнікаў нашай планеты налічваецца больш за 1,5 млн відаў жывёл. Яны існуюць у розных мясцінах зямнога шара, засвоілі ўсе асяроддзі пражывання. Жывёлы адрозніваюцца сваімі памерамі, знешняй і ўнутранай будовай, паводзінамі. Вывучэннем разнастайнасці жывёльнага свету, будовы, развіцця і жыццядзейнасці жывёл займаецца раздзел біялогіі — заалогія (ад ст.-грэч. «заа» — жывёла, «логас» — навука).

§ 1. Царства Жывёлы

Успомніце: 1. Якія прыметы жывых арганізмаў вы ведаеце? 2. Чым адрозніваецца будова расліннай клеткі ад жывёльнай? 3. Якую клетку называюць зіготай?

Жывёлы, як і ўсе іншыя жывыя арганізмы, маюць клетачную будову, дыхаюць, кормяцца, развіваюцца, растуць, размнажаюцца, старэюць і паміраюць.

Асноўныя адметныя рысы прадстаўнікоў царства Жывёлы. Разнастайныя жывёльныя арганізмы аб'яднаны ў адно царства па шэрагу агульных прымет.

1. Гетэратрофнае кармленне. Жывёлы спажываюць гатовыя арганічныя рэчывы. У залежнасці ад тыпу кармлення адрозніваюць *раслінаедных* (травяедных), *драпежных* і *ўсёедных жывёл* (мал. 1).

2. Адсутнасць клетачнай сценкі. Жывёльныя клеткі абмежаваны толькі цытаплазматычнай мембранай.

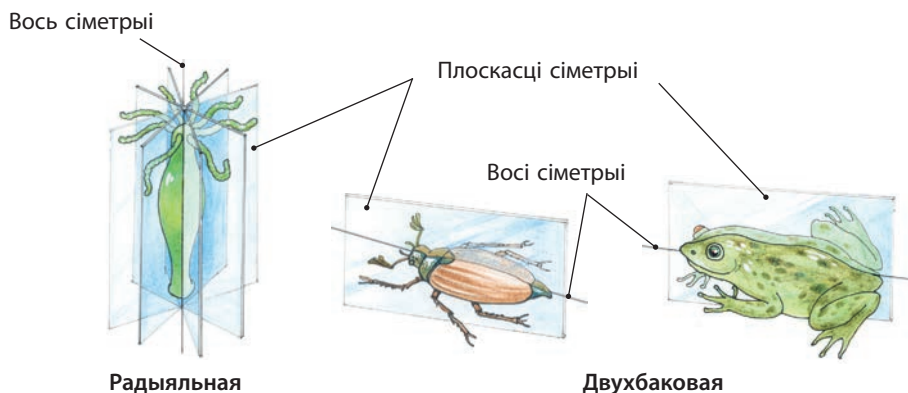
3. Здольнасць да актыўнага перамяшчэння ўласціва амаль што ўсім відам царства Жывёлы. Толькі нешматлікая колькасць відаў рухаецца мала ці не рухаецца зусім. Лічынкі большасці такіх жывёл актыўна перамяшчаюцца, забяспечваючы рассяленне і распаўсюджванне віду.

4. Абмежаваны рост. Хуткасць росту жывёлы паступова змяншаецца, потым ён спыняецца ўвогуле. Выключэнне — некаторыя ракі, кракадзілы, чарапахі, якія растуць на працягу ўсяго жыцця.

Цела большасці жывёл мае выразную сіметрыю. Вылучаюць два асноўныя тыпы сіметрыі: радыяльную (прамянёвую) і двухбаковую (білатэральную). *Радыяльная* (прамянёвая) *сіметрыя* ўласціва паранальна невялікай колькасці відаў жывёл, якія жывуць у вадзе і характарызуюцца рухомым (напрыклад, медузы) або прымацаваным



Мал. 1. Групы жывёл у залежнасці ад тыпу кармлення



Мал. 2. Тыпы сіметрыі цела

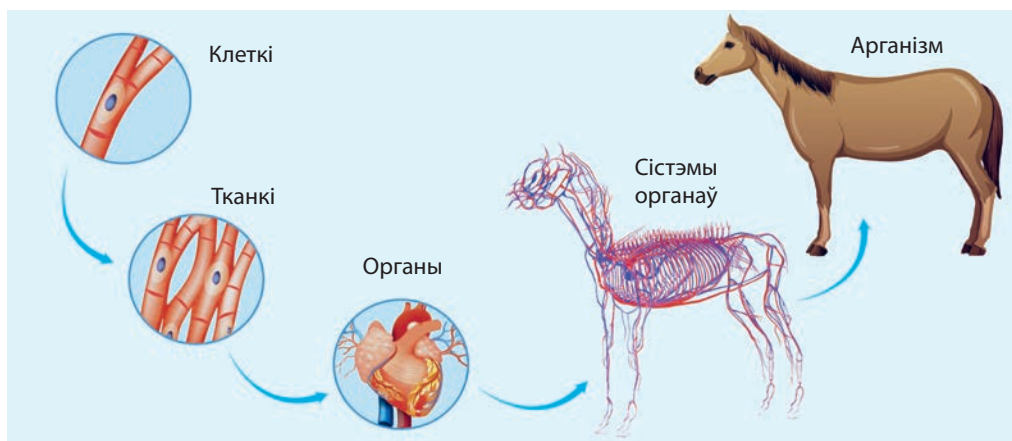
(актыніі) спосабам жыцця. Праз падоўжную вось цела жывёлы можна правесці некалькі плоскасцей сіметрыі, якія падзяляць яго на сіметрычныя часткі (мал. 2). Большасць жывёл маюць **двухбаковую** (білатэральную) **сіметрыю**. Праз падоўжную вось цела жывёлы можна правесці толькі адну плоскасць сіметрыі, якая падзеліць яго на дзве люстэркавыя часткі — левую і правую (мал. 2). У двухбакова-сіметрычных жывёл вылучаюць пярэдні і задні канец цела, спінны і брушны бок.

Будова і жыццядзейнасць жывёл. Цела жывёлы складаецца з мноства клетак. Узнікненне мнагаклетачнасці — самы важны этап эвалюцыі жывой прыроды на Зямлі. Мнагаклетачнасць — аснова разнастайнасці жывёл. Усе мнагаклетачныя жывёлы развіваюцца індывідуальна, пачынаючы з дзялення аплоднай яйцаклеткі — **зіготы**. Падчас дзялення ўсяго адной клеткі фарміруецца цэласны арганізм.

Групы клетак і міжклетачнае рэчыва, якія маюць аднолькавае паходжанне, будову і функцыі, утвараюць тканку. У жывёльным арганізме ёсць чатыры асноўныя тыпы тканак. **Эпітэліяльныя тканкі** пакрываюць цела, а таксама высілаюць сценкі ўнутраных поласцей і ўнутраных органаў. **Мышачныя тканкі** забяспечваюць здольнасць цела або яго часткі рухацца. **Злучальныя тканкі** аб'ядноўваюць неаднолькавыя па будове і функцыях тканкі (касцявая, храстковая, тлушчавая тканкі, кроў) і з'яўляюцца сувязным звяном паміж іншымі тканкамі. Клеткі **нервовай тканкі** фарміруюць нервовую сістэму.

Розныя віды тканак уваходзяць у склад органаў. Орган — частка цэла жывёлы, якая мае пэўную форму, будову, месцараспалажэнне і выконвае адну або некалькі функцый.

Падобныя па будове і функцыях органы ўтвараюць *сістэму органаў*. За жыццядзейнасць арганізма адказваюць розныя сістэмы органаў. *Нервовая сістэма* рэгулюе і ўзгадняе працу ўсіх сістэм, забяспечваючы прыстасаванне жывёлы да навакольнага асяроддзя. *Дыхальная сістэма* забяспечвае паступленне ў арганізм кіслароду і выдаленне вуглякіслага газу. Функцыі органаў *стрававальнай сістэмы* — механічная і хімічная апрацоўка корму, усмоктванне вады і прадуктаў стрававання, вывядзенне непратраўленых часцінак. *Касцявая сістэма (шкілет)* надае цэлу жывёлы пэўную форму, служыць апорай для фіксацыі мышцаў і іншых органаў арганізма, а таксама ахоўвае жыццёва важныя органы. *Мышачная сістэма* забяспечвае рух жывёлы. Дзякуючы *крывяноснай сістэме* клеткі і тканкі арганізма забяспечваюцца пажыўнымі рэчывамі і кіслародам і ачышчаюцца ад пабочных прадуктаў абмену рэчываў (створаных падчас жыццядзейнасці арганізма). Роля *выдзяляльнай сістэмы* — вывядзенне з арганізма лішку вады, пабочных прадуктаў абмену рэчываў, а таксама шкодных рэчываў, якія трапілі звонку або ўтварыліся ў арганізме. *Палавая сістэма* выконвае функцыю размнажэння. Усе сістэмы органаў цесна ўзаемадзейнічаюць і складаюць цэласны жывёльны арганізм (мал. 3).



Мал. 3. Узроўні арганізацыі жывёльнага арганізма

Жывёлы — самая разнастайная група арганізмаў на Зямлі. У працэсе эвалюцыі яны па-рознаму прыстасоўваліся да ўмоў існавання і тыпу кармлення. Будова цела жывёлы адпавядае асяроддзю яе жыцця і спосабу жыцця.

Паўторым галоўнае. Жывёлы — адно з царстваў жывой прыроды. Вывучэннем разнастайнасці жывёл, іх будовы і жыццядзейнасці, ролі ў прыродзе і значэння ў жыцці чалавека займаецца навука заалогія. Асноўныя прыметы жывёл — гетэратрофнае кармленне, здольнасць да актыўнага перамяшчэння, абмежаваны рост. Жывёлам уласціва радыяльная або двухбаковая сіметрыя цела. Жывёльныя клеткі адрозніваюцца па будове і функцыях. Падобныя па будове і функцыях клеткі ўтвараюць тканку, тканкі фарміруюць орган, органы аб'ядноўваюцца ў сістэму органаў. Сістэмы органаў забяспечваюць паўнавартасную жыццядзейнасць жывёльнага арганізма.

Пытанні і заданні. 1. Якія асаблівасці будовы жывёл дазваляюць вылучыць іх у асобнае царства? 2. Якое значэнне ў жыцці жывёл мае іх здольнасць актыўна перамяшчацца? 3. Назавіце вядомыя вам тыпы жывёльных тканак. Якія функцыі яны выконваюць? 4. Пералічыце сістэмы органаў жывёл. Якія функцыі кожная з іх выконвае?

§ 2. Класіфікацыя і значэнне жывёл

Успомніце: 1. Якія сістэматычныя адзінкі выкарыстоўваюцца ў класіфікацыі раслін? 2. Класіфікуйце від *канюшына чырвоная*, выкарыстоўваючы вядомыя вам сістэматычныя адзінкі (пачніце з найменшай).

Жывёльны свет нашай планеты вельмі разнастайны. Апісаннем відаў жывёл займаецца навука сістэматыка. Галоўная яе задача — размеркаванне жывёл па групам (таксонах і рангах), або класіфікацыя.

Класіфікацыя жывёл. Асноўная і найменшая адзінка ў класіфікацыі жывёл — *від*. Гэта сукупнасць падобных па будове і спосабе жыцця арганізмаў, якія шляхам скрыжавання могуць утвараць пладавітае патомства і насяляюць пэўную тэрыторыю.

Разгледзім сістэматычнае становішча сваяка *сабакі свойскага* — ваўка. Навуковая відавая назва жывёлы — *воўк шэры*, або *воўк звычайны*. Першае слова паказвае на род, да якога належыць жывёла, другое — гэта відавы эпітэт, які разам з першым словам утварае назву віду. Акрамя *ваўка шэрага*, ёсць іншыя віды: *воўк руды*, *воўк усходні*. Іх усіх аб'ядноўваюць у род **Ваўкі**. Блізкія роды жывёл прылічваюць да аднаго сямейства. Напрыклад, **род Ваўкі і род Янотападобныя сабакі складаюць сямейства Сабачыя**. Падобныя сямействы аб'ядноўваюць у атрад, атрады — у клас, класы — у тып, тыпы — у царства. Так, **сямейства Сабачыя ўваходзіць у атрад Драпежнікі**, да якога таксама належыць **сямейства Каціныя**. **Атрад Драпежнікі** — гэта толькі адзін з атрадаў **класа Млекакормячыя**. **Клас Млекакормячыя** залічаны ў **тып Хордавыя**, усе прадстаўнікі якога (рыбы, земнаводныя, паўзуны, птушкі, млекакормячыя) маюць унутраны шкілет. **Хордавыя** — адзін з тыпаў **царства Жывёлы**.

У гэтым навучальным годзе пазнаёмімся з сям'ю тыпамі жывёл: **Жыгучыя, Плоскія чэрві, Круглыя чэрві, Кольчатыя чэрві, Малюскі, Членістаногія, Хордавыя**.

Роля жывёл у прыродзе і значэнне ў жыцці чалавека. У прыродзе жывёлы выконваюць значную ролю. Як і ўсе жывыя істоты, яны ўдзельнічаюць у кругавароце рэчываў і пераўтварэнні энергіі. Жывёлы складаюць важныя звёны ў ланцугах харчавання: адны кормяцца раслінамі, іншыя — жывёламі. Жывёлы, якія спажываюць рэшткі раслінных і жывёльных арганізмаў, з'яўляюцца санітарамі прыроды. Жывёлы, што існуюць у вадзе і ператраўліваюць рэшткі раслін і жывёл, чысцяць вадаёмы і прадукцію іх зарастанне. Драпежныя жывёлы рэгулююць колькасць іншых відаў жывёл, у тым ліку шкоднікаў сельскай і лясной гаспадарак. Розныя групы жывёл апыляюць кветкавыя расліны, распаўсюджваюць іх насенне і плады.

Значэнне жывёл у жыцці чалавека цяжка пераацаніць. Адных ён выкарыстоўвае для асабістага харчавання, іншых — у якасці прамысловай сыравіны. Шэраг відаў жывёл выкарыстоўваецца для навуковых даследаванняў.

Разводзячы жывёл, чалавек дасягае розных мэт. Коней, ішакоў выкарыстоўвае як цяглавую сілу. Сабак, каткоў трымае ў доме ў якасці сяброў і членаў сям'і. Папугаяў, канарэек і іншых птушак — каб любаваліся іх прыгожым апярэннем ці захапляцца спевамі.

Некаторыя жывёлы могуць негатыўна ўплываць на здароўе чалавека або яго гаспадарчую дзейнасць. Многія віды насякомых-шкоднікаў і грызуноў псуюць сельскагаспадарчыя культуры, зніжаюць іх ураджайнасць. Сярод прадстаўнікоў жывёльнага свету ёсць паразіты чалавека і свойскіх жывёл. Некаторыя крывасмокі могуць пераносіць узбуджальнікаў інфекцыйных захворванняў. Ядавітыя жывёлы небяспечныя для здароўя і жыцця чалавека, а таксама свойскіх жывёл.

Паўторым галоўнае. Від, род, сямейства, атрад, клас, тып — асноўныя групы ў класіфікацыі прадстаўнікоў царства Жывёлы па прыметах роднасці. Жывёлы выконваюць значную ролю ў прыродзе: удзельнічаюць у кругавароце рэчываў і пераўтварэнні энергіі, апыляюць і распаўсюджваюць расліны, з’яўляюцца звёнамі ў ланцугу харчавання, санітарамі навакольнага асяроддзя. Жывёлы маюць рознае значэнне ў жыцці чалавека. Адны віды ён спажывае, іншыя — выкарыстоўвае як крыніцы сыравіны для прамысловасці (станоўчае значэнне). Некаторыя жывёлы памяншаюць ураджайнасць сельскагаспадарчых культур, некаторыя з’яўляюцца паразітамі чалавека і свойскіх жывёл або пераносяць узбуджальнікаў інфекцыйных захворванняў (адмоўнае значэнне).

Пытанні і заданні. 1. Якія асноўныя сістэматычныя групы ўваходзяць у сучасную класіфікацыю жывёл? 2. Чаму некаторых жывёл называюць санітарамі прыроды? Прывядзіце прыклады такіх жывёл. 3. Якія жывёлы забяспечваюць апыленне кветкавых раслін? 4. Назавіце вядомых вам ядавітых жывёл.

РАЗДЗЕЛ 2



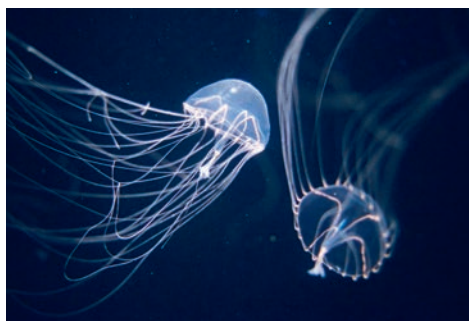
Вы даведаецеся: Асаблівасці будовы розных прадстаўнікоў тыпу Жыгучыя, роля іх у прыродзе і значэнне ў жыцці чалавека.

Тып Жыгучыя ўключае больш за 10 тыс. відаў проста арганізаваных беспазваночных жывёл з радыяльнай сіметрыяй цела. Яны жывуць у водным асяроддзі, пераважна марскім. Для жыгучых характэрны дзве жыццёвыя формы — паліп і медуза (мал. 4). **Паліп** вядзе нерухомы або маларухомы спосаб жыцця. Паліпы часцей за ўсё ствараюць калоніі, але існуюць і адзіночныя формы (гідра, актынія). **Медуза** — рухомая жыццёвая форма.

Раней **тып Жыгучыя** называўся «Кішачнаполасцевыя», таму ў многіх вучэбных дапаможніках, слоўніках, энцыклапедыях, хрэстаматыях паняцці «кішачнаполасцевыя» і «жыгучыя» неабходна разглядаць як сінонімы.



Паліп



Медуза

Мал. 4. Прадстаўнікі тыпу Жыгучыя

§ 3. Будова і спосаб жыцця жыгучых

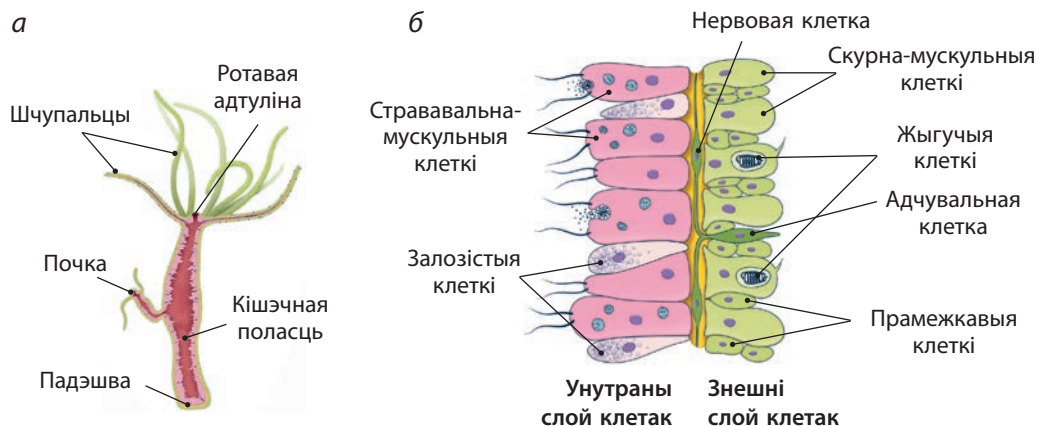
Успомніце: 1. Якую сіметрыю называюць радыяльнай? 2. Якія асаблівасці маюць жывёлы з радыяльнай сіметрыяй цела?

Будову жыгучых разгледзім на прыкладзе прэснаводнага паліпа — *гідры звычайнай*.

Асяроддзе пражывання і будова. Гідра падобная на паўпразрыстыя камякі, якія можна заўважыць на лістах і сцёблах водных раслін у чыстых рэках, азёрах і сажалках. Цела жывёлы нагадвае мяшчок (мал. 5, а). *Падэшвай* (ніжнім канцом) гідра прымацоўваецца да любога прадмета. На верхнім канцы цела размешчана *ротава адуліна*, якая акружана 5–12 шчупальцамі. **Шчупальцы** гідра выкарыстоўвае для захопу і змяшчэння ў рот здабычы, а таксама падчас руху. Велічыня цела гідры — каля 5 мм, а даўжыня шчупальцаў можа быць некалькі сантыметраў. Унутры цела знаходзіцца *кішэчная поласць* (мал. 5, а).

Сценкі цела гідры складаюцца са *знешняга і ўнутранага слаёў клетак* (мал. 5, б). Паміж імі — няклетачная студзяністая праслойка. Клеткі цела гідры спецыялізаваныя, яны выконваюць розныя функцыі.

У знешнім слоі больш за ўсё *скурна-мускульных* (эпітэліяльна-мускульных) *клетак*, якія забяспечваюць покрыва і рух гідры (мал. 5, б). Перамяшчаецца гідра марудна. Яна можа «крочыць», прымацоўваючыся да прадметаў ротавым канцом і падцягваючы падэшву, ці «перакульвацца», дакранаючыся да апоры то падэшвай, то ротавым канцом



Мал. 5. Схема будовы гідры: а) падоўжнае сячэнне; б) клетачны склад цела



Мал. 6. Рух гідры

(мал. 6). Аднак часцей за ўсё гідра вісіць, прымацаваўшыся да расліны, і варушыць раскіданымі ў бакі шчупальцамі ў пошуках здабычы.

Паміж скурна-мускульнымі клеткамі знаходзяцца жыгучыя, нервовыя і прамежжавыя (рэзервовыя) клеткі.

Жыгучыя клеткі неабходны для здабывання корму і абароны ад ворагаў (мал. 5, б). Ад іншых клетак яны адрозніваюцца наяўнасцю пазырападобнай жыгучай капсулы, унутры якой у згорнутым выглядзе змешчана тонкая трубачка — жыгучая ніць. Звонку месціцца адчувальны валасок. Калі ахвяра гідры дакранаецца да адчувальнага валаска, жыгучая ніць выпростваецца і сваім канцом утыкаецца ў здабычу. Дзякуючы зазубінам, скіраваным назад, жыгучая ніць замацоўваецца ў целе ахвяры, як гарпун. Яд жыгучай ніці забівае або паралізуе здабычу. Кожная жыгучая клетка выкарыстоўваецца толькі адзін раз і адмірае пасля выкідання жыгучай ніці. Наяўнасць жыгучых клетак — адметная рыса ўсіх жывёл гэтага тыпу.

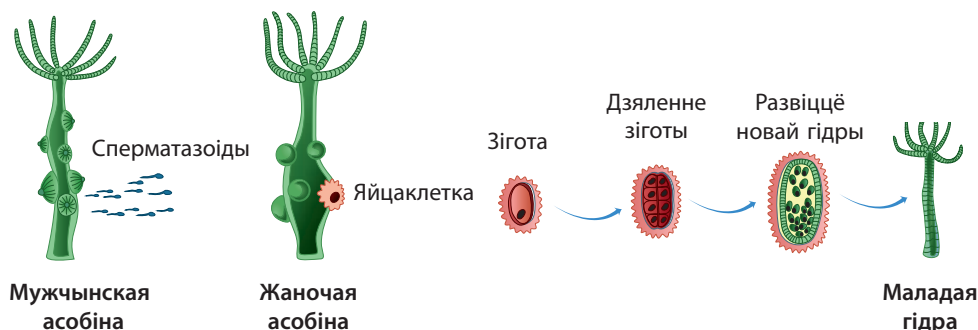
Нервовыя клеткі ў гідры двух відаў. Адны — *адчувальныя* — знаходзяцца паміж клетак знешняга слоя (мал. 5, б). Яны ўспрымаюць уздзеянні навакольнага асяроддзя. Іншыя нервовыя клеткі месцяцца ў аснове скурна-мускульных клетак і маюць зорчатую форму. Усе нервовыя клеткі раўнамерна размеркаваны па целе жывёлы і звязаны адна з адной адросткамі, ствараючы нервовую сістэму. Калі дакранацца да гідры, раздражненне ўспрымаецца яе адчувальнымі клеткамі, хутка распаўсюджваецца па ўсёй нервовай сістэме, перадаецца скурна-мускульным клеткам — і яны скарачаюцца, і гідра сціскаецца ў камяк. Рэакцыя ў адказ на раздражненне называецца **рэфлексам**. Рэфлектарныя рэакцыі дазваляюць жывёлам рэагаваць на змяненні ў асяроддзі пражывання.

Прамежжавыя (рэзервовыя) клеткі не маюць пэўнай функцыі (мал. 5, б) і могуць ператварацца ў любыя іншыя. Гэтым абумоўлена здольнасць гідры да рэгенерацыі (аднаўлення страчаных або пашкоджаных частак цела). Гідра можа аднавіць цэлы арганізм з адной часткі.

Унутраны слой клетак складаецца са *стрававальна-мускульных* і *залозістых клетак*. Гідры — драпежнікі. Яны кормяцца дробнымі жывёламі: спачатку паражаюць ахвяру жыгучымі ніцямі, захопліваюць яе шчупальцамі і накіроўваюць у рот. Залозістыя клеткі выдзяляюць у кішэчную поласць стрававальны сок, пад уздзеяннем якога здабыча размякчаецца і распадаецца на дробныя часцінкі. Стрававальна-мускульныя клеткі забяспечаны жгуцікамі, якія пастаянна рухаюцца, змешваюць і накіроўваюць дробныя часцінкі бліжэй да клетак. Далейшае іх ператраўліванне адбываецца ўнутры клеткі ў стрававальных вакуолях. Неператраўленыя рэшткі з клетак паступаюць у кішэчную поласць і выводзяцца з арганізма праз ротавую адтуліну. Такім чынам, страваванне ў гідры *поласцевае* і *ўнутрыклетачнае*.

Дыхаюць гідры, атрымліваючы раствораны ў вадзе кісларод і выдзяляючы вуглякіслы газ, усёй паверхняй цела.

Размнажэнне і развіццё. Прэснаводная гідра размнажаецца як палавым, так і бясполым спосабам. Бясполае размнажэнне адбываецца ў цёплы час года (у асноўным летам). На целе гідры ўтвараецца бугарок — *почка* (мал. 5 на с. 16). Почка павялічваецца, на ёй з'яўляюцца шчупальцы і рот. Маладая гідра аддзяляецца і пасля існуе самастойна. Прэснаводныя гідры не ўтвараюць калоній. З надыходам холаду (восенню) або пры неспрыяльных для жыцця ўмовах (высыханне вадаёма ці працяглае галаданне) гідра пачынае палавое размнажэнне. У знешнім слоі цела гідры з'яўляюцца бугаркі, у якіх з прамежжавых клетак утвараюцца палавыя клеткі: жаночыя — *яйцаклеткі* і мужчынскія — *сперматазоіды* (мал. 7).



Мал. 7. Палавое размнажэнне гідры



Большасць відаў гідраў — раздзельнаполыя жывёлы. У адной асобіны фарміруюцца мужчынскія палавыя клеткі, у другой — жаночыя. Аднак у некаторых відаў у адной асобіны могуць фарміравацца і мужчынскія, і жаночыя палавыя клеткі, але адбываецца гэта ў розны час.

Сперматазоіды пакідаюць цела адной гідры, набліжаюцца да другой і апладняюць яе яйцаклеткі. Утвараюцца *зіготы* (аплодненыя яйцаклеткі), якія пакрываюцца шчыльнай абалонкай, што дазваляе ім перажыць халодную пару года. Пры спрыяльных умовах зігота пачынае дзяліцца і ўнутры яе фарміруецца маладая гідра (мал. 7), якая далей выходзіць вонкі. Такое развіццё жывёлы, у якім адсутнічае стадыя лічынкі, называецца *прым.*

Паўторым галоўнае. Жыгучыя — радыяльна-сіметрычныя жывёлы. Існуюць дзве формы жыгучых: нерухомая ці маларухомая (паліп), рухомая (медуза). З сістэм органаў ёсць толькі адна — нервовая. У знешнім і ўнутраным сляях цела гідры размешчаны спецыялізаваныя клеткі, якія выконваюць розныя функцыі. Адметная рыса ўсіх прадстаўнікоў тыпу — наяўнасць жыгучых клетак, з дапамогай якіх жывёлы паралізуюць здабычу і абараняюцца ад ворагаў.

Пытанні і заданні. 1. Чаму гідры сустракаюцца ў вадаёмах са стаячай або маларухомай вадой і не жывуць у хуткаплынных рэках? 2. Дзякуючы якім клеткам з невялікай часткі цела гідры аднаўляецца цэлы арганізм? 3. Як адбываецца ператраўленне часцінак корму ў арганізме гідры? 4. Чаму жыгучых прылічваюць да найбольш проста арганізаваных мнагаклетачных жывёл? 5. Назавіце асаблівае будовы клетак знешняга і ўнутранага слаёў гідры ў сувязі з іх функцыямі. 6. Як размнажаецца гідра?

Мае натуралістычныя назіранні



Вывучыце будову прэснаводнай гідры.

- Падыдзіце да найбліжэйшага прэснаводнага вадаёма (сажалкі ці возера).
- Збярыце водныя расліны на мелкаводдзі. Пакладзіце іх у акварыум або слоік.
- Пачакайце, пакуль вада стане празрыстай, і ўважліва разгледзьце змесціва слоіка. На сабраных вамі раслінах можна пабачыць гідру.
- Дакраніцеся да гідры палачкай. Як рэагуе жывёла на дотык?
- Разгледзьце гідру пад павелічальным шклом (лупай), знайдзіце шчупальцы.

§ 4. Разнастайнасць і значэнне жыгучых

Успомніце: Якія жыццёвыя формы характэрны для жыгучых? У чым іх адрозненні?

Найбольшай разнастайнасцю адрозніваюцца прадстаўнікі **тыпу Жыгучыя**, якія жывуць у морах і акіянах.

Сярод камянёў і на скалах у моры жывуць буйныя паліпы — *актыніі* (мал. ф-1). Звычайна яны ярка афарбаваны і забяспечаны некалькімі шэрагамі кароткіх тоўстых шчупальцаў. Часцей за ўсё вядуць адзіночны і нерухомы спосаб жыцця. Актыніі сядзяць у шчылінах скал і пільнуюць рыб, ракападобных, малюскаў, а потым захопліваюць здабычу сваімі шчупальцамі. Некаторыя актыніі могуць марудна перасоўвацца дзякуючы павольнаму паслабленню і скарачэнню падэшвы. Асобныя віды знаходзяцца ў сімбіятычных узаемаадносінах з ракам-пустэльнікам, іншымі беспазваночнымі ці некаторымі відамі рыб (напрыклад, з рыбамі-клоўнамі).

У многіх марскіх жыгучых маладыя жывёлы не аддзяляюцца ад мацярынскага арганізма пры пачкаванні і хутка самі пачынаюць размнажацца. Утвараецца калонія каралавых паліпаў (мал. ф-2). Кішэчныя поласці паліпаў злучаны паміж сабой, і здабыча, захопленая адной жывёлай, засвойваецца ўсімі асобінамі калоніі. У многіх відаў каралавых паліпаў ёсць шкілет, у склад якога ўваходзіць вапняк (карбанат кальцыю). У добра развітых каланіяльных паліпах жывымі застаюцца верхнія калоніі, а ніжнія паміраюць, пакідаючы вапняковыя шкілеты. Такім чынам, калоніі паліпаў на мелкаводдзі ствараюць унікальную прыродную з’яву — каралавыя рыфы і кольцападобныя выспы — атолы.



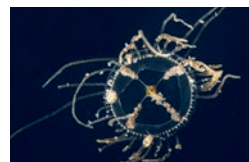
Мал. 8. Каралавыя рыфы

Каралавыя рыфы (мал. 8) — біялагічна разнастайныя і вельмі складаныя экасістэмы, якія з’яўляюцца месцам пасялення водарасцей, беспазваночных жывёл і розных рыб. Іх яшчэ называюць джунглямі акіянаў. Ствараючы спрыяльныя ўмовы для жыцця іншым марскім жыхарам, каралавыя рыфы садзейнічаюць павелічэнню біялагічнай прадуктыўнасці мора. Забруджванне

акіянічных вод, захворванні, напады драпежнікаў, якія паядаюць каралы, — усё гэта памяншае велічыню плошчы каралавых рыфаў. Таму дзяржавы, на тэрыторыі якіх знаходзяцца гэтыя крохкія прыродныя ўтварэнні, аб'яўляюць каралавыя рыфы запаведнікамі і праводзяць мерапрыемствы для іх аховы.

У некаторых краінах здабываюць створаны караламі вапняк. Аднак з-за магчымасці пашкоджання каралавых рыфаў здабыча вапняку строга абмежавана. З адных відаў каралаў чалавек атрымлівае біялагічна актыўныя рэчывы, іншыя віды выкарыстоўвае ў якасці лабараторных аб'ектаў для даследавання заканамернасцей рэгенерацыі. З шкелета чырвоных і чорных каралаў атрымліваюцца цудоўныя ўпрыгажэнні. Каралавыя рыфы могуць быць перашкодай для суднаходства і нават прычынай караблекрушэнняў.

Медузы — адзіночныя рухомыя жыццёвыя формы шэрага прадстаўнікоў жыгучых. Цела медузы студзяністае, па форме нагадвае парасон. Рэзка скарачаючы «парасон» і выкідаючы вадку вонкі, медуза атрымлівае рэактыўны штуршок і перамяшчаецца выпуклым бокам уперад. Па краях «парасона» знаходзяцца шчупальцы, з ніжняга боку пасярэдзіне — рот. Кішэчная поласць утварае сістэму кальцавога і радыяльных каналаў. Як і ўсе жыгучыя, медузы — драпежнікі. Яны забіваюць здабычу жыгучымі клеткамі. Палююць на дробных жывёл, пераважна малькоў рыб. Размнажаюцца медузы толькі палавым спосабам.



Медуза-крыжавік



Аса марская

Мал. 9. Ядавітыя медузы



Мал. 10. Аўрэлія



Мал. 11. Цыянея

Існуюць прэснаводныя віды медуз, напрыклад роду *Краспедакуста*. Яны сустракаюцца ў вадаёмах са стаячай або малапраточнай вадой на ўсіх кантынентах (акрамя Антарктыды). Велічыня цела прэснаводных медуз не перавышае 2 см.

Медузы маюць пэўнае значэнне ў жыцці людзей. Яд *медузы-крыжавіка*, *асы марской* (мал. 9) небяспечны для чалавека, выклікае моцныя апёкі скуры і агульнае цяжкае атручванне. У Кітаі і Японіі такіх медуз, як *аўрэлія* (мал. 10), *каранярот* (мал. ф-3), спажываюць пад назвай «крыштальнае мяса».

Паўторым галоўнае. Калоніі паліпаў фарміруюць каралавыя рыфы на мелкаводдзі. Каралавыя рыфы — унікальныя прыродныя экасістэмы, якія патрабуюць аховы. У адрозненне ад паліпаў, медузы — рухомыя істоты са студзяністым целам. Размнажаюцца медузы палавым спосабам.



Пытанні і заданні. 1. Як ствараюцца калоніі каралавых паліпаў? 2. Якую функцыю выконвае вапняковы шкілет каралавых паліпаў? 3. Чаму каралавыя рыфы патрабуюць аховы? 4. Чым адрозніваюцца паліп і медуза па будове і спосабе жыцця? 5. Як вы думаеце, чаму ў Балтыйскім моры няма каралавых паліпаў? 6. Для праверкі ведаў па § 3, 4 выканайце тэставае заданне.

Біялагічныя рэкорды

- Прадстаўнікі тыпу Жыгучыя насяляюць прыбярэжныя мелкаводдзі. Аднак некаторыя віды актыўныя жывуць на глыбіні да 10 км.
- Сярод медуз існуюць сапраўдныя гіганты. Напрыклад, *цыянея* (мал. 11 на с. 21), якая жыве ў паўночных морах, можа дасягаць 2 м у дыяметры, а яе шчупальцы — распасцірацца на даўжыню 20–30 м.

ПАДВЯДЗЁМ ВЫНІКІ

Асноўныя прыметы прадстаўнікоў тыпу Жыгучыя	
Спосаб жыцця	Прымацаваны (паліп), свабоднажывучы (медуза)
Агульныя рысы будовы	Радзьяльна-сіметрычныя
Будова цела	Два слоі клетак: знешні і ўнутраны. Знешні слой: скурна-мускульныя, жыгучыя, нервовыя і прамежкавыя клеткі. Унутраны слой: стрававальна-мускульныя і залозістыя клеткі
Стрававальная сістэма	Адсутнічае. Страваванне поласцевае і ўнутрыклетачнае
Дыхальная сістэма	Адсутнічае
Крывяносная сістэма	Адсутнічае
Нервовая сістэма	Нервовыя клеткі раўнамерна размеркаваны па целе і датыкаюцца сваімі адросткамі
Выдзяляльная сістэма	Адсутнічае
Палавая сістэма	Адсутнічае. Бясполае размнажэнне — пачкаванне. Палавое размнажэнне — шляхам утварэння палавых клетак з прамежкавых

РАЗДЗЕЛ 3



ТЫП ПЛОСКІЯ ЧЭРВІ

Вы даведаецеся: Асаблівасці будовы тыповага прадстаўніка плоскіх чарвей — планарыі малочнай (белай). Адметныя рысы знешняй і ўнутранай будовы паразітычных плоскіх чарвей.

Да **тыпу Плоскія чэрві** належаць двухбакова-сіметрычныя жывёлы, сплясканае цела якіх не мае ўнутранай поласці. Даўжыня іх бывае ад 1 мм да некалькіх дзясяткаў метраў. Плоскіх чарвей можна сустрэць у салёных і прэсных вадаёмах, у вільготнай глебе, пад камянямі, каля берагоў рэк і азёраў. Марскія насельнікі маюць яркую афарбоўку. Некаторыя плоскія чэрві з'яўляюцца паразітамі чалавека і жывёл. Пазнаёмімся з асаблівасцямі будовы і спосабам жыцця плоскіх чарвей **класаў Раснічныя чэрві, Смактуны і Стужачныя чэрві.**

§ 5. Будова і спосаб жыцця раснічных чарвей

Успомніце: 1. Якіх жывёл называюць двухбакова-сіметрычнымі? 2. З якіх слаёў клетак складаюцца сценкі цела зыгучых?

Клас Раснічныя чэрві аб'ядноўвае 3,5 тыс. відаў плоскіх чарвей. Усё іх цела пакрыта мелкімі раснічкамі. Асноўныя рысы будовы раснічных чарвей разгледзім на прыкладзе *планарыі малочнай (белай)*.

Асяроддзе пражывання і знешняя будова. Планарыя малочная — гэта невялікі (даўжынёй да 2 см) свабоднажывучы чарвяк, які водзіцца ў прэсных вадаёмах. Днём планарыя хаваецца пад камянямі, лістамі водных раслін і ў іншых сховішчах, а ўначы палюе на дробных



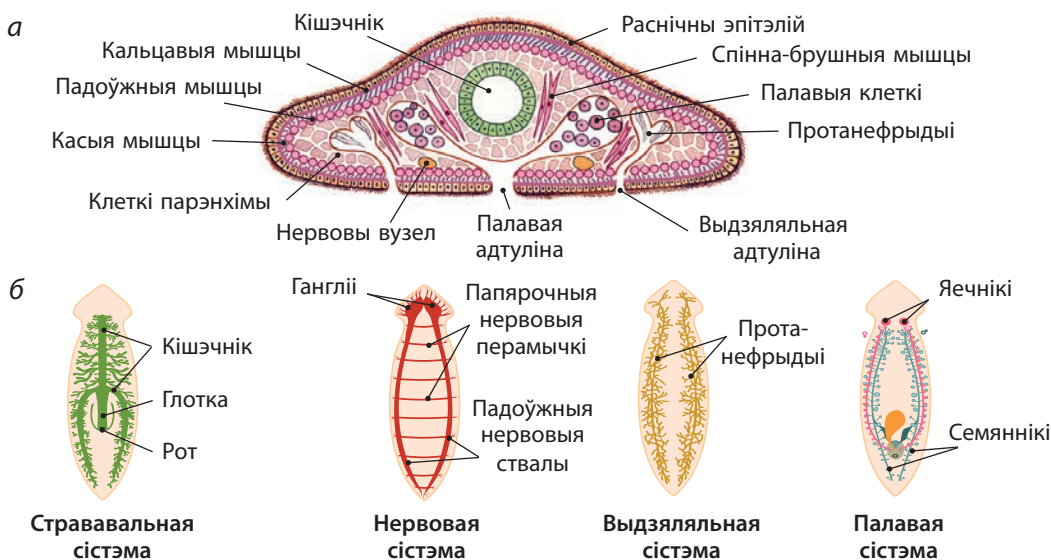
Мал. 12. Планарыя малочная (белая)

чарвей, рачкоў. Цела чарвяка выцягнутае і моцна сплясканае. Задні канец звужаны, а пярэдні (галаўны) — пашыраны. На пярэднім канцы знаходзяцца кароткія лопасці — *шчупальцы*. Гэта орган дотыку. Там жа змешчаны два *святлоадчувальныя вочкі* (мал. 12). Перамяшчаецца планарыя ўплаў або паўзком.

Унутраная будова. Цела планарыі пакрыта *раснічным эпідэліем* (эпідэліяльнымі клеткамі з раснічкамі). Пад імі знаходзіцца знешні слой *кальцавых мышцаў* (мал. 13, а), пры скарачэнні якіх цела чарвяка звужаецца і падаўжаецца. Мышцы маюць такую назву, бо яны акальцоўваюць цела чарвяка. Пад імі знаходзяцца *касыя мышцы*, якія ляжаць пад вуглом да падоўжнай восі цела і крыж-накрыж у дачыненні адна да адной. Глыбей залягае слой *падоўжных мышцаў* (мал. 13, а). Іх валокны цягнуцца ад галаўнога канца цела да хваставога. Пры скарачэнні падоўжных мышцаў цела чарвяка ўкарочваецца і патаўшчаецца. Усе пералічаныя мышцы зрасліся з покрыўным эпідэліем у *скурна-мускульны мяшок*. Ён забяспечвае рух чарвяка і магчымасць нязначна мяняць форму. Разам са скурна-мускульным мяшком рух планарыі забяспечваюць раснічкі эпідэлію. *Спінна-брушныя мышцы* (мал. 13, а) злучаюць верхні бок чарвяка з ніжнім. Пры іх скарачэнні цела жывёлы сплюшчваецца. Спінна-брушныя мышцы не ўваходзяць у склад скурна-мускульнага мяшка.

Унутры цела планарыі малочнай уся прастора паміж органамі запоўнена клеткамі *парэнхімы* (мал. 13, а) і міжклетачнай вадкасцю. Парэнхіма служыць апорай для мышцаў, пераносіць пажыўныя рэчывы і прадукты жыццядзейнасці, у яе клетках змяшчаецца запас пажыўных рэчываў. Дзякуючы парэнхіме чарвяк здатны да рэгенерацыі.

Стрававальная сістэма складаецца з пярэдняга і сярэдняга аддзелаў. Пярэдні аддзел прадстаўлены *ротам* і *глоткай*, сярэдні — *кішэчнікам* (мал. 13, б). Рот знаходзіцца пасярэдзіне цела на брушным баку і вядзе ў глотку. За глоткай пачынаецца кішэчнік. Ён уяўляе сабой сістэму разгалінаваных каналаў, якія дастаўляюць пажыўныя рэчывы па ўсім целе. Анальнай адтуліны няма. Неператраўленыя рэшткі выдаляюцца праз *рот* (мал. 13, б).



Мал. 13. Схема ўнутранай будовы планарыі малочнай: а) папярочнае сячэнне; б) сістэмы ўнутраных органаў

Дыхальная і крывяносная сістэмы адсутнічаюць. Дышае планарыя, атрымліваючы раствораны ў вадзе кісларод і выдзяляючы вуглякіслы газ, усёй паверхняй цела.

Выдзяляльная сістэма прадстаўлена *протанефрыдыямі* — разгалінаванымі каналамі, на ўнутраных канцах якіх знаходзяцца спецыяльныя клеткі з раснічкамі (мал. 13, б). Раснічкі робяць хістальныя рухі, забяспечваючы напрамак цячэння вадкасці да знешніх канцоў каналаў — выдзяляльных пораў. Такім чынам з арганізма планарыі выдзяляюцца пабочныя прадукты абмену рэчываў.

Нервовая сістэма складаецца з пары *гангліяў* — буйных нервовых вузлоў, размешчаных у галаўной частцы цела планарыі, ад якіх адыходзяць *падоўжныя нервовыя ствалы*, злучаныя паміж сабой *папярочнымі нервовымі перамычкамі* (мал. 13, б). Два брушныя нервовыя ствалы развіты больш за астатнія. Органы пачуццяў планарыі прымітыўныя. Яны прадстаўлены асобнымі скурнымі раснічкамі — адросткамі адчувальных нервовых клетак. Орган зроку — святлоадчувальныя вочкі. У чарвяка ёсць орган раўнавагі, які дапамагае яму арыентавацца ў прастору.

Размнажэнне і развіццё. У цэле адной асобіны планарыі ўтвараюцца як жаночыя, так і мужчынскія палавыя клеткі. У яечніках

развіваюцца яйцаклеткі, а ў семяніках — сперматазоіды. Жывёл, у арганізме якіх ёсць і жаночыя, і мужчынскія органы размнажэння, называюць *гермафрадытамі*. У планарыі *ўнутранае апладненне*. Гэта значыць, што мужчынскія і жаночыя палавыя клеткі розных асобін сустракаюцца ўнутры цела жывёлы. Пасля апладнення чарвяк адкладае яйцы, акружаныя шчыльнай абалонкай — *коканам*. Коканы замацоўвае на лістах водных раслін, камянях і іншых падводных прадметах. Праз 2–3 тыдні пасля заканчэння развіцця маленькія чарвякі разрываюць кокан і выходзяць вонкі. Такім чынам, у планарыі *прамое развіццё*.

Паўторым галоўнае. Планарыя малочная (белая) — тыповы прадстаўнік свабоднажывучых раснічных плоскіх чарвей. Гэта невялікая драпежная жывёла з двухбаковай сіметрыяй цела. Пакрытае раснічкамі цела планарыі сплясканае ў спінна-брушным напрамку. Дыхальная і крывяносная сістэмы адсутнічаюць. Дыханне ажыццяўляецца ўсёй паверхняй цела. Выдзяляльная сістэма прадстаўлена протанефрыдыямі. Нервовая сістэма складаецца з двух буйных нервовых вузлоў — галаўных гангліяў і падоўжных нервовых ствалоў, якія адыходзяць ад іх і злучаны паміж сабой папярочнымі нервовымі перамычкамі. Ёсць органы пачуццяў і размнажэння. Планарыі — гермафрадыты.

Пытанні і заданні. 1. Дзе жыве планарыя малочная (белая)? 2. Якія групы мышцаў ёсць у планарыі? 3. Якія аддзелы і органы складаюць стрававальную сістэму планарыі? 4. Як адбываецца выдзяленне прадуктаў абмену рэчываў у планарыі? 5. Апішыце будову палавой сістэмы планарыі. Як адбываецца размнажэнне і развіццё чарвяка? 6. Чаму, нягледзячы на прымітыўную будову, плоскіх чарвей шмат і яны шырока распаўсюджаны?

§ 6. Паразітычныя плоскія чэрві

Успомніце: 1. Якіх жывёл адносяць да тыпу Плоскія чэрві? 2. Якія жывёлы-паразіты вам вядомы?

Паразіт — гэта арганізм, які жыве на паверхні або ўнутры іншага арганізма, корміцца за яго кошт і наносіць шкоду (часам смяротную).

У адрозненне ад раснічных чарвей, прадстаўнікі *класаў Смактуны* і *Стужачныя чэрві* вядуць паразітычны спосаб жыцця. Асяроддзе

іх пражывання — унутраныя органы жывёл і чалавека. Звонку цела паразітычных чарвей пакрыта шчыльным утварэннем — тэгументарам, які выконвае ахоўную і іншыя функцыі. Разгледзім асаблівасці будовы і развіцця некаторых прадстаўнікоў згаданых класаў.

Клас Смактуны налічвае 7 тыс. відаў. Арганізацыя смактуноў шмат у чым нагадвае знешнюю будову раснічных чарвей, але яны выдзюць выключна паразітычны спосаб жыцця. Смактуны маюць добра развітую палавую сістэму і адрозніваюцца складаным цыклам развіцця са зменаў гаспадароў. Аднак органы пачуццяў у іх больш простыя. Форма цела лістападобная. У чарвей ёсць розныя прыстасаванні для замацавання: прысоскі, шыпы. Тыповы прадстаўнік — *смактун пячоначны* (мал. 14).

Асяроддзе пражывання, асаблівасці будовы і кармлення. Смактун пячоначны жыве ў пратоках печані пазваночных жывёл (буйной або дробнай рагатай жывёлы, коней, свіней) або чалавека. Цела даўжынёй 3–4 см моцна сплясканае, лістападобнай формы (мал. 14). Чарвяк вядзе прымацаваны спосаб жыцця дзякуючы спецыяльным органам — *прысоскам*. На пярэдняй частцы цела размешчана ротавае прысоска, на брушным баку — брушная. Корміцца смактун крывёй і клеткамі печані, усмоктваючы іх з дапамогай мускульнай глоткі праз рот, акружаны прысоскай. Пасля глоткі ідзе разгалінаваны, слепы замкнёны кішэчнік. Крывяносная і дыхальная сістэмы адсутнічаюць. У паразітаў, якія існуюць у бескіслародным асяроддзі, *анаэробны* (бескіслародны) *тып дыхання*.

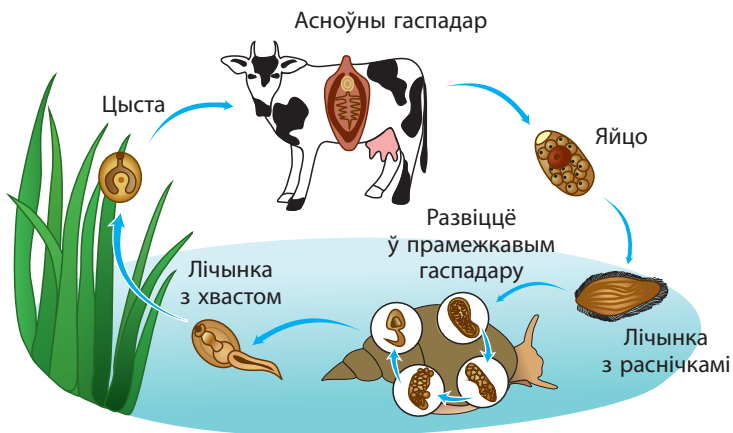


Мал. 14. Смактун пячоначны

Размнажэнне і развіццё. *Цыкл развіцця* — заканамерная змена ўсіх пакаленняў, характэрных для аднаго віду жывых арганізмаў. У працэсе цыкла развіцця можа змяняцца асяроддзе пражывання, спосабы кармлення і лакалізацыя ў арганізме гаспадара. Гаспадар паразіта — гэта арганізм, у якім паразіт развіваецца. У залежнасці ад стадыі развіцця паразіта гаспадары бываюць асноўнымі (канчатковымі) і прамежкавымі. *Асноўны гаспадар* — арганізм, у целе якога адбываецца палавое размнажэнне дарослай асобіны чарвяка-паразіта. *Прамежкавы гаспадар* — арганізм, у целе якога адбываецца як развіццё чарвяка-паразіта падчас лічынкавай стадыі, так і яго бясплодае размнажэнне.

Смактун пячоначны — гермафрадыт. Падчас размнажэння дарослая асобіна звычайна адкладвае ў суткі да 20 тыс. яец, якія выходзяць з печані ў кішэчнік асноўнага гаспадара і вонкі. Далейшае развіццё адбываецца ў вадаёме. У вадзе з яец выходзяць лічынкі з раснічкамі. Лічынкі павінны трапіць у цела прамежкавага гаспадара — малюска (*балацяніка малога*). Тут адбываецца яшчэ некалькі стадый развіцця смактуна пячоначнага і з'яўляюцца лічынкі *другога пакалення*. Яны пакідаюць цела балацяніка і актыўна плаваюць з дапамогай хваста. Рассяляючыся па вадаёме, лічынкі прымацоўваюцца да лісця водных раслін, страчваюць хвост, пакрываюцца шчыльнай абалонкай — так фарміруюцца *цысты*. У стадыі цысты лічынкі могуць заставацца доўгі час. Жывёлы заражаюцца смактуном пячоначным пры піцці вады або спажыванні травы з цыстамі паразіта. У кішэчніку асноўнага гаспадара абалонка цысты раствараецца, малады смактун выходзіць і пранікае ў печань. Тут чарвяк дасягае палавой спеласці — цыкл развіцця замыкаецца (мал. 15). Такое развіццё, дзе прысутнічае стадыя лічынкі, называецца *непрамым*.

Меры прафілактыкі заражэння чалавека. У працэсе жыццядзейнасці смактун пячоначны наносіць вялікую шкоду здароўю арганізма гаспадара. Заразіцца паразітам можа і чалавек: папіць з вадаёма вады, у якую патрапілі цысты смактуна, або з'есці памытыя ў такой вадзе прадукты (садавіна ці гародніна), або сарваць на беразе вадаёма травінку з цыстамі смактуна і пажаваць яе. Асабліва вырастае рызыка заражэння, калі каля вадаёма пасецца свойская жывёла. Каб не заразіцца пячоначным смактуном, не варта рабіць тое, што пералічана вышэй.

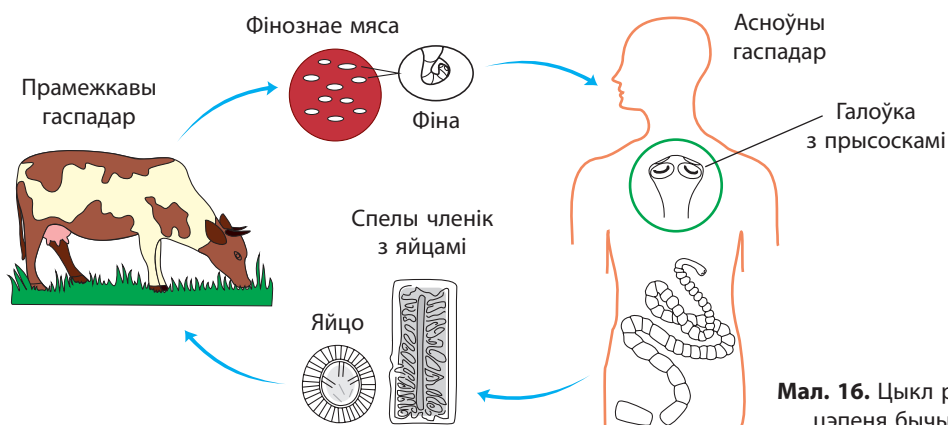


Мал. 15. Цыкл развіцця смактуна пячоначнага

Клас Стужачныя чэрві налічвае больш за 3 тыс. паразітычных жывёл. Велічыня дарослых асобін бывае ад 1 мм да 10–30 м. Цела стужкападобнае і ў большасці выпадкаў падзелена на значную колькасць членікаў. Тыповым прадстаўніком класа з’яўляецца *цэпень бычыны* (мал. ф-4).

Асяроддзе пражывання, асаблівасці будовы і кармлення. Цэпень бычыны паразітуе ў кішэчніку чалавека (асноўнага гаспадара). Даўгое стужкападобнае цела чарвяка мае белую ці жаўтаватую афарбоўку і складаецца з вялікай колькасці членікаў. На пярэднім канцы цела — галоўка з прысоскамі (органами прымацавання) (мал. 16). За галоўкай ідзе несегментаваная шыйка — зона росту, дзе ўтвараюцца новыя членікі. Па меры таго як з’яўляюцца новыя членікі, папярэднія ссоўваюцца назад і павялічваюцца. Стрававальная сістэма ў цэпеня бычынага адсутнічае. Рэчывы, якія паступаюць са стрававальнай сістэмы гаспадара, чарвяк усмоктвае з дапамогай воласападобных вырастаў, якія пакрываюць усё цела паразіта. Крывяносная і дыхальная сістэмы адсутнічаюць. Дыханне анаэробнае.

Размнажэнне і развіццё. Цэпень бычыны — гермафрадыт. Апладненне адбываецца паміж членікамі ці нават у адным членіку. За суткі ад цела чарвяка аддзяляюцца 5–7 і нават болей членікаў, у іх знаходзіцца больш за 2 млн яец. Калі яйцы трапляюць у навакольнае асяроддзе, іх з травой праглынае буйная рагатая жывёла (прамежкавы гаспадар) (мал. 16). У кішэчніку прамежкавага гаспадара з яйца выходзіць мікраскапічная лічынка з вострымі кручкамі. З дапамогай



Мал. 16. Цыкл развіцця цэпеня бычынага

кручкоў лічынкі праколюе сценку кішэчніка і трапляе ў крывяноснае рэчышча. З крывёй яна пераносіцца ў мышцы. У мышцах у лічынкі фарміруюцца галоўка і шыйка — і яна ператвараецца ў *фіну*. У арганізм чалавека (асноўнага гаспадара) фіна трапляе з дрэнна правараным ці прасмажаным мясам і развіваецца ў палаваспелую асобіну. На гэтым цыкл развіцця цэпеня бычынага замыкаецца.

Каб пазбегнуць заражэння фінамі цэпеня, неабходна прытрымлівацца правілаў асабістай гігіены, харчавацца мясам, якое прайшло санітарны кантроль і паўнаўартасную тэрмічную апрацоўку.



Паразітамі чалавека могуць быць і іншыя плоскія чэрві, напрыклад *цэпень свіны* і *эхінакок* (мал. ф-5). Знешні выгляд і цыкл развіцця цэпеня свінога і цэпеня бычынага падобныя. Адрозніваюцца яны тым, што прамежжавымі гаспадарамі цэпеня свінога з'яўляюцца дзікі і свінні. Для больш эфектыўнага ўтрымання ў целе гаспадара на галоўцы цэпеня свінога ёсць, акрамя прысосак, кручкі. *Эхінакок* вельмі небяспечны для чалавека. Сам чарвяк даўжынёй каля 5 мм, а яго фіны ўтвараюць пупыр велічынёй з яблык і больш. Канчатковымі гаспадарамі эхінакока з'яўляюцца сабакі і іншыя прадстаўнікі сямейства Сабачыя, а чалавек і траваедныя жывёлы — прамежжавыя гаспадары. Чалавек заражаецца, калі не выконвае правілы асабістай гігіены пасля кантакту з сабакамі. Небяспечнымі для чалавека таксама з'яўляюцца: *двухвуснаўка кашэчая* (заражэнне чалавека можа адбыцца пры спажыванні сырой ці вяленай рыбы), *двухвуснаўка крывяная* (выклікае цяжкія пашкоджанні нырак і мачавога пупыра).

Меры прафілактыкі заражэння чалавека. Паразітычныя чэрві знясільваюць арганізм чалавека, жывучы за яго кошт. Прадукты жыццядзейнасці паразітаў выклікаюць парушэнне стрававання, малакроўе. Каб пазбегнуць заражэння, неабходна выконваць правілы асабістай гігіены (асабліва пасля кантакту са свойскімі жывёламі), не спажываць сырое мяса і рыбу, праводзіць прафілактыку заражэння паразітамі і лячэнне дамашніх гадаванцаў адпаведнымі лекамі.

Паўторым галоўнае. Асяроддзем пражывання паразітычных плоскіх чарвей з'яўляюцца ўнутраныя органы жывёл і чалавека. Такія чэрві вызначаюцца велізарнай пладавітасцю, наяўнасцю органаў прымацавання і складаным цыклам развіцця. Каб пазбегнуць заражэння паразітамі, неабходна праводзіць адпаведную прафілактыку.

Пытанні і заданні. 1. Які арганізм можна назваць паразітам? 2. Якія прыстасаванні да паразітычнага спосабу жыцця ёсць у прадстаўнікоў класа Стужачных чэрві? 3. Апішыце цыклы развіцця смактуна пячоначнага і цэпеня бычынага. 4. Чаму планарыю малочную і цэпеня бычынага аб'ядноўваюць у адзін тып Плоскія чэрві? 5. Якія існуюць меры прафілактыкі заражэння паразітычнымі чарвямі? 6. Для праверкі ведаў па § 5, 6 выканайце тэставае заданне.



Біялагічныя рэкорды

- Самым доўгім прадстаўніком класа Раснічных чэрві лічыцца *планарыя рымацэфалус арэцэпта*, якая насяляе возера Байкал. Даўжыня чарвяка даходзіць да 60 см.
- Самым доўгім з усіх свабоднажывучых чарвей лічыцца прадстаўнік тыпу Немертыны — *лінеус лангісіmus*, які жыве ў морах Паўночна-Заходняй Атлантыкі. Яго сплясканае стужкападобнае цела, упрыгожанае падоўжнымі і папярочнымі светлымі палосамі, звычайна вырастае да 10–15 м. Адночы быў знойдзены чарвяк даўжынёй 55 м.

ПАДВЯДЗЁМ ВЫНІКІ

Асноўныя прыметы прадстаўнікоў тыпу Плоскія чэрві			
Клас	Раснічныя чэрві	Смактуны	Стужачныя чэрві
Прадстаўнік	Планарыя малочная (белая)	Смактун пячоначны	Цэпень бычыны
Спосаб жыцця	Свабоднажывучы	Паразітычны	
Покрывы цела	Скурна-мускульны мяшок: раснічны эпідэлій, кальцавыя, касыя і падоўжныя мышцы	Скурна-мускульны мяшок: тэгумент, эпідэлій, кальцавыя і падоўжныя мышцы	
Стрававальная сістэма	Пярэдні аддзел (рот, глотка); сярэдні аддзел кішэчніка		Адсутнічае
Дыхальная сістэма	Адсутнічае		
	Дыханне аэробнае		Дыханне анаэробнае
Крывяносная сістэма	Адсутнічае		
Нервовая сістэма	Два буйныя нервовыя вузлы — галаўныя гангліі і падоўжныя нервовыя ствалы, якія адыходзяць ад іх і злучаны паміж сабой папярочнымі нервовымі перамычкамі		
Выдзяляльная сістэма	Протанефрыды		
Палавая сістэма	Гермафрадыты		
	Развіццё прамое	Развіццё непрамое (са стадый лічынкі)	

РАЗДЗЕЛ 4



ТЫП КРУГЛЫЯ ЧЭРВІ

Вы даведаецеся: Асаблівасці будовы тыповага прадстаўніка круглых чарвей — аскарыды чалавечай. Адрэзныя рысы свабоднажывучых і паразітычных круглых чарвей.

Тып Круглыя чэрві — гэта двухбакова-сіметрычныя раздзельнаполыя жывёлы, якія маюць верацёнападобнае, круглае ў папярочным сячэнні і завострае з абодвух канцоў цела. Круглыя чэрві сустракаюцца ў глебе, каранях і сцяблінах раслін, на дне мораў і акіянаў, у прэсных вадаёмах, а таксама ва ўнутраных органах жывёл і чалавека. Вядома больш за 20 тыс. відаў круглых чарвей, з іх 5 тыс. — паразіты жывёл і чалавека, 2 тыс. — шкоднікі раслін. Даўжыня большасці відаў круглых чарвей, якія жывуць на дне мораў, вадаёмаў, складае не больш за некалькіх міліметраў. Паразітычныя круглыя чэрві могуць дасягаць 7 м даўжыні.

§ 7. Аскарыда чалавечая. Агульныя рысы будовы круглых чарвей

Успомніце: 1. Якія прыстасаванні да жыцця ў іншым арганізме ёсць у паразітаў? 2. Якім чынам чэрві-паразіты шкодзяць арганізму?

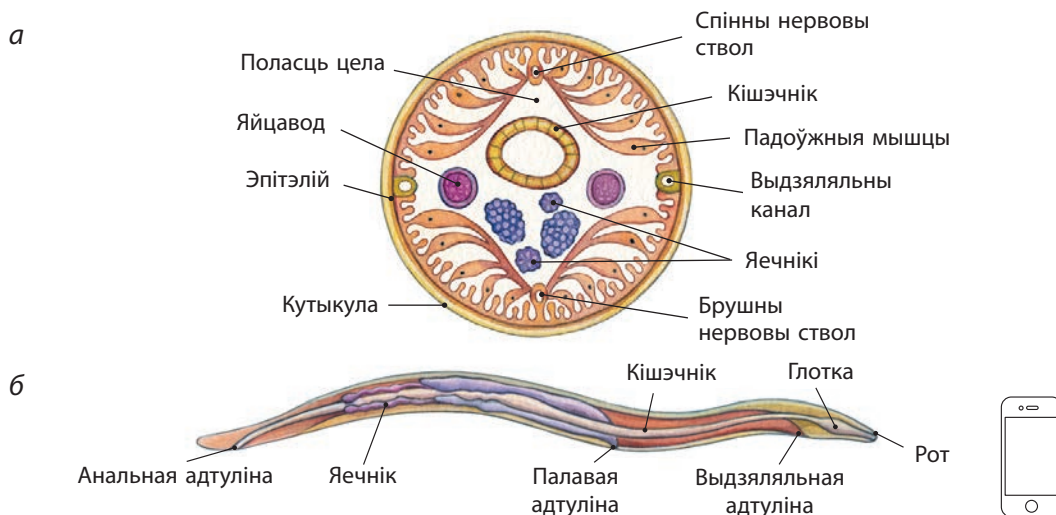
Адным з прадстаўнікоў круглых чарвей з'яўляецца *аскарыда чалавечая* (мал. 17), якая паразітуе ў кішэчніку. На яе прыкладзе разгледзім будову круглых чарвей.



Мал. 17. Аскарыда чалавечая

Знешняя і ўнутраная будова. Аскарыда чалавечая — гэта чарвяк жаўтаватага колеру даўжынёй да 25 см. Пазбаўлены органаў прымацавання, паразіт утрымліваецца ў кішэчніку гаспадара, упіраючыся ў сценкі кішкі і ўвесь час рухаючыся ў кірунку, процілеглым перамяшчэнню ежы. Звонку цела круглых чарвей пакрыта шчыльным утварэннем — *кутыкулай* (мал. 18, а), якая мае мнагаслойную будову. Кутыкула абараняе аскарыду ад механічных пашкоджанняў і небяспечных для яе рэчываў. Пад кутыкулай змешчаны слой эпідэліяльных клетак і зрошчаныя з ім *падоўжныя мышцы*. Дзякуючы падоўжным мышцам аскарыда выгінае цела, але не можа выцягваць яго ці скарачаць. Кутыкула, эпідэліяльныя клеткі і падоўжныя мышцы складаюць скурна-мускульны мяшок. Прастору паміж скурна-мускульным мяшком і ўнутранымі органамі займае *поласць цела* (мал. 18, а). Поласць цела запоўнена вадкасцю, якая знаходзіцца пад ціскам і выконвае функцыі гідрастатычнага шкілета. Акрамя таго, вадкасць удзельнічае ў размеркаванні пажыўных рэчываў і вывядзенні з арганізма пабочных прадуктаў абмену рэчываў.

Стрававальная сістэма складаецца з пярэдняга аддзела, сярэдняга і задняга аддзелаў кішэчніка. Пярэдні аддзел пачынаецца ротам — ім аскарыда заглынае часткова ператраўленую ў кішэчніку чалавека ежу.



Мал. 18. Схема ўнутранай будовы самкі аскарыды чалавечай: а) папярочнае сячэнне;
б) падоўжнае сячэнне

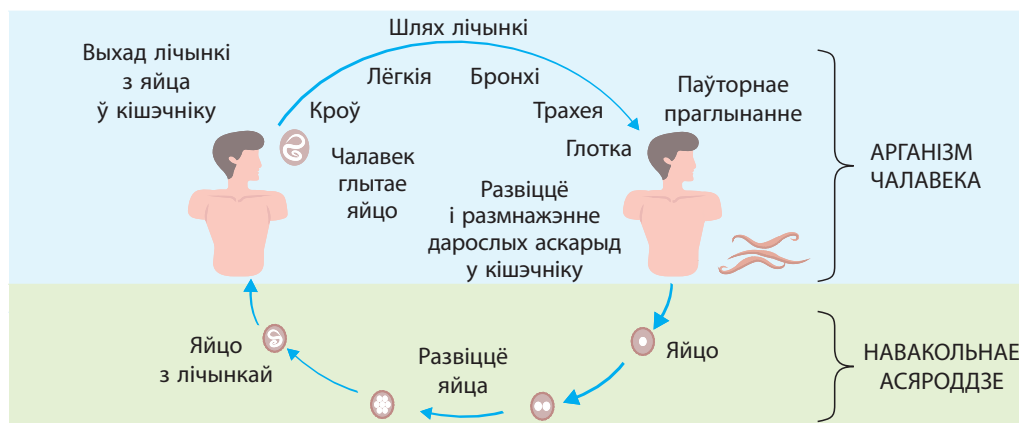
Потым ежа паступае ў мускульную *глотку* і далей у сярэдні аддзел *кішэчніка*. Тут адбываецца яе канчатковае ператраўленне і ўсмоктванне прадуктаў стрававання. Неператраўленыя рэшткі выдаляюцца з задняга аддзела кішэчніка праз *анальную адтуліну*, размешчаную на брушным баку задняй часткі цела аскарыды. Такую *стрававальную сістэму* называюць *скразной*.

Дыхальная і крывяносная сістэмы адсутнічаюць. Бескіслароднае асяроддзе пражывання аскарыды абумоўлівае анаэробны тып дыхання.

Нервовая сістэма складаецца з каляглоткавага нервовага кольца і падоўжных *нервовых ствалоў*, з якіх найбольш развітымі з'яўляюцца *спінны* і *брушны*. Ствалы злучаны паміж сабой папярочнымі нервовымі перамычкамі. Органы пачуццяў развіты слаба. У аскарыды ёсць орган дотыку ў выглядзе бугаркоў або шчацінак.

Выдзяляльная сістэма прадстаўлена двума *выдзяляльнымі каналамі*, змешчанымі па баках цела чарвяка. У іх збіраюцца вадкія прадукты абмену рэчываў з поласцевай вадкасці. Выдзяляльныя каналы цягнуцца ўздоўж цела, зліваюцца адзін з адным і адкрываюцца *выдзяляльнай адтулінай*, якая знаходзіцца на брушным баку ў пярэдняй частцы цела чарвяка.

Размнажэнне і развіццё. Круглыя чэрві — раздзельнаполыя жывёлы. Мужчынская (самец) і жаночая (самка) асобіны знешне адрозніваюцца. Гэтая з'ява атрымала назву *палавога дымарфізму*. Самец аскарыды меншы за самку, канец яго цела загнуты. Для круглых чарвей характэрна ўнутранае апладненне (палавыя клеткі самца і самкі сустракаюцца ўнутры жаночага арганізма самкі). Аскарыда вельмі пладавітая — за суткі выводзіць да 250 тыс. яец. Яйцы з кішэчніка чалавека трапляюць у навакольнае асяроддзе (мал. 19). Для далейшага развіцця лічынкам неабходны кісларод. Праз некалькі тыдняў яйцы з лічынкамі могуць ужо выклікаць заражэнне чалавека. Мухі, наведваючы месцы з нечыстотамі, пераносяць яйцы з лічынкамі на прадукты і посуд. Далей яйцы паразіта могуць апынуцца ў стрававальнай сістэме чалавека. У кішэчніку лічынкі выходзяць: прабіваюць сценку кішэчніка і трапляюць у крывяносныя сасуды. З крывёй лічынкі трапляюць у сэрца, потым — у лёгкія. Перамяшчаючыся з лёгкіх па бронхах і трахеі, яны выклікаюць кашаль. Падчас кашлю макрота з лічынкамі трапляе ў ротаваю поласць, адтуль са слінай чалавек праглынае яе ў кішэчнік. У тонкім аддзеле кішэчніка з лічынак вырастаюць дарослыя чэрві.



Мал. 19. Цыкл развіцця аскарыды чалавечай

Меры прафілактыкі заражэння чалавека. Шкодзяць чалавеку як лічынкі аскарыд, так і дарослыя асобіны. Лічынкі псуюць крывяносныя сасуды і тканкі органаў, па якіх перамяшчаюцца. Дарослыя чэрві выдзяляюць шкодныя рэчывы, якія выклікаюць павольнае атручванне заражанага арганізма. Таму пры аскарыдозе ў чалавека можа назірацца агульнае недамаганне, млявасць.

Для прадухілення заражэння неабходна строга выконваць пэўныя правілы гігіены: абавязкова мыць рукі з мылам перад ядой і пасля наведвання прыбіральні; мыць гародніну і садавіну перад ужываннем пад струменем гарачай вады; піць толькі чыстую ваду. Акрамя таго, знізіць рызыку заражэння дапаможа шэраг прафілактычных мерапрыемстваў: недапушчэнне забруджвання вадаёмаў і глебы чалавечымі фекаліямі; пабудова зачыненых прыбіральняў і смеццевых ям, пастаянная іх дэзынфекцыя; барацьба з мухамі — пераносчыкамі яец паразітаў.

Паўторым галоўнае. Круглыя чэрві маюць выцягнутае, цыліндрычнае цела, звычайна завостранае з абодвух канцоў, пакрытае шчыльным ахоўным утварэннем — кутыкулай. Мускулатуру складае толькі адзін слой падоўжных мышцаў. Ёсць поласць цела. Стрававальная сістэма скразная. Дыхальная і крывяносная сістэмы адсутнічаюць. Нервовая сістэма складаецца з каляглоткавага нервавага кольца і падоўжных нервовых ствалоў, злучаных паміж сабой папярочнымі нервовымі перамычкамі. Круглыя чэрві — раздзельна-полыя жывёлы. Развіццё непрамое (са стадыяй лічынкі).

Пытанні і заданні. 1. Яку будову мае скурна-мускульны мяшок круглых чарвей? 2. Чаму аскарыда не можа выцягваць і скарачаць сваё цела? 3. Раскажыце пра асаблівасці будовы стрававальнай і нервовай сістэм аскарыды чалавечай. 4. Апішыце цыкл развіцця аскарыды чалавечай. 5. Назавіце прыстасаванні круглых чарвей да паразітычнага спосабу жыцця. 6. Як чалавек можа ўберагчыся ад заражэння паразітычнымі чарвямі?

§ 8. Разнастайнасць круглых чарвей

Успомніце: 1. Як шкодзіць людзям аскарыда чалавечая? 2. Якім чынам можна пазбегнуць заражэння паразітычнымі чарвямі?

Умоўна ўсіх круглых чарвей дзеляць на дзве групы: свабоднажывучыя і паразітычныя. Першыя жывуць у глебе і вадзе, а другія паразітуюць на раслінах і жывёлах.

Свабоднажывучыя круглыя чэрві. Гэтая група круглых чарвей складае большую колькасць відаў. Яны невялікія па велічыні — вырастаюць толькі да 3 см. Шмат відаў круглых чарвей жыве ў зямлі, багатай на арганічныя рэчывы. Напрыклад, у глебе, дзе шмат перагною, на 1 м² зямлі знаходзяцца мільёны круглых чарвей. Яны выконваюць важную ролю ў кругавароце рэчываў у прыродзе, а таксама ў глебаўтварэнні.

Свабоднажывучыя круглыя чэрві насяляюць таксама дно мораў і акіянаў. Кормяцца дробнымі водарасцямі, бактэрыямі, рэшткамі раслін. Сярод круглых чарвей сустракаюцца і драпежнікі. У сваю чаргу круглыя чэрві з'яўляюцца кормам для рыб.

Круглыя чэрві — шкоднікі раслін. Існуюць круглыя чэрві-паразіты, якія кормяцца рознымі тканкамі раслін. Яны шкодзяць бульбе, моркве, цыбулі, жыту, аўсу, кукурузе і іншым культурным раслінам. Прадстаўнікі — *сцябловая нематода бульбы* і *сцябловая нематода цыбулі*. Гэта белыя ці светла-жоўтыя чэрві даўжынёй некалькі міліметраў. Размнажаюцца яны з неверагоднай хуткасцю. Увесь цыкл развіцця некаторых відаў гэтых паразітаў складае ўсяго некалькі гадзін. Іх лічынкі могуць захоўвацца ў глебе дзясяткі гадоў.

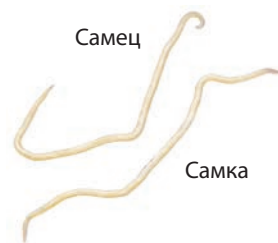


Характэрная асаблівасць раслінаедных круглых чарвей — наяўнасць колюча-сысучага ротавага апарату, які называецца «штылет». Пашкоджваючы ім тканкі раслін, чэрві ўпырскваюць у рану асаблівыя рэчывы, якія раствараюць змесціва клетак. Раствораныя рэчывы ўсмоктваюцца ў стрававальную сістэму чарвяка. Пашкоджаныя часткі раслін звычайна жоўкнуць і адміраюць.

Змагацца з чарвямі — шкоднікамі сельскагаспадарчых культур вельмі цяжка. Неабходна праводзіць розныя аграхімічныя мерапрыемствы, выконваць севазварот, сартаваць у сховішчах клубні і цыбуліны, старанна адбіраць здаровы пасадачны матэрыял.

Круглыя чэрві — паразіты жывёл і чалавека. Акрамя аскарыды чалавечай, існуюць іншыя паразітычныя круглыя чэрві: *аскарыда кашэчая, вастрыца дзіцячая, трыхіна*.

Вастрыца дзіцячая — узбуджальнік хваробы, якая часцей за ўсё сустракаецца ў дзяцей. Гэта маленькі белы чарвяк, самка якога вырастае да 10 мм, а самец — да 5 мм. Форма цела вастрыцы выцягнутая, з заостраным заднім канцом (адсюль назва чарвей). У самцоў задні канец цела загнуты (мал. 20). Палаваспелыя самкі вастрыц адкладваюць яйцы каля анальнай адтуліны дзіцяці. У гэты момант яно адчувае сверб, што прыводзіць да пагаршэння сну. Яйцы вастрыц могуць патрапіць на бялізну, падлогу, мэблю. Прадухіліць заражэнне і самазаражэнне вастрыцай дапамагае строгае выкананне правілаў асабістай гігіены (мыццё рук перад ядой і пасля наведвання прыбіральні), утрыманне ў чысціні жылых памяшканняў і санвузлоў, кіпячэнне і прасаванне сподняй і пасцельнай бялізны.



Мал. 20. Вастрыца дзіцячая

Аскарыда кашэчая паразітуе ў арганізме прадстаўнікоў сямейства Каціныя. Заразіцца могуць як дзікія, так і свойскія жывёлы. У дарослых каткоў наяўнасць паразіта ў арганізме звычайна цяжка вызначыць, бо заўважных сімптомаў няма. У інфіцыраваных кацянят назіраецца затрымка ў росце, недастатковая для адпаведнага ўзросту маса цела. Чалавек таксама можа заразіцца аскарыдай кашэчай, аднак у яго арганізме паразіты не праходзяць увесь цыкл развіцця.

Трыхіна (мал. ф-6) з'яўляецца ўзбуджальнікам трыхinelёзу. Заразіцца чалавек можа спажываючы мяса, у якім ёсць лічынкі трыхіны. Нават кулінарная апрацоўка не забівае паразіта: лічынкі трапляюць у кішэчнік, хутка дасягаюць палавой спеласці і пачынаюць размнажацца. Лічынкі новага пакалення ўкараняюцца ў сценкі кішэчніка, з крывёй разносяцца па ўсім арганізме чалавека і трапляюць у розныя мышцы. Разбураючы падчас кармлення мышачныя валокны, лічынкі пагаршаюць іх працу і выклікаюць у чалавека пакутлівы боль

у мускулах і суставах. Далей лічынкі скручваюцца ў спіраль і пакрываюцца ахоўнай капсулай. Такім чынам, увесь цыкл развіцця трыхіны праходзіць у арганізме аднаго гаспадара. Пазбегнуць заражэння можна, калі не спажываць мяса, якое не прайшло санітарны кантроль.

Паўторым галоўнае. Большасць круглых чарвей — свабоднажывучыя. Кормяцца яны арганічнымі рэчывамі глебы, тканкамі раслін. Сярод круглых чарвей ёсць драпежнікі. Паразітычныя віды негатыўна ўплываюць на арганізм гаспадара.

Пытанні і заданні. 1. Дзе жывуць свабоднажывучыя круглыя чэрві? 2. Раскажыце пра ролю свабоднажывучых круглых чарвей. 3. Якія круглыя чэрві з'яўляюцца паразітамі раслін? 4. Пералічыце круглых чарвей, якія могуць паразітаваць у арганізме жывёл і чалавека. Як адбываецца заражэнне імі? 5. Якім чынам можна засцерагчы сябе ад заражэння вастрыцай і трыхінай?

ПАДВЯДЗЁМ ВЫНІКІ

Асноўныя прыметы прадстаўнікоў тыпу Круглыя чэрві	
Спосаб жыцця	Свабоднажывучы, паразітычны
Агульныя рысы будовы	Цела верацёнападобнае, круглае ў папярочным сячэнні. Поласць цела запоўнена вадкасцю пад ціскам
Покрывы цела	Скурна-мускульны мяшок: многаслойная кутыкула, эпідэлія і падоўжныя мышцы
Стрававальная сістэма	Пярэдні аддзел (рот, глотка), сярэдні аддзел кішэчніка і задні аддзел кішэчніка
Дыхальная сістэма	Адсутнічае. Дыханне аэробнае, у паразітычных відаў анаэробнае
Крывяносная сістэма	Адсутнічае
Нервовая сістэма	Каляглоткавае нервовае кольца і падоўжныя нервовыя ствалы, злучаныя паміж сабой нервовымі перамычкамі
Выдзяляльная сістэма	Два выдзяляльныя каналы
Палавая сістэма	Раздзельнаполая. Развіццё прамое. У многіх паразітычных відаў развіццё непрамое (са стадыяй лічынкі)

РАЗДЗЕЛ 5



ТЫП КОЛЬЧАТЫЯ ЧЭРВІ

Вы даведаецеся: Асаблівасці знешняй і ўнутранай будовы кольчатых чарвей. Іх разнастайнасць і роля ў прыродзе.

Тып Кольчатых чэрві ахоплівае каля 18 тыс. відаў. У параўнанні з іншымі тыпамі чарвей кольчатых маюць больш складаную будову. Гэта двухбакова-сіметрычныя, свабоднажывучыя жывёлы з сегментаваным целам. Звонку сегменты аддзеленыя адзін ад аднаго неглыбокімі кальцавымі перацяжкамі, з-за чаго здаецца, што цела чарвяка складаецца з «кольцаў» (адсюль назва тыпу). Жывуць кольчатых чэрві ў салёных і прэсных вадаёмах, глебе. Даўжыня іх бывае ад долі міліметра да 3 м. Тып Кольчатых чэрві падзяляецца на **класы: Малашчацінкавыя чэрві, Многашчацінкавыя чэрві, П'яўкі.**

§ 9. Малашчацінкавыя чэрві. Асяроддзе пражывання, знешняя і ўнутраная будова дажджавога чарвяка

Успомніце: 1. Якія асноўныя прыметы круглых чарвей? 2. Якую ролю выконваюць круглыя чэрві ў прыродзе?

Клас Малашчацінкавыя чэрві аб'ядноўвае віды, прадстаўнікі якіх насяляюць пераважна глебу і прэсныя вадаёмы. Звонку цела чарвяка падзелена на прыкладна аднолькавыя сегменты — **знешняя сегментацыя**. У пярэдняй яго частцы знаходзіцца залозісты паясок. Спецыяльныя органы руху адсутнічаюць.

Пазнаёмімся з будовай кольчатых чарвей на прыкладзе *дажджавога чарвяка*.



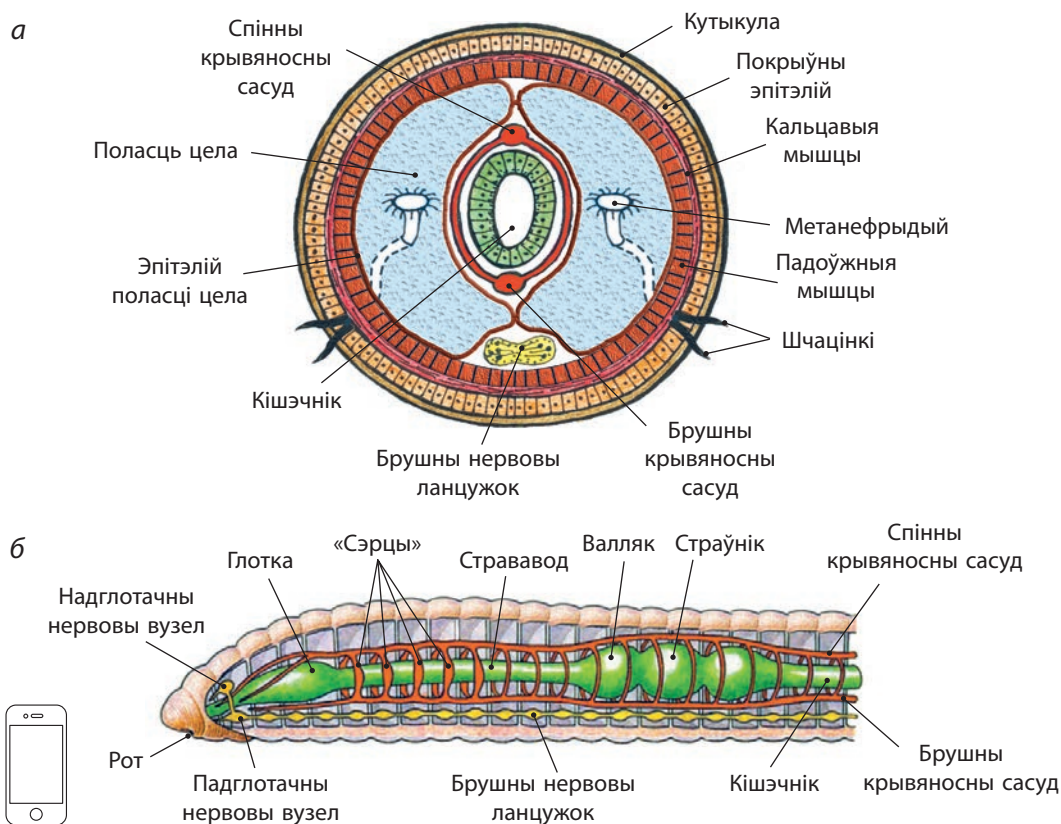
Мал. 21. Знешняя будова дажджавога чарвяка

Асяроддзе пражывання і знешняя будова. Дажджавыя чэрві насыляюць глебу, пракладаюць у ёй хады. Днём яны звычайна хаваюцца пад зямлёй, апалым лісцем, камянямі. На паверхні з'яўляюцца ноччу ці пасля моцнага дажджу (адсюль назва жывёлы). Летам дажджавыя чэрві трымаюцца паверхневых пластоў глебы, а на зіму закопваюцца на глыбіню да 2 м.

Дажджавы чарвяк мае выпягнутае цела даўжынёй да 16 см, падзеленае звычайна на 100–180 сегментаў. У папярочным сячэнні яно круглае. Пярэдняя частка цела мае больш цёмную афарбоўку (мал. 21). На кожным сегменце ёсць маленькія пругкія шчацінкі (мал. 22, а). Гэтымі шчацінкамі чарвяк чапляецца за няроўнасці глебы і перамяшчаецца. Цела дажджавога чарвяка пакрыта адным слоём эпідэліяльных клетак, якія выдзяляюць вонкі тонкую эластычную кутыкулу (мал. 22, а). Кутыкула выконвае ахоўную функцыю. Шматлікія залозістыя клеткі, змешчаныя ў эпідэліі, выдзяляюць слізь, якая палягчае рух чарвяка ў глебе і не дазваляе яго цэлу перасохнуць, а таксама забяспечвае магчымасць скурнага дыхання.

Унутраная будова. Пад эпідэліём змяшчаюцца *кальцавыя мышцы*. Яны цалкам апярэзваюць цела дажджавога чарвяка. Пад кальцавымі мышцамі ляжыць пласт *падоўжных мышцаў* (мал. 22, а). Яны цягнуцца ўздоўж цела чарвяка. Скарачэнне і расслабленне мышцаў прыводзіць да змены даўжыні і таўшчыні цела і абумоўлівае рух чарвяка. Такі спосаб перамяшчэння называецца чэрвепадобным. Разам з кутыкулай і эпідэліём мышцы кольчатых чарвей ствараюць скурна-мускульны мяшок. Унутры скурна-мускульнага мяшка знаходзіцца поласць цела, высланая эпідэліём і запоўненая вадкасцю. У ёй змешчаны ўнутраныя органы. Поласць цела падзелена папярочнымі перагародкамі ў адпаведнасці з колькасцю знешніх сегментаў. Такая **ўнутраная сегментацыя** цела не дае жывёле загінуць пры пашкоджанні яе асобных частак.

Стрававальная сістэма складаецца з пярэдняга аддзела (рот, глотка, стрававод, валляк і страўнік), сярэдняга і задняга аддзелаў *кішэчніка*. Дажджавыя чэрві кормяцца расліннымі рэшткамі глебы. Падчас



Мал. 22. Схема ўнутранай будовы дажджавога чарвяка: а) папярочнае сячэнне, б) падоўжнае сячэнне

капання часцінкі глебы трапляюць у *рот*, праз *глотку* і *стрававод* па-ступваюць у *валляк*. Валляк уяўляе сабой пашыраны ўчастак страваво-да, у якім адбываецца назапашванне і папярэдняя апрацоўка часцінак корму. Далей яны трапляюць у мускульны *страўнік* (мал. 22, б), дзе здрабняюцца і пачынаюць ператраўлівацца. Канчатковае ператраўлен-не і ўсмоктванне прадуктаў стрававання адбываецца ў сярэднім аддзе-ле кішэчніка. Неператраўленыя рэшткі разам з зямлёй выводзяцца вонкі з задняга аддзела кішэчніка праз анальную адтуліну. У дажджа-вога чарвяка развіты залозы, сакрэт якіх трапляе ў валляк і нейтралі-зуе кіслоты, змешчаныя ў часцінках глебы.

Дыхальная сістэма адсутнічае. Газабмен ажыццяўляецца ўсёй паверхняй цела.

Крывяносная сістэма. У кольчатых чарвей *замкнёная крывяносная сістэма*. Гэта значыць, што кроў цячэ толькі па сасудах і не паступае ў поласць цела. У дажджавога чарвяка крывяносная сістэма складаецца з двух галоўных падоўжных крывяносных сасудаў: *брушнога* і *спіннога* (мал. 22, а на с. 41). Па спінным сасудзе кроў цячэ наперад (да пярэдняга канца цела), а па брушным — назад (да задняга канца цела). Абодва сасуды ў кожным сегменце злучаны *кальцавымі сасудамі*. Ад буйных сасудаў адыходзяць драбнейшыя. Сэрца ў дажджавога чарвяка адсутнічае, але некалькі буйных кальцавых сасудаў у пярэдняй частцы цела маюць больш развітыя мышачныя сценкі. Гэтыя сасуды называюцца «сэрцы». За кошт іх скарачэння адбываецца рух крыві. Кроў ад клетак эпітэлію дастаўляе да ўсіх органаў кісларод, а ад кішэчніка — прадукты стрававання. У розных відаў кольчатых чарвей у крыві знаходзяцца розныя пігменты, таму іх кроў можа быць чырвонай, зялёнай або бясколернай. У дажджавога чарвяка кроў чырвоная.

Нервовая сістэма прадстаўлена *каляглоткавым нервовым кольцам* (надглотачным і падглотачным нервовымі вузламі, злучанымі нервовымі перамычкамі) і *брушным нервовым ланцужком* (мал. 22, б на с. 41). Брушныя нервы ланцужок праходзіць па брушным баку ўздоўж цела чарвяка. Ён прадстаўлены пасегментна размешчанымі парамі гангліяў, якія злучаны паміж сабой папярочнымі нервовымі перамычкамі, а з гангліямі суседніх сегментаў — падоўжнымі нервовымі перамычкамі. Ад гангліяў адыходзяць *нервы*.

Органы пачуццяў у дажджавога чарвяка развіты слаба. У скуры ёсць шматлікія адчувальныя клеткі, якія дазваляюць чарвяку рэагаваць на дотык, святло, змяненні вільготнасці і тэмпературы.

Выдзяляльная сістэма прадстаўлена парай метанефрыдыяў, размешчаных у кожным сегменце цела. *Метанефрыды* мае выгляд тонкай трубачкі, на ўнутраным канцы якой змешчана варонка, акружаная раснічкамі, а на знешнім — выдзяляльная адтуліна. Варонка з раснічкамі знаходзіцца ў адным сегменце цела чарвяка, а выдзяляльная адтуліна — у наступным. У варонку паступае поласцевая вадкасць. Падчас руху поласцевай вадкасці па метанефрыдыях карысныя рэчывы і вада ўсмоктваюцца назад у кроў, а пабочныя прадукты абмену рэчываў выводзяцца вонкі праз выдзяляльную адтуліну.

Дажджавыя чэрві і шэраг іншых кольчатых чарвей здатныя да рэгенерацыі. Яна забяспечваецца ўнутранай сегментацыяй цела

і асаблівасцямі ўнутранай будовы. Калі выпадкова разрэзаць дажджавага чарвяка на дзве часткі, ён не загіне. На пярэдняй частцы даволі лёгка фарміруецца хваставы канец і аднаўляецца будова цэлага чарвяка. Галаўны канец на задняй частцы аднаўляецца рэдка і з цяжкасцю.

Паўторым галоўнае. Цела кольчатых чарвей мае знешнюю і ўнутраную сегментацыю. У кожным сегменце ёсць нервовыя вузлы, сасуды крывяноснай сістэмы і органы выдзялення. Шчацінкі на сегментах разам са скурна-мускульным мяшком забяспечваюць перамяшчэнне чарвяка. Для кольчатых чарвей характэрны: скразная стрававальная сістэма; замкнёная крывяносная сістэма; нервовая сістэма, якая складаецца з каляглоткавага нервовага кольца, брушнага нервовага ланцужка і нерваў, што адыходзяць ад іх. Выдзяляльная сістэма прадстаўлена метанефрыдыямі. Дажджавыя чэрві здатныя да рэгенерацыі.

Пытанні і заданні. 1. У чым адрозненне кольчатых чарвей ад круглых? 2. Апішыце знешнія прыметы малашчацінкавых чарвей. 3. Якія прыстасаванні сфарміраваліся ў дажджавога чарвяка, каб капаць зямлю? 4. Чым і як кормяцца дажджавыя чарвякі? 5. Пэралічыце асноўныя адрозненні знешняй і ўнутранай будовы малашчацінкавых і круглых чарвей. 6. Што разумеюць пад тэрмінам «ўнутраная сегментацыя»? Якое значэнне ў жыцці дажджавога чарвяка яна мае?

§ 10. Размнажэнне дажджавога чарвяка. Роля малашчацінкавых чарвей у прыродзе

Успомніце: 1. Якія асаблівасці ўнутранай будовы маюць малашчацінкавыя кольчатыя чэрві? 2. Чым кормяцца дажджавыя чэрві? 3. Якіх жывёл называюць гермафрадытамі?

Размнажэнне дажджавога чарвяка. Дажджавыя чэрві — гермафрадыты. У перыяд размнажэння пара чарвей злучаецца пярэднімі часткамі цела і абменьваецца сперматазоідамі. Сперматазоіды паступаюць у семяпрыёмнікі, пасля чаго чарвякі разыходзяцца. У пярэдняй частцы цела чарвяка знаходзіцца асобнае патаўшчэнне покрываў — *паясок* (мал. 21 на с. 40). Клеткі паяска вылучаюць слізь, якая ў выглядзе «муфтакі» апырэзвае частку цела чарвяка. «Муфтакка»



Трубачнік



Чарвяк раллёвы



Чарвяк гнаявы

Мал. 23. Малашчацінкавыя чэрві

перамяшчаецца да пярэдняга канца цела. Спачатку ў «муфточку» з яечніка трапляюць яйцы, а потым з семяпрыёмнікаў — сперматазоіды другога чарвяка. Такім чынам адбываецца апладненне яец. Потым «муфточка» спаўзае з пярэдняга канца цела чарвяка, яе краі змыкаюцца — утвараецца кокан, у якім развіваюцца маладыя асобіны. Дажджавыя чэрві звычайна адкладваюць 30–40 коканаў за год. Пасля заканчэння развіцця маладыя асобіны пакідаюць кокан. Такім чынам, у развіцці дажджавога чарвяка адсутнічае стадыя лічынкі, а гэта значыць, што яно прамое.

Разнастайнасць малашчацінкавых чарвей і іх роля ў прыродзе.

Малашчацінкавыя чэрві, якія жывуць у вадаёмах, удзельнічаюць у ачыстцы вады: кормячыся глеем і завіссю, яны выдаляюць з вады лішкі арганічных рэчываў.

Падчас кармлення і перамяшчэння дажджавыя чэрві змешваюць і рыхляць глебу, узбагачаюць яе рэчывамі, якія лёгка засвойваюцца раслінамі. Глеба становіцца больш урадлівай, каранёвая сістэма раслін добра развіваецца. На тэрыторыі Рэспублікі Беларусь існуюць некалькі відаў дажджавых чарвей, напрыклад *чарвяк дажджавы звычайны* (мал. ф-7), *чарвяк раллёвы*, *чарвяк гнаявы* (мал. 23) і інш.

Многія віды чарвей з'яўляюцца кормам для рыб, птушак і іншых жывёл, а значыць, складаюць адно са звёнаў у ланцугах харчавання. Напрыклад, *трубачнікам* (мал. 23) кормяцца многія рыбы і беспазваночныя.



Трубачнік — прэснаводны кольчатый чарвяк ружаватага колеру, даўжыня цела якога можа дасягаць 4 см. Месцамі пражывання трубачніка з'яўляюцца заглееныя ўчасткі вадаёмаў, аднак чарвяка можна сустрэць на пясчаных і камяністых участках. Жыве трубачнік у зробленых з глею трубчастых норках. Чарвяк выстаўляе з норкі задні канец цела і робіць хвалепадобныя рухі, у выпадку небяспекі хаваецца ў норцы палкам. Корміцца арганічнымі рэшткамі, заглынаючы глей і прапускаючы яго праз кішэчнік.

Адмоўная роля дажджавых чарвей звязана з тым, што яны з'яўляюцца прамежкавымі гаспадарамі некаторых паразітычных чарвей.

Паўторым галоўнае. Дажджавыя чэрві — гермафрадыты. Размнажэнне адбываецца палавым спосабам. Развіццё прамое. Малашчацінкавыя чэрві выконваюць значную ролю ў ачыстцы вадаёмаў, з'яўляюцца важным ланцугом у кругавароце рэчываў у прыродзе. Дажджавыя чэрві — адны з галоўных глебаўтваральнікаў.

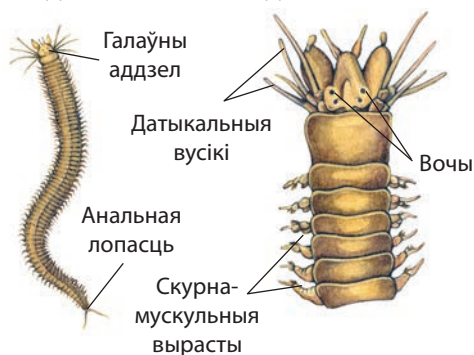
Пытанні і заданні. 1. Чаму і як адбываецца абмен сперматазоідаў у дажджавых чарвей? 2. Апішыце ролю паяска і «муфтачкі» ў размнажэнні дажджавога чарвяка. 3. Якую ролю ў прыродзе выконваюць кольчатые чэрві, якія жывуць у вадаёмах? 4. Раскажыце пра ролю дажджавых чарвей у глебаўтварэнні.

§ 11. Многашчацінкавыя чэрві. П'яўкі

Успомніце: 1. Якія прыстасаванні ёсць у жывёл для жыцця ў вадзе? 2. Якія жывёлы з'яўляюцца раздзельнаполымі? 3. Якое развіццё называецца непрамым?

Прадстаўнікі **класа Многашчацінкавыя чэрві** пераважна насяляюць марское дно, але некаторыя віды прыстасаваліся да жыцця ў прэсных вадаёмах.

Знешняя будова. Цела многашчацінкавых чарвей злёгка сплясканае (або цыліндрычнае) даўжынёй ад 2 мм да 3 м. Яно падзелена на сегменты. У залежнасці ад віду іх колькасць можа быць ад 5 да 800. Сегменты пярэдняга канца цела адрозніваюцца ад астатніх і ўтвараюць *галаўны аддзел*, дзе знаходзяцца *вочы* і *датыкальныя вусікі* (мал. 24). На заднім канцы цела ёсць *анальная* (хваставая) *лопасць*. Па баках кожнага сегмента (за выключэннем галаўнога аддзела і анальнай лопасці) знаходзяцца *скурна-мускульныя вырасты* з пучкамі шчацінак. Гэта орган перамяшчэння. Заграбаючы



Мал. 24. Знешняя будова многашчацінкавага чарвяка



Нерэйс зялёны



Палола

Мал. 25. Многашчацінкавыя чэрві

шчацінкамі спераду назад, чарвяк чапляецца за няроўнасці глебы і паўзе ў пошуках спажывы. У некаторых відаў на скурна-мускульных вырастах фарміруюцца танкасценныя ўтварэнні, якія ўдзельнічаюць у дыханні.

Размнажэнне і развіццё. Усе многашчацінкавыя чэрві — раздзельнаполыя жывёлы. Самкі і самцы выдзяляюць палавыя клеткі ў ваду, дзе адбываецца апладненне. З яец выходзяць рухомыя лічынкі, знешне не падобныя на дарослых асобін. Яны плаваюць у тоўшчы вады і развіваюцца да дарослага стану. Такім чынам, для многашчацінкавых чарвей характэрна непрамое развіццё.

Шматлікія многашчацінкавыя чэрві, такія як *нерэйс зялёны* (мал. 25), з'яўляюцца асноўным кормам для рыб, крабаў і іншых жывёл. Туземцы Палінезіі ядуць многашчацінкавага чарвяка, якога яны называюць «палола» (мал. 25).

Адзін з найбольш распаўсюджаных прадстаўнікоў многашчацінкавых чарвей — *пескажыл марскі*. Яго даўжыня можа дасягаць 25 см, а дыяметр — 1 см. Жывуць пескажылы на берагах мораў, асабліва любяць сяліцца там, дзе пясок змешаны з глеем. Практычна ўсё жыццё чарвякі праводзяць закапаўшыся ў пясок, хаваючыся такім чынам ад магчымай небяспекі. Кормяцца пескажылы так сама, як і дажджавыя чэрві.

Прадстаўнікі **класа П'яўкі** — гэта галоўным чынам знешнія паразіты, якія кормяцца крывёй іншых жывёл. Радзей сярод іх сустракаюцца драпежнікі, яны праглынаюць дробную здабычу цалкам.

Асяроддзе пражывання і будова. Большасць п'явак жыве ў прэсных вадаёмах, некаторыя ў марской вадзе і нават на сушы. Іх сплясканае цела мае лжывую знешнюю сегментацыю (колькасць знешніх сегментаў перавышае колькасць унутраных). У п'явак ёсць дзве прысоскі: пярэдняя (ротава) і задняя. Плаваюць п'яўкі, выгінаючы цела ў спінна-брушным напрамку. Перамяшчаюцца па паверхні, выкарыстоўваючы прысоскі.

П'яўкі смокчуць кроў рыб, птушак, млекакормячых, не наносзячы ім істотнай шкоды. У роце жывёлы ёсць тры шчыльныя валікі

з вышчарбленымі краямі, якімі п'яўка пашкоджвае пакровы цела ахвяры. У ротавую поласць адкрываюцца пратокі шматлікіх слінных залоз, сакрэт якіх змяшчае рэчыва, што разрэджвае кроў і перашкаджае яе згущэнню. За глоткай, якая працуе як помпа, ідзе шырокі, моцна расцягнуты страўнік. Выдзяляльныя органы пабудаваны па тыпе метанефрыдый. П'яўкі могуць рэагаваць на святло і цень, а таксама на тэмпературу, вільготнасць і хваляванне вады.

Выкарыстанне ў медыцыне. У Беларусі сустракаюцца п'яўкі: *медыцынская* (унесена ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь), *смаўжовая*, *рыбіна* (мал. 26), *ілжэконская* (мал. ф-8). П'яўка медыцынская выкарыстоўваецца для лячэння многіх захворванняў. Лячэнне спецыяльна выгадаванымі п'яўкамі называецца *гірудатэрапіяй*. Каб пазбегнуць заражэння, выкарыстоўваць п'явак, злоўленых у прыродных вадаёмах, строга забаронена.

Першая дапамога пры ўкусе п'яўкі. Купаючыся ў прыродных вадаёмах, чалавек можа стаць аб'ектам нападу п'явак. У гэтым выпадку не варта панікаваць. П'яўку, якая яшчэ не паспела прысмактацца, неабходна як мага хутчэй стрэсці. Ужо прысмактаную п'яўку адрываць нельга! Да яе трэба паднесці ватны тампон, змочаны спіртам, ёдам, адэкалонам, ці пасыпаць п'яўку соллю. Праз некаторы час яна адваліцца сама. Ранку ад укусу п'яўкі неабходна апрацаваць антысептыкам і прыціснуць павязкай, каб прыпыніць крывацёк. Калі ўкус прыйшоўся на слізістыя абалонкі, самастойна выдаляць п'яўку строга забаронена! У такім выпадку неабходна тэрмінова звярнуцца па дапамогу да ўрача.



П'яўка медыцынская



П'яўка смаўжовая



П'яўка рыбіна

Мал. 26. П'яўкі Беларусі

Паўторым галоўнае. У многашчацінкавых кольчатых чарвей упершыню з'яўляюцца прымітыўныя органы руху. Большасць з іх вядзе свабодны спосаб жыцця ў вадзе або глебе. П'яўкі — свабоднажывучыя чэрві або знешнія паразіты. Сярод іх сустракаюцца драпежнікі. Выкарыстанне п'явак медыцынскіх у лячэбных мэтах называецца гірудатэрапіяй.

Пытанні і заданні. 1. Пeralічыце асаблівасці знешняй будовы многашчацінкавых чарвей. 2. Якую ролю многашчацінкавыя чэрві выконваюць у прыродзе? 3. Чым п'яўкі адрозніваюцца ад плоскіх паразітычных чарвей? 4. Чаму п'явак вылучылі ў асобны клас? 5. Якія прыметы будовы п'яўкі паказваюць на яе здольнасць паразітаваць на цэле жывёл? 6. Для праверкі ведаў па § 7–11 выканайце тэставае заданне.



ПАДВЯДЗЁМ ВЫНІКІ

Асноўныя прыметы прадстаўнікоў тыпу Кольчатых чэрві			
Клас	Малашчацінкавыя чэрві	Многашчацінкавыя чэрві	П'яўкі
Спосаб жыцця	Свабоднажывучы		
Агульныя рысы будовы	Цела выцягнутае, сегментаванае. Поласць цела мае ўласны эпідэталій і запоўнена вадкасцю		
	Знешняя і ўнутраная сегментацыя		Ілжывая знешняя сегментацыя
Покрывы цела	Скурна-мускульны мяшок: кутыкула, эпідэталій, кальцавыя і падоўжныя мышцы		
Стрававальная сістэма	Пярэдні аддзел (рот, глотка, стрававод, валляк, страўнік); сярэдні і задні аддзелы кішэчніка		
Крывяносная сістэма	Замкнёная. Спінны і брушны падоўжныя крывяносныя сасуды, акружаныя кальцавымі сасудамі ў кожным сегменце		
Дыхальная сістэма	Адсутнічае	Танкасценныя ўтварэнні	Адсутнічае
Нервовая сістэма	Каляглоткавае нервовае кольца, брушныя нервы ланцужок і нервы, што адыходзяць ад іх		
Выдзяляльная сістэма	Пара метанефрыдыяў у кожным сегменце		
Палавая сістэма	Раздзельнаполая або гермафрадыты. Развіццё прамое ці непрамое (са стадыяй лічынкі)		

Мае натуралістычныя назіранні

Вывучыце ролю дажджавых чарвякоў у стварэнні ўрадлівага слоя глебы.

- У трохлітровы слоік насыпце прамыты пясок без дамешкаў гліны і перагною.
- У слоік пакладзіце 5–10 дажджавых чарвей.
- Карміце чарвей адварной бульбай, апалым лісцем, белым хлебам, змочаным у малаце (корм трэба класці на паверхню пяску).
- Назірайце за стварэннем перагнойнага слоя і праз 1,5–2 месяцы замерце яго таўшчыню.
- Зрабіце выснову аб ролі дажджавых чарвей у стварэнні ўрадлівага слоя глебы.



РАЗДЗЕЛ 6



ТЫП МАЛЮСКІ

Вы даведаецеся: Характэрныя рысы малюскаў. Разнастайнасць і асаблівасці жыццядзейнасці малюскаў.

Тып Малюскі ўключае ў сябе больш за 100 тыс. відаў беспазваночных жывёл. Прадстаўнікі гэтага тыпу засялілі мора, прэсныя вадаёмы, сушу. У малюскаў мяккае, не падзеленае на сегменты цела, ёсць ракавіна, якая выконвае ахоўную і апорную функцыю. У некаторых малюскаў ракавіна часткова або цалкам рэдукаваная (гэта значыць, што яна або паменшана па велічыні, або мае спрощаную будову, або зусім адсутнічае). Існуюць віды як з двухбаковай сіметрыяй, так і з асіметрычным целам. Найбольш распаўсюджанымі з'яўляюцца малюскі **класаў Бруханогія, Двухстворкавыя і Галаваногія** (мал. 27).

Бруханогія	Двухстворкавыя	Галаваногія
Смоўж (слімак) вінаградны	Вустрыца	Сінякольчаты васьміног
Смоўж (слізняк)	Перлаўка звычайная	Кальмар камандорскі

Мал. 27. Прадстаўнікі тыпу Малюскі

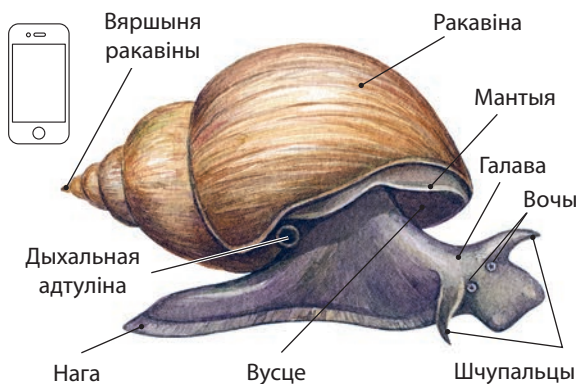
§ 12. Спосаб жыцця, будова, разнастайнасць і значэнне бруханогіх малюскаў

Успомніце: 1. Якім чынам дыхаюць прадстаўнікі раней вывучаных тыпаў жывёл? 2. Хто з'яўляецца прамежковым гаспадаром у цыкле развіцця смактуна пячоначнага?

Будову і спосаб жыцця бруханогіх малюскаў разгледзім на прыкладзе *балацяніка звычайнага* (мал. 28).

Асяроддзе пражывання і знешняя будова. Балацяніка звычайнага заўсёды можна знайсці ў сажалках, азёрах і ціхіх затоках рэк. Цела малюска змешчана ў спіральна закручаную ў 4–5 абаротаў *ракавіну*, якая мае вострую *вяршыню* і вялікую адтуліну — *вусце* (мал. 28). Ракавіна ў асноўным утворана вапняком (карбанатам кальцыю), пакрыта звонку слоём зеленавата-карычневага арганічнага рэчыва. Ракавіна абараняе мяккае цела малюска, якое складаецца з трох асноўных аддзелаў — *галавы*, *тулава* і *нагі*. Паміж аддзеламі няма заўважных межаў. Праз вусце з ракавіны высоўваецца галава, нага і пярэдняя частка тулава. Мускулістая нага ў выглядзе шырокай падэшвеннай пласцінкі знаходзіцца на брушным баку цела. Малюскаў, падобных на балацяніка, называюць бруханогімі. Хвалепадобна скарачаючы мышцы нагі, малюск плаўна перамяшчаецца. З дапамогай нагі ён можа прымацоўвацца знізу да паверхневай плёнкі вады. Тулава

паўтарае форму ракавіны. Яно пакрыта асобнай скурнай складкай — *мантыяй*. Прастору паміж тулавам і мантыяй называюць мантыйнай поласцю. Тулава плаўна пераходзіць у галаву. На ніжнім баку галавы размешчаны рот, а па баках галавы — два адчувальныя шчупальцы. Пры дотыку да іх балацянік хутка ўцягвае галаву і нагу ў ракавіну. Каля асновы шчупальцаў знаходзяцца вочы.

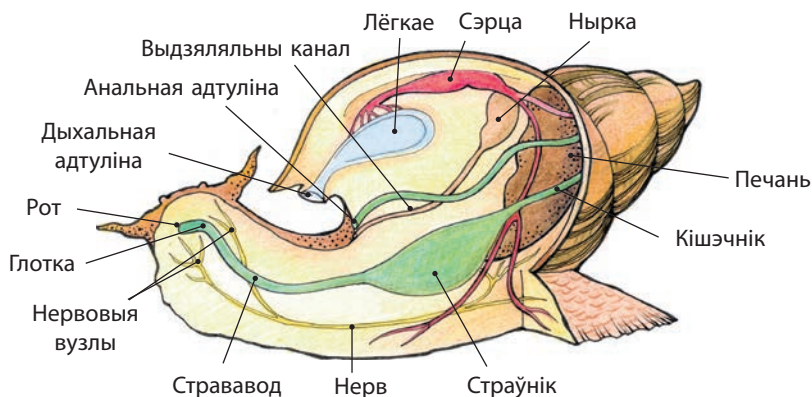


Мал. 28. Знешняя будова балацяніка звычайнага

Унутраная будова. Стрававальная сістэма балацяніка складаецца з пярэдняга аддзела (рот, глотка, стрававод, страўнік), сярэдняга і задняга аддзелаў кішэчніка. Пярэдні аддзел пачынаецца ротавай адтулінай, якая вядзе ў ротавую поласць і далей у *глотку* (мал. 29). У глотцы знаходзіцца гнуткая пласцінка з рагавымі зубчыкамі — *тарка*. Ёю балацянік саскрабае мяккія тканкі раслін і налёт з рознымі мікраарганізмамі, які ўтвараецца на падводных прадметах, і заглынае іх. У глотку адкрываюцца пратокі слінных залоз. З глоткі па *страваводзе* рэшткі корму трапляюць у *страўнік*. У балацяніка ёсць спецыяльная стрававальная залоза — *печань*. Яна выпрацоўвае сакрэт, з дапамогай якога корм у страўніку ператраўліваецца. Канчатковае ператраўленне і ўсмоктванне прадуктаў стрававання адбываецца ў сярэднім аддзеле кішэчніка. Задні аддзел кішэчніка адкрываецца ў мантайную поласць анальнай адтулінай.

Дыхальная сістэма. Нягледзячы на тое, што балацянік жыве ў вадзе, дышае ён атмасферным паветрам. Малюск падымаецца да паверхні вады і адкрывае *дыхальную адтуліну* (мал. 28, 29). Яна вядзе ў адасоблены аддзел мантайнай поласці — *лёгкае* (мал. 29), у сценках якога змешчана сетка крывяносных сасудаў. У лёгкім кроў узбагачаецца кіслародам і вызваляецца ад вуглякіслага газу. У зімовы час, калі вада пакрыта лёдам, балацянікі запаўняюць мантайную поласць вадой і дышаюць раствораным у вадзе кіслародам.

Крывяносная сістэма. Сэрца балацяніка складаецца з дзвюх камер. Ад сэрца адыходзяць буйныя сасуды. Яны разгаліноўваюцца



Мал. 29. Схема ўнутранай будовы балацяніка звычайнага

на драбнейшыя сасуды, якія адкрываюцца ў поласць цела. Такая **крывяносная сістэма** называецца **незамкнёнай**. У крывяносных сасудах цыркулюе **гемалімфа** — сумесь крыві і поласцевай вадкасці. Скарачаючыся, сэрца выштурхоўвае гемалімфу ў сасуды. З сасудаў яна трапляе ў поласць паміж органамі і абмывае іх, дастаўляючы пажыўныя рэчывы і кісларод. Потым гемалімфа збіраецца ў сасуды, якія ідуць да лёгкага, дзе ўзбагачаецца кіслародам, і зноў паступае ў сэрца.

Нервовая сістэма складаецца з некалькіх гангліяў — буйных парных нервовых вузлоў, размешчаных у розных частках цела, і нерваў, што адыходзяць ад іх. Гангліі звязаны паміж сабой нервовымі перамычкамі.

У балацяніка звычайнага добра развіты органы пачуццяў: дотыку (шчупальцы), зроку (вочы). Ёсць орган раўнавагі.

Выдзяляльная сістэма. Орган выдзялення балацяніка — адна нырка выцягнутаі формы (мал. 29 на с. 51). Яна ўяўляе сабой відазменены метанефрыдый. Змешчаная блізка да сэрца, нырка адфільтроўвае з гемалімфы прадукты абмену, якія праз выдзяляльны канал трапляюць у мантыйную поласць і выходзяць з арганізма.

Размнажэнне і развіццё. Балацянікі — гермафрадыты. Палавая сістэма прадстаўлена няпарнай залозай, якая складаецца з мужчынскага і жаночага аддзелаў, дзе выпрацоўваюцца сперматазоіды і яйцаклеткі. Апладненне ўнутранае перакрыважаванае. Кладку аплодненых яец, змешчаную ў празрыстую слізістую абалонку, малюск прымацоўвае да падводных раслін. Пасля завяршэння развіцця з яец выходзяць маленькія балацянікі. Такім чынам, у бруханогага малюска развіццё прамое.

Разнастайнасць і значэнне бруханогіх малюскаў. Бруханогія малюскі — важны кампанент водных і наземных супольнасцей. Яны прадукуюць зарастанне вадаёмаў, узбагачаюць глебу арганічнымі і мінеральнымі рэчывамі, з’яўляюцца кормам для многіх жывёл. Некаторых малюскаў спажывае і чалавек (напрыклад, смаўжоў вінаградных).

У прыродзе **смайжы (слімакі) вінаградныя** (мал. 27 на с. 49) жывуць на лугах, у невялікіх лясах з густой расліннасцю, садах. У сухое надвор’е яны хаваюцца пад камянямі, у цені раслін ці ў сырм імху. Акруглая, амаль шарападобная ракавіна малюска даволі трывалая. Галава заўважна вылучаецца і нясе дзве пары шчупальцаў. На канцах адной пары шчупальцаў знаходзяцца вочы. Нага даволі вялікая, мускулістая.

Смоўж вінаградны можа наносіць шкоду сельскай гаспадарцы, кормячыся маладымі парасткамі вырашчаных культур.

Да бруханогіх малюскаў належаць *слізнякі* (мал. 27 на с. 49). Гэта малюскі з рэдукаванай ракавінай. Цела слізняка складаецца фактычна з адной нагі-падэшвы, злітай з галавой. На верхнім баку цела ззаду галавы можна ўбачыць мантыю — складку, пад якой знаходзіцца лёгкае. Побач з дыхальнай адтулінай месціцца адтуліна анальная. Даўжыня слізнякаў бывае ад 1,5 да 15 см. З прычыны адсутнасці ракавіны яны становяцца лёгкай здабычай для многіх жывёл, змушаны хавацца ад прамых прамянёў сонца. Вось чаму слізнякі актыўныя ў асноўным ноччу, вечарам і раніцай, а днём хаваюцца ў густой траве і пад лісцем. Малюскі прыносяць карысць, знішчаючы апалае лісце і іншыя адмерлыя часткі раслін. Аднак яны з'яўляюцца шкоднікамі сельскагаспадарчых культур (клубніц, агуркоў, буракоў, салаты, гарбузоў і інш.), а таксама могуць распаўсюджваць сярод культурных раслін небяспечныя вірусныя, бактэрыяльныя і грыбковыя захворванні.

Асобныя віды бруханогіх малюскаў з'яўляюцца прамежкавымі гаспадарамі ў цыкле развіцця некаторых паразітычных плоскіх чарвей (смактуна пячоначнага, двухвуснаўкі кашэчай).

Паўторым галоўнае. Цела балацяніка звычайнага складаецца з трох аддзелаў — галавы, тулава і нагі. Ракавіна і тулава спіральна закручаны. Мускулістая нага знаходзіцца на брушным баку цела. На галаве — рот і органы пачуццяў: зроку (вочы), дотыку (шчупальцы). Адна з найважнейшых асаблівасцей — наяўнасць таркі. Крывяносная сістэма незамкнёная. Сэрца складаецца з дзвюх камер. Ёсць печань. Нервовая сістэма прадстаўлена некалькімі гангліямі, змешчанымі ў розных частках цела і звязанымі паміж сабой нервовымі перамячкамі, і нервамі, якія адыходзяць ад гангліяў. Выдзяляльная сістэма прадстаўлена ныркай. Балацянікі — гермафрадыты. Апладненне ўнутранае. Развіццё прамое.

Пытанні і заданні. 1. Якія адметныя рысы можна вылучыць у знешняй будове балацяніка звычайнага? 2. Назавіце асаблівасці будовы балацяніка, звязаныя з наземным спосабам жыцця. 3. Апішыце будову крывяноснай сістэмы балацяніка. 4. Печань наземных смаўжоў змяшчае астраўкі асаблівых клетак, здольных назапашваць вапняк. Падумайце і растлумачце, якое значэнне маюць гэтыя клеткі ў жыцці малюскаў. 5. Якую ролю выконваюць бруханогія малюскі ў прыродзе? Якое значэнне яны маюць для чалавека?

Мае натуралістычныя назіранні



Вывучыце паводзіны водных малюскаў.

- Назірайце за акварыумнымі малюскамі (балацянік малы, ампулярыя). Звярніце ўвагу на рух ротавых органаў жывёл.
- Адкажыце на пытанні: 1) Для чаго малюскам патрэбна ракавіна? 2) Якім чынам перасоўваюцца малюскі? 3) Чым і як яны кормяцца?

Біялагічныя рэкорды

Сярод бруханогіх малюскаў існуюць віды, смяротна небяспечныя для рыб і чалавека. Самымі атрутнымі сярод іх лічацца драпежныя смаўжы *роду Конус*. Укалоўшы рыбу, яны ўпыркваюць хуткадзейны нервова-паралітычны яд, які ў момант забівае здабычу. Драпежныя смаўжы не аднойчы становіліся прычынай гібелі людзей.

§ 13. Спосаб жыцця, асаблівасці будовы, разнастайнасць і значэнне двухстворкавых малюскаў

Успомніце: 1. Па якіх прыметах можна адрозніць малюскаў ад вивучаных раней жывёл? 2. Якую будову мае цела бруханогага малюска?

Тыповым прадстаўніком двухстворкавых малюскаў з'яўляецца *бяззубка звычайная* (рыс. 30).

Асяроддзе пражывання і знешняя будова. Бяззубка жыве на дне прэсных вадаёмаў, зарываючыся напалову ў глеісты грунт. Ракавіна малюска авальнай формы, даўжынёй каля 10 см, знешні яе слой рудазялёнага колеру, унутраны — перламутравы. Ракавіна ўяўляе сабой дзве сіметрычныя створкі, злучаныя эластычнай пругкай звязкай на спінным баку. Цела бяззубкі складаецца з нагі і тулава. Галава адсутнічае. Тулава размешчана ў спінной частцы ракавіны. Яно пакрыта дзвюма складкамі мантаі, якія шчыльна прылягаюць да створака. Паміж цела і складкамі ўтвараецца мантайная поласць, дзе з двух бакоў знаходзяцца *жабры* — орган дыхання, а пасярэдзіне — *нага* (мал. 31). Нага мае выгляд мускулістага, скіраванага ўперад кліна. Падчас руху малюск высоўвае нагу наперад і замацоўваецца з яе дапамогай у грунце, а потым падцягвае цела. Такім чынам бяззубка робіць маленькія крокі, 1–2 см кожны, перасоўваючыся за гадзіну ўсяго на 20–30 см. Патрывожаная жывёла ўцягвае нагу ў ракавіну і шчыльна

замыкае створкі з дапамогай *мышцаў-замыкальнікаў* (мал. 31).

Асаблівасці ўнутранай будовы. Край мантаі ўтвараюць сифоны, што вядуць у мантайную поласць. Бесперапынны рух раснічак, якімі пакрыты жабы і складкі мантаі, забяспечвае паступленне вады праз ніжні *ўводны сифон*. Вада разам з рознымі дробнымі арганізмамі праходзіць па мантайнай поласці, фільтруюцца жабрамі і выводзіцца праз верхні *вывадны сифон* (мал. 31).

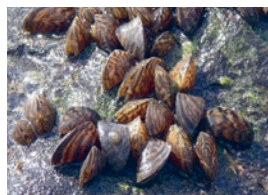
Пасля фільтрацыі дробныя арганізмы трапляюць у *стрававальную сістэму*: *ротовую поласць*, размешчаную над асновай нагі малюска, кароткі *стрававод*, *страўнік*, *сярэдні* і *задні аддзелы кішэчніка*. Такі спосаб кармлення называецца *фільтрацыйным*, а жывёлы — *фільтратарамі*. У бяззубкі ёсць *печань* (мал. 31).

Дыхальная сістэма. Плынь вады забяспечвае не толькі харчаванне, але і дыханне. Органам дыхання з'яўляюцца жабы, пранізаныя густой сеткай крывяносных сасудаў. Праз жабы ў гемалімфу з вады паступае кісларод, а ў ваду выдзяляецца вуглякіслы газ.

Нервовая сістэма бяззубкі складаецца з трох пар гангліяў, звязаных паміж сабой нервовымі перамычкамі. Органы пачуццяў развіты слаба.

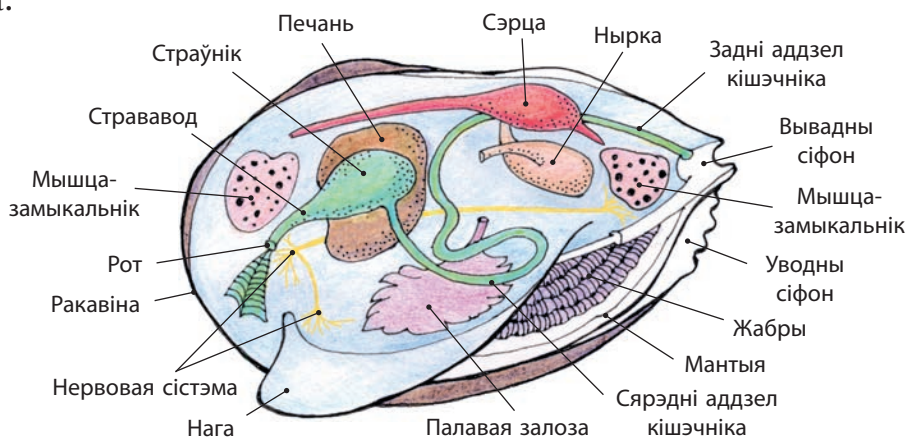


Бяззубка звычайная



Дрэйсена рачная

Мал. 30. Прадстаўнікі двухстворкавых малюскаў



Мал. 31. Схема ўнутранай будовы бяззубкі звычайнай

Выдзяляльная сістэма прадстаўлена парнымі ныркамі.

Размнажэнне і развіццё. Бяззубкі — раздзельнаполыя жывёлы. Самцы знешне не адрозніваюцца ад самак. Сперматазоіды з палавых залоз самоў паступаюць у мантийную поласць і выводзяцца вонкі. З токам вады праз уводны сіфон яны трапляюць у мантийную поласць самкі, дзе зліваюцца з яйцаклеткамі. Аплодненыя яйцы развіваюцца на жабрах. Край ракавіны лічынак, якія выйшлі з яец, зубчасты. Калі міма малюска праплывае рыба, ён выштурхвае лічынкі праз вывадны сіфон. З дапамогай клейкіх нітак і зубчыкаў на ракавіне лічынкі прымацоўваюцца да жабраў ці скуры рыбы. У месцы прымацавання на целе рыбы ўтвараецца маленькая пухліна, усярэдзіне якой малюск працягвае развівацца. Праз некаторы час сфарміраваная асобіна выпадае з пухліны і апускаецца на дно. Дзякуючы такому спосабу размнажэння маларухомыя бяззубкі могуць рассяляцца на вялікія адлегласці. У бяззубкі развіццё непрамое (са стадыяй лічынкі).

Разнастайнасць і значэнне двухстворкавых малюскаў. Акрамя бяззубкі, у прэсных вадаёмах сустракаецца падобная на яе, але з больш тоўстай ракавінай *перлаўка звычайная* (мал. 27 на с. 49). У яе авальная ракавіна даўжынёй да 15 см, створкі якой злучаны паміж сабой замком, што складаецца з двух зубоў — кароткіх пярэдніх і доўгіх задніх. Жывуць перлаўкі калоніямі ў рэках і азёрах, паблізу берагоў. Унутраная будова, тып кармлення і спосаб размнажэння такія самыя, як у бяззубкі. Перламутравы слой ракавін малюскаў выкарыстоўваецца для вырабу гузікаў, ювелірных упрыгажэнняў і інш.

У вадаёмах Беларусі распаўсюджана *дрэйсена рачная* (мал. 30 на с. 55). Яе ракавіна мае трохвугольную форму велічынёй да 5 см. Дарослы малюск у спрыяльных умовах вядзе нерухомы спосаб жыцця, прымацоўваючыся да любых падводных аб'ектаў і ствараючы калоніі (да некалькіх тысяч асобін на 1 м²). Дрэйсены выконваюць у прыродзе як становую ролю (з'яўляюцца фільтратарамі), так і адмоўную (выцясняюць іншыя віды двухстворкавых малюскаў). Пасяляючыся ў водазаборных трубах прамысловых прадпрыемстваў, яны перашкаджаюць забору вады.

Марскія жамчужніцы (жывуць у Ціхім і Індыйскім акіянах) ствараюць жэмчуг, які можа быць велічынёй з галубінае яйка. Стварэнне жэмчугу — ахоўная рэакцыя арганізма малюска на іншароднае цела, якое патрапіла паміж ракавінай і мантияй. Адбываецца гэты працэс дзякуючы развітому перламутраваму слою ракавіны. Прэснаводныя жамчужніцы ствараюць жэмчуг велічынёй не больш за гарошыну.

У морах жывуць двухстворкавыя малюскі, відавы склад якіх вельмі разнастайны. Яны, як і іх прэснаводныя суродзічы, з'яўляюцца фільтратарамі. Напрыклад, мідыі, якія жывуць на плошчы 1 м^2 , за суткі адфільтроўваюць каля 280 м^3 вады. *Мідый* (мал. ф-9), *вустрыц* (мал. 27 на с. 49), *грабеньчыкаў* (мал. ф-10) чалавек спажывае і нават разводзіць на спецыяльных плантацыях у моры.

Паўторым галоўнае. Ракавіна бяззубкі звычайнай складаецца з дзвюх палавін. Галава адсутнічае. Дыханне жабернае. Бяззубкі — раздзельнаполыя жывёлы. Развіццё непрамае (са стадыяй лічынкі). Двухстворкавыя малюскі — фільтратары. Яны з'яўляюцца прыроднымі ачышчальнікамі вады.

Пытанні і заданні. 1. Пералічыце асноўныя адрозненні будовы бяззубкі ад балацянкі. 2. Як перамяшчаецца бяззубка звычайная? 3. Назавіце прыметы, якія ўказваюць на тое, што бяззубка вядзе маларухомы спосаб жыцця. 4. Растворачце, чаму бяззубку і перлаўку называюць прыдоннымі фільтратарамі. 5. Раскажыце аб ролі двухстворкавых малюскаў у прыродзе і значэнні ў жыцці чалавека.

Біялагічныя рэкорды

Самага вялікага двухстворкавага малюска вылавілі ў 1956 годзе недалёка ад берагоў японскага вострава Ісігакі. Гэта была *трыдакна гіганцкая масай* 333 кг і даўжынёй 1,16 м.

§ 14. Спосаб жыцця, асаблівасці будовы, разнастайнасць і значэнне галаваногіх малюскаў

Успомніце: Якія асаблівасці знешняй будовы характэрны для бруханогіх і двухстворкавых малюскаў?

Да галаваногіх малюскаў належаць *васьміногі* (мал. ф-11), *кальмары*, *каракаціцы* і інш. Самыя буйныя з усіх беспазваночных — кальмары, якія жывуць на глыбіні некалькі соцень метраў. Яны могуць вырастаць да 18 м і мець масу больш за 1 т. Многія з галаваногіх — добрыя плыўцы, яны развіваюць хуткасць да 50 км/г. Некаторыя здольны выскакваць з вады і пралятаць у паветры невялікую адлегласць.



Каракаціца лекавая



Наўтылус



Карыбскі рыфавы кальмар

Мал. 32. Прадстаўнікі галаваногіх малюскаў

Асаблівасці будовы. Усе галаваногія малюскі — марскія жывёлы. Даўжыня цела шырока вагаецца: ад 1 см да 18 м. Ракавіна ў большасці прадстаўнікоў галаваногіх моцна рэдукаваная. Цела складаецца з галавы, тулава, нагі і пакрыта скурнай складкай — мантайяй. Нага моцна відазмененая: адна яе частка стварае рухальны апарат — варонку, другая ў выглядзе шчупальцаў, размешчаных вакол рота, уяўляе сабой лоўчы орган. Вада трапляе ў мантайную поласць праз шчыліну, што знаходзіцца спераду, а потым пры рэзкім скарачэнні мантайных мышцаў выкідваецца з сілай праз варонку. Такім чынам галаваногія атрымліваюць зваротны імпульс і перамяшчаюцца заднім канцом наперад. Такі спосаб руху называецца рэактыўным.

Стрававальная сістэма. Усе галаваногія — драпежнікі. Яны кормяцца дробнай рыбай, крабамі і іншымі жывёламі. Стрававальная сістэма галаваногіх уладкавана больш складана, чым у бруханогіх і двухстворкавых. Рот акружаны шчупальцамі і вядзе ў мускулістую глотку. Тут знаходзяцца язык з таркай і цвёрдыя рагавыя сківіцы. Сківіцамі малюск драбніць ракавіны смаўжоў і панцыры крабаў, а таксама разрывае здабычу. У горла адкрываюцца пратокі слінных залоз. Сліна ў многіх галаваногіх атрутная і паралізуе ахвяру. Далей ідзе стрававод, страўнік і кішэчнік, які заканчваецца анальнай адтулінай.

У большасці галаваногіх ёсць спецыяльная чарнільная залоза, пратока якой адкрываецца ў заднюю частку кішэчніка. Пры небяспецы «чарніла», што выпрацоўвае залоза, выкідваецца вонкі і, змешваючыся з вадой з варонкі, стварае заду жывёлы фарбаваную пляму. Яна дэзарыентуе ворага і дазваляе малюску пазбегнуць небяспекі.

Дыхальная сістэма ўтворана адной або дзвюма парамі жабраў, змешчаных у мантыйнай поласці.

Крывяносная сістэма галаваногіх самая дасканалая сярод малюскаў: гемалімфа знаходзіцца ў поласці цела вельмі кароткі час і цыркулюе пераважна па сасудах.

Нервовая сістэма развіта добра. Буйныя гангліі ўтвараюць каля-глоткавую масу, якую яшчэ называюць «мозгам». Па баках галавы малюска знаходзіцца пара буйных вачэй. У галаваногіх добра развіты нюх, дотык, смак.

У паверхневым слоі скуры многіх галаваногіх малюскаў знаходзяцца клеткі, здольныя мяняць свой колер. Дзякуючы ім жывёлы могуць цалкам зліцца з навакольным асяроддзем.

Развіццё і значэнне. Галаваногія малюскі — раздзельнаполыя жывёлы. Яйцы буйныя (напрыклад, у *наўтылусаў* (мал. 32) дыяметрам да 4 см), яны змяшчаюць запас пажыўных рэчываў, неабходных для развіцця зародка. З яец выходзяць цалкам сфарміраваныя маладыя асобіны. Такім чынам, развіццё ў галаваногіх прамое.

Галаваногія малюскі з'яўляюцца адным са звёнаў у ланцугу харчавання. Людзі спажываюць іх са старажытных часоў. З ракавін наўтылусаў робяць упрыгажэнні, з чарнільнай вадкасці каракаціц і васьміногаў вырабляюць натуральныя фарбавальнікі.



Сярод насельнікаў мора галаваногім малюскам няма роўных у зоркасці і велічыні вачэй. Напрыклад, вока *каракаціцы* толькі ў 10 разоў меншае за яе саму, а ў *кальмара гіганцкага* вока велічыней з аўтамабільную фару. Некаторыя віды кальмараў, якія жывуць на вялікіх глыбінях, маюць вочы розных памераў. Лічыцца, што буйным вокам яны глядзяць уверх, а маленькім — уніз, у цемру.

Паўторым галоўнае. Галаваногія — самыя буйныя і высокаарганізаваныя малюскі. Яны валодаюць шэрагам унікальных асаблівасцей: рэдукаванай ракавінай, развітымі нервовай сістэмай і органамі пачуццяў, сродкамі абароны і нападу, а таксама хутка перамяшчаюцца. Гэта ставіць галаваногіх малюскаў вышэй за астатніх беспазваночных жывёл.



Пытанні і заданні. 1. Чым адрозніваюцца галаваногія ад іншых прадстаўнікоў тыпу Малюскі? 2. Якія асаблівасці будовы дазваляюць галаваногім малюскам актыўна перамяшчацца ў тоўшчы вады? 3. Навошта галаваногім малюскам шчупальцы? 4. Раскажыце аб ролі галаваногіх у прыродзе і значэнні ў жыцці чалавека. 5. Для праверкі ведаў па § 12–14 выканайце тэставае заданне.

ПАДВЯДЗЁМ ВЫНІКІ

Асноўныя прыметы прадстаўнікоў тыпу Малюскі			
Клас	Бруханогія	Двухстворкавыя	Галаваногія
Спосаб жыцця	Свабоднажывучы		
Будова цела	Галава, тулава, нага	Тулава, нага	Галава, тулава, нага (відазменена ў варонку і шчупальцы)
Покрывы цела	Спецыяльная скурная складка — мантыя		
	Цела заключана ў спіральна закручаную ракавіну (у некаторых ракавіна моцна рэдукаваная)	Цела заключана ў ракавіну, якая складаецца з дзвюх частак — створак	У большасці відаў ракавіна моцна рэдукаваная
Стрававальная сістэма	Пярэдні аддзел (рот, глотка, стрававод, страўнік); сярэдні і задні аддзелы кішэчніка. Ёсць печань		
Дыхальная сістэма	Лёгкія — у наземных, жабры ці лёгкія — у водных	Жабры	
Крывяносная сістэма	Незамкнёная. Сэрца і крывяносныя сасуды		
Нервовая сістэма	Некалькі гангліяў, размешчаных у розных частках цела і звязаных паміж сабой нервовымі перамычкамі, і нервы, што адыходзяць ад гангліяў		
Выдзяляльная сістэма	Нырка	Парныя ныркі	
Палавая сістэма	Гермафрадыты, рэдка раздзельнаполыя	Раздзельнаполыя, рэдка гермафрадыты	Раздзельнаполыя
	Развіццё прамое. У невялікай колькасці відаў развіццё непрамое (са стадыяй лічынкі)	Развіццё непрамое (са стадыяй лічынкі)	Развіццё прамое

РАЗДЗЕЛ 7



ТЫП ЧЛЕНІСТАНОГІЯ

Вы даведаецеся: Асноўныя прыметы прадстаўнікоў тыпу Членістаногія. Асаблівасці знешняй і ўнутранай будовы ракападобных, павукападобных і насякомых. Спосаб жыцця і разнастайнасць членістаногіх.

Членістаногія ўтвараюць самы шматлікі тып жывёл, усе прадстаўнікі якога валодаюць членістымі канечнасцямі, а большасць — і сегментаваным целам.

Тып Членістаногія аб'ядноўвае шэраг падтыпаў і класаў, сярод якіх найбольш вядомымі з'яўляюцца **падтып Ракападобныя** і **класы Павукападобныя, Насякомыя**.

§ 15. Агульная характарыстыка прадстаўнікоў тыпу Членістаногія

Успомніце: 1. Прадстаўнікі якога раней вывучанага тыпу жывёл маюць шкілет? Чым ён створаны? 2. Якую ролю ў жыцці жывёл выконвае сегментацыя цела?

Матылі, конікі, павукі і ракі — гэта толькі нямногія прадстаўнікі тыпу Членістаногія. Памеры членістаногіх вагаюцца ад доляў міліметра (некаторыя ракападобныя, кляшчы і насякомыя) да дзясяткаў сантыметраў і больш. Напрыклад, цела амара можа быць даўжынёй да 60 см, размах канечнасцей японскага краба — да 3 м.

Асяроддзе пражывання. У прыродзе практычна няма такіх месцаў, дзе б не жылі членістаногія. Гэта і разнастайныя ўчасткі сушы, і ўсе

тыпы вадаёмаў, і глеба, і арганізмы іншых істот. Членістаногія — адзіная група беспазваночных жывёл, некаторыя прадстаўнікі якой здольны лятаць.

Знешняя будова. Членістаногія — двухбакова-сіметрычныя жывёлы. Усе прадстаўнікі гэтага тыпу маюць сегментаванае цела. Змешчаныя побач сегменты, аб'ядноўваючыся, ствараюць аддзелы цела: *галаву, грудзі і брушка*. У павукападобных і некаторых ракападобных галаўны і грудны аддзелы зрасліся ў *галавагрудзі* (мал. 33).

На галаве ў членістаногіх знаходзяцца органы пачуццяў, на грудзях — парныя канечнасці, якія складаюцца з членікаў, злучаных суставамі. Склад канечнасцей абумовіў назву **тыпу** — **Членістаногія**. У адных яго прадстаўнікоў брушка нясе канечнасці, у іншых — не нясе.

Усе аддзелы цела членістаногіх пакрыты мнагаслойнай *хіцінізаванай кутыкулай*. Гэтае трывалае хіцінавае покрыва не толькі выконвае ахоўную функцыю, але і з'яўляецца *знешнім шкілетам*. У членістаногіх адсутнічае скурна-мускульны мяшок, і пучкі мышачных валокнаў прымацоўваюцца да хіцінавага покрыва знутры. Знешні шкілет такі шчыльны, што не расцягваецца і не дае магчымасці жывёле расці. Таму рост членістаногіх суправаджаецца *лінькамі* — працэсамі, падчас якіх старая кутыкула скідаецца, а новая кутыкула нейкі час застаецца мяккай і расцяжнай. Менавіта ў гэты час членістаногія павялічваюцца ў памерах. Такі рост называецца *перарывістым*.

Розныя прадстаўнікі **тыпу Членістаногія** маюць свае асаблівасці ў будове. Жывёл, якія належаць да падтыпу **Ракападобныя**,



Мал. 33. Аддзелы цела членістаногіх

адрознівае ад іншых членістаногіх наяўнасць дзвюх пар вусікаў на галаве і пяці пар хадзільных канечнасцей. У прадстаўнікоў **класа Павукападобныя** ёсць чатыры пары хадзільных канечнасцей і адсутнічаюць вусікі. Адметныя рысы жывёл **класа Насякомыя** — пара вусікаў на галаве і тры пары хадзільных канечнасцей, а таксама тое, што пераважная колькасць відаў мае асаблівыя вырасты покрыва — крылы. Такім чынам, прадстаўнікі **тыпу Членістаногія** вылучаюцца прагрэсіўнымі рысамі будовы, якія дазволілі ім адаптавацца да розных умоў жыцця.



У наземных насякомых і некаторых іншых членістаногіх ёсць асаблівае ўтварэнне — тлуствае цела. Яно выконвае ў жыцці жывёлы такія важныя функцыі, як назапашванне пажыўных рэчываў і прадуктаў распаду, забеспячэнне вадой ва ўмовах недахопу вільгаці.

Паўторым галоўнае. Характэрная рыса членістаногіх — членістыя канечнасці. Покрыва цела — хіцінізаваная шматслойная кутыкула. Сегментаванае цела падзелена на аддзелы: галава, грудзі, брушка. Спосаб жыцця — свабоднажывучыя або паразіты жывёл і раслін.

Пытанні і заданні. 1. Па якіх знешніх прыметах жывёл аб'ядноўваюць у тып Членістаногія? 2. Якія адметныя рысы знешняй будовы маюць прадстаўнікі ракападобных, павукападобных і насякомых? 3. Што такое лінька і якое значэнне яна мае для членістаногіх?

§ 16. Падтып Ракападобныя. Спосаб жыцця і знешняй будова рачнога рака

Успомніце: Якія агульныя прыметы маюць прадстаўнікі тыпу Членістаногія?

Падтып Ракападобныя аб'ядноўвае найбольш старажытных прадстаўнікоў членістаногіх. У цяперашні час вядома больш за 70 тыс. відаў. Яны складаюць істотную частку воднай фаўны. Пазнаёмімся з будовай ракападобных на прыкладзе *рачнага рака*.



Мал. 34. Рачны рак

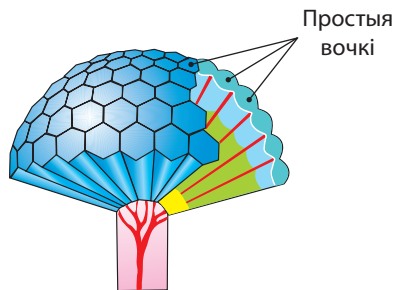
Асяроддзе пражывання і спосаб жыцця.

Рачны рак (мал. 34) жыве ў прэсных вадаёмах з чыстай вадой. Днём хаваецца пад камянямі, карчамі або ў норах, выкапаных на дне ці каля берагоў вадаёмаў пад каранямі дрэў. Ноччу пакідае свой прытулак і выходзіць на пошукі спажывы. Рачныя ракі ўсёядныя: кормяцца раслінамі і жывёламі; кормам ім можа служыць як жывая, так і мёртвая здабыча.

Знешняя будова. Звяртае на сябе ўвагу трывалы панцыр рака. Ён хіцінавы, насычаны вапняком, што робіць яго цвёрдым. Звычайна ў ракападобных вылучаюць тры аддзелы: галаву, грудзі і брушка. У рачнога рака галаўны і грудны аддзелы зрасліся і ўтвараюць маналітныя *галавагрудзі* (мал. 35). На пярэдняй частцы галавагрудзей знаходзіцца пара *фасетачных вачэй* (мал. 36). Яны складаюцца з вялікай колькасці *простых вочак*. Кожная вочка функцыяніруе індывідуальна і ахоплівае пэўную частку прасторы. У выніку рак успрымае навакольныя прадметы ў выглядзе мазаічнага малюнка. Самі фасетачныя вочы размешчаны на рухомах сцяблінках і могуць рухацца незалежна адно ад аднаго, забяспечваючы жывёле добры агляд.



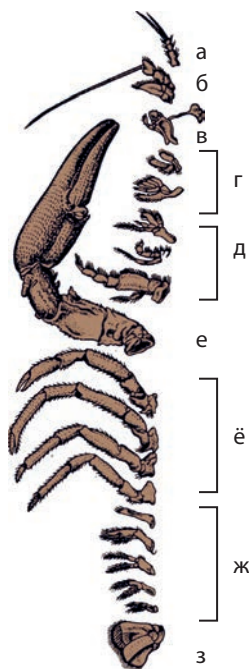
Мал. 35. Знешняя будова рачнога рака



Мал. 36. Будова фасетачнага вока

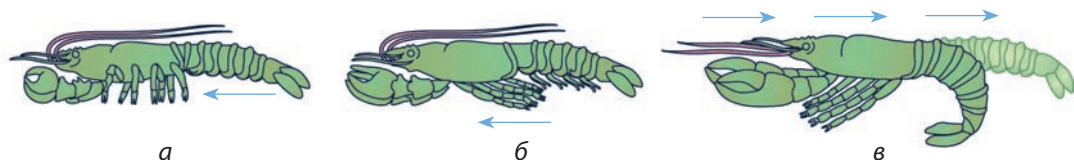
Кожны сегмент цела рака нясе канечнасці, якія выконваюць разнастайныя функцыі (мал. 37). На галаве знаходзяцца дзве пары вусікаў. Дзякуючы ім рак добра арыентуецца ноччу ў пошуку здабычы, высочвае яе. Першая пара вусікаў — кароткія *антэнулы*. Яны выконваюць функцыю дотыку і нюху. У іх аснове размешчаны орган раўнавагі. Другая пара вусікаў — доўгія *антэны*. Гэта відазмененая першая пара канечнасцей галавагрудзей. Антэны выконваюць функцыю дотыку. Далей, на ніжнім баку галавагрудзей, знаходзяцца тры пары канечнасцей, відазмененых у ротавыя органы, — верхнія і ніжнія сківіцы. Імі рак здрабняе здабычу. Потым ідуць тры пары *нагасківіц*, з дапамогай якіх рак захоплівае здабычу, утрымлівае яе і прасоўвае да рота.

Наступныя пяць пар канечнасцей з’яўляюцца хадзільнымі. З іх дапамогай рак рухаецца наперад па дне вадаёма. Відазмененая першая пара — *клюшні* — гэта самыя буйныя канечнасці. Імі рак абараняецца ад ворагаў, нападае, захоплівае здабычу. На брушку размешчаны пяць



	Пара канечнасцей	Назва	Функцыі		
а		Антэнулы (кароткія вусікі)	Дотык і нюх		Галаагрудзі
б	1	Антэны (доўгія вусікі)	Дотык		
в	2	Верхнія сківіцы	Драбненне здабычы	Ротавыя канечнасці	
г	3, 4	Ніжнія сківіцы			
д	5–7	Нагасківіцы	Захват і ўтрыманне здабычы		Брушка
е	8	Клюшні	Захват здабычы, абарона ад ворагаў, напад, рух		
ё	9–12	Хадзільныя канечнасці	Рух		
ж	13–17	Плавальныя канечнасці	Рух, размнажэнне		
з	18	Хваставы плаўнік	Рух заднім канцом наперад		

Мал. 37. Канечнасці самца рачнога рака і іх асноўныя функцыі



Мал. 38. Рух рачнога рака: а) перамяшчэнне наперад па дне вадаёма на хадзільных канечнасцях; б) плаванне ў тоўшчы вады галавой наперад з дапамогай плавальных канечнасцей; в) перамяшчэнне з дапамогай хваставога плаўніка заднім канцом цела наперад

пар плавальных канечнасцей, з дапамогай якіх рак плыве галавой наперад. Брушка заканчваецца моцным хваставым плаўніком, утвораным шостай парай брушных канечнасцей і анальнай лопасцю. Гібкае брушка і хваставы плаўнік дазваляюць раку плаваць заднім канцом цела наперад (мал. 38).

Паўторам галоўнае. Цела рачнога рака складаецца з галавагрудзей і брушка. Звонку яго ахоўвае трывалы хіцінавы панцыр, насычаны вапняком. У ракападобных усе аддзелы цела нясуць канечнасці. Большасць канечнасцей прыстасавана для выканання пэўных функцый.

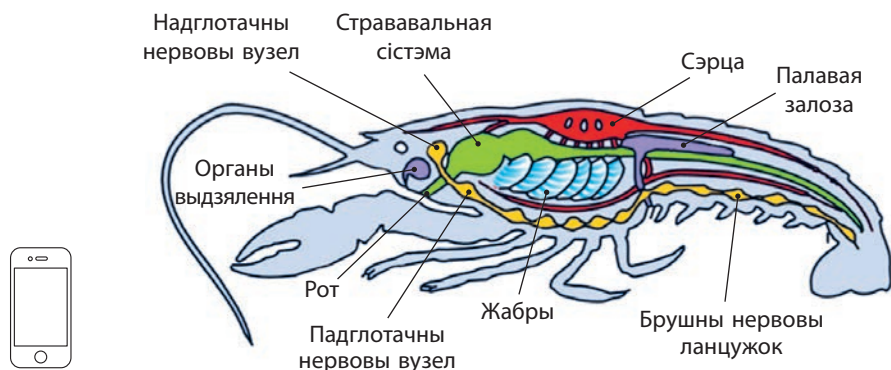
Пытанні і заданні. 1. Па якіх знешніх прыметах жывёл аб'ядноўваюць у падтып Ракападобныя? 2. Апішыце спосабы руху рачнога рака. 3. У чым асаблівасці зроку ракападобных? 4. Падчас лінькі рачны рак імкнецца схвацца ў зацішным месцы. Як вы думаеце чаму? 5. Якія функцыі выконваюць канечнасці рака? 6. Чаму вочы рака размешчаны на сцяблінках? Якое значэнне мае дадзенае прыстасаванне?

§ 17. Унутраная будова і размнажэнне рачнога рака

Успомніце: 1. Якія сістэмы органаў вам вядомы? 2. Якія функцыі выконвае кожная сістэма органаў?

Унутраная будова. Унутраная будова рачнога рака істотна адрозніваецца ад будовы вывучаных раней тыпаў жывёл.

Стрававальная сістэма. *Рот* рачнога рака размешчаны на ніжнім баку галавагрудзей (мал. 39). Ён невялікі, і таму жывёла не можа праглынуць сваю здабычу цалкам. Ключнямі і ротовымі органамі



Мал. 39. Схема ўнутранай будовы рачнога рака

рак здрабняе здабычу і кавалкамі падае ў рот. Праз *глотку* і кароткі *стрававод* кавалкі трапляюць у *страўнік*, які складаецца з двух аддзелаў — *жавальнага* і *цадзільнага*. Унутры жавальнага аддзела ёсць хіцінавыя зубцы, якія расціраюць ежу. У цадзільным аддзеле страўніка знаходзяцца спецыяльныя перагародкі, якія затрымліваюць недастаткова здробненыя часцінкі корму і вяртаюць іх назад у жавальны аддзел. Рот, глотка, стрававод і страўнік належаць да *пярэдняга аддзела* стрававальнай сістэмы. Дастаткова здробнены корм са страўніка трапляе ў *сярэдні аддзел кішэчніка*, дзе канчаткова ператраўліваецца. Прадукты стрававання ўсмоктваюцца сценамі кішэчніка і паступаюць у гемалімфу. У *сярэдні аддзел кішэчніка* ўпадаюць пратокі стрававальнай залозы — печані. Сакрэт, які вырабляе печань, спрыяе страваванню. Неператраўленыя часцінкі рухаюцца ў *задні аддзел кішэчніка* і выводзяцца вонкі праз анальную адтуліну.

Дыхальная сістэма. У рачнога рака ёсць спецыялізаваны орган дыхання — жабры (мал. 39). Гэта нарасты хадзільных канечнасцей, схаваныя пад панцырам галавагрудзей.

Крывяносная сістэма рака незамкнёная. Складаецца з сэрца і крывяносных сасудаў. Сэрца знаходзіцца на спінным баку. Па сасудах, што адыходзяць ад сэрца, гемалімфа рухаецца па ўсім арганізме і трапляе ў поласць цела, абмываючы ўсе ўнутраныя органы і перадаючы ім пажыўныя рэчывы і кісларод. Потым гемалімфа зноў збіраецца ў сасуды, якія ідуць да жабраў. Тут яна насычаецца кіслародам, а назапашаны ў ёй вуглякіслы газ выдзяляецца ў ваду. Далей гемалімфа

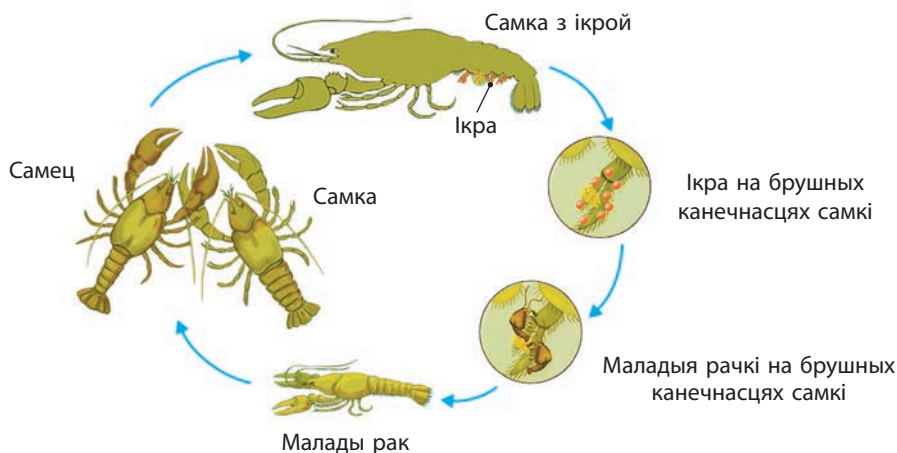
паступае ў сэрца. Такім чынам, крывяносная сістэма знаходзіцца ў цеснай узаемасувязі з дыхальнай.

Нервовая сістэма прадстаўлена *каляглоткавым нервовым кольцам* (надглотачным і падглотачным нервовымі вузламі, злучанымі нервовымі перамычкамі) і *брушным нервовым ланцужком*, ад якіх ідуць нервы да ўсіх органаў цела рака. Органы пачуццяў апісаны ў § 16.

Выдзяляльная сістэма дарослага рака прадстаўлена парай *зялёных залоз* — залозістых органаў, пратокі якіх адкрываюцца ў аснову антэн. Праз зялёныя залозы з арганізма выводзяцца пабочныя прадукты абмену рэчываў.

Мышачная сістэма ў рачнога рака развіта добра і прадстаўлена пучкамі мышачных валокнаў, асноўная частка якіх сканцэнтравана ў брушку і канечнасцях.

Размнажэнне і развіццё. Рачныя ракі — раздзельнаполыя жывёлы. Жаночая і мужчынская асобіны адрозніваюцца па знешніх прыметах (палавы дымарфізм): брушка самкі шырэйшае, чым у самца. Палавыя залозы знаходзяцца ў вобласці грудзей. Апладненне ўнутранае. Адкладзеныя яйцы самкі выношваюць на брушных канечнасцях (мал. 40). Маладых рачкоў пасля выхаду з яец самка некаторы час абараняе, яны хаваюцца з ніжняга боку яе брушка. Пасля, пакінуўшы маці, маладыя рачкі вельмі хутка растуць і некалькі разоў на год ліняюць. Такім чынам, для рачнога рака характэрна прамое развіццё.



Мал. 40. Цыкл развіцця рачнога рака

Паўторам галоўнае. У рачнога рака добра развітыя сістэмы ўнутраных органаў. Страўнік складаецца з жавальнага і падзільнага аддзелаў. Дыханне жабернае. Крывяносная сістэма незамакнёная. Органы выдзялення — парныя зялёныя залозы. Нервовая сістэма прадстаўлена каляглоткавым нервовым кольцам, брушным нервовым ланцужком і нервамі, што адыходзяць ад іх. Рачныя ракі — раздзельнаполыя жывёлы. Развіццё прамое.

Пытанні і заданні. 1. Якія асаблівасці ўнутранай будовы дазваляюць ракападобным засвойваць воднае асяроддзе? 2. Як пабудавана стрававальная сістэма рачнога рака? 3. Якую ролю выконвае жавальны аддзел страўніка? 4. Апішыце будову крывяноснай сістэмы рачнога рака. 5. Як адбываецца размнажэнне і развіццё рачнога рака?

§ 18. Разнастайнасць і значэнне ракападобных

Успомніце: Якія асаблівасці знешняй будовы характэрны для рачнога рака?

Ракападобныя — пераважная група членістаногіх у водных экасістэмах. Іх можна сустрэць як у прэсных вадаёмах, так і ў морах і акіянах. Некаторыя віды прыстасаваліся да жыцця на сушы ў вільготных, зацненых месцах.

Прадстаўнікі ракападобных. *Амары* (мал. 41 на с. 70) — буйныя марскія ракі, якія могуць набіраць масу да 15 кг. Яны хаваюцца днём пад камянямі і ў норах, а ноччу выходзяць на пошукі здабычы. Вялікай і моцнай клюшняй амары могуць раскольваць ракавіны малюскаў, а другой клюшняй, больш дробнай (хапальнай), — выцягваюць мяккае цела ахвяры.

У яшчэ аднаго прадстаўніка ракападобных — *лангуста* (мал. 41 на с. 70) — ёсць цвёрды панцыр, густа пакрыты шыпамі. У адрозненне ад амара ў яго адсутнічаюць клюшні. Мяса лангуста і амара лічыцца далікатэсным.

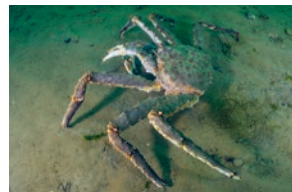
Цікавым прадстаўніком ракападобных з'яўляецца *рак-пустэльнік* (мал. 41 на с. 70). Ён хаваецца ад ворагаў у пустых ракавінах марскіх смаўжоў. Рухаючыся, рак-пустэльнік носіць ракавіну з сабой, а пры небяспецы хаваецца ў ёй цалкам, прыкрываючы ўваход моцна развітой



Амар



Лангуст



Краб камчацкі



Рак-пустэльнік з актыніяй



Цыклоп



Дафнія

Мал. 41. Прадстаўнікі ракападобных

клюшняй. Вядомы сімбіятычныя ўзаемаадносіны рака-пустэльніка з актыніяй, якая прымацоўваецца падэшвай да ракавіны (мал. 41). Сваімі жыгучымі клеткамі актынія абараняе сябе і рака-пустэльніка ад ворагаў, у сваю чаргу яна корміцца рэшткамі здабычы партнёра.



Каштоўным прамысловым ракападобным з'яўляецца *краб камчацкі* (мал. 41). Яго маса можа дасягаць 7 кг. У крабаў шырокі, але кароткі галавагрудны панцыр, вельмі кароткае брушка, падагнутае пад галавагрудзі. Наперадзе знаходзяцца кароткія вусікі. Перамяшчаюцца крабы часцей за ўсё бокам.

Большасць *крэветак* з'яўляецца марскімі жыхарамі, але існуюць і прэснаводныя віды (мал. ф-12). Адны крэветкі перасоўваюцца па дне, іншыя плаваюць у тоўшчы вады з дапамогай брушных ножаў.

Дробныя рачкі — *дафніі* (мал. 41) — жывуць у невялікіх прэснаводных вадаёмах (лужах, сажалках, азёрах). Цела дафніі мае даўжыню каля 3–5 мм і заключана (акрамя галавы) у празрысты хіцінавы панцыр-ракавінку. Скрозь хіцінавае покрыва відаць вялікае складанае фасетачнае вока. Грудныя канечнасці рухаюцца пастаянна і забяспечваюць плынь вады пад панцырам. Узмахваючы доўгімі галіністымі вусікамі, дафніі скачкападобна перамяшчаюцца («скачучь») у вадзе. Таму іх часам называюць вадзянымі блохамі. Дафніі з'яўляюцца фільтратарамі. Асноўны іх корм — бактэрыі, якія існуюць у тоўшчы вады, і аднаклетачныя водарасці.

Прэснаводныя вадаёмы насяляюць *цыклопы* (мал. 41). У гэтага дробнага ракападобнага ёсць толькі адно простае вока. Цела складаецца з галавагрудзей і вузкага брушка. Добра заўважны дзве пары доўгіх вусікаў. Імі цыклоп перыядычна робіць рэзкія махі і «лунае» ў тоўшчы вады. Жабраў няма, кісларод з вады жывёла паглынае ўсёй паверхняй цела. Кормяцца цыклопы аднаклетачнымі планктоннымі арганізмамі.

Адзін з самых старажытных прадстаўнікоў ракападобных на планеце — *шчыцень* (мал. 42). Пярэдняя частка яго цела (акрамя брушка) пакрыта шырокім панцырам — шчытком (адсюль беларуская назва жывёлы). Шчытні маюць невялікія памеры — ад 2 да 12 см. Яны жывуць у часовых вадаёмах невялікай глыбіні, дзе адсутнічаюць ворагі. Шчытні засяляюць толькі прэсную стаячую ваду, марскіх відаў не існуе. Колькасць канечнасцей у жывёлы можа дасягаць 70 пар.



Мал. 42. Шчыцень звычайны



Мал. 43. Макрыца звычайная

У скляпах і іншых сырых месцах жыве *макрыца звычайная* (мал. 43). Макрыц можна ўбачыць пад апалым лісцем, гнілой драўнінай (усім гэтым яны кормяцца), а таксама пад камянямі, у цяпляцах, на кампоставых кучах. Афарбоўка макрыц мае розныя адценні шэрага колеру.

Роля ракападобных у прыродзе і значэнне для чалавека. Дробныя віды ракападобных складаюць асноўную масу зоопланктону Сусветнага акіяна і з'яўляюцца кормам для многіх водных жывёл. Рачныя ракі чысцяць дно вадаёмаў ад арганічных рэшткаў, таму іх часта называюць санітарамі вадаёмаў.

Людзі ядуць ракападобных. Амары, лангусты, крабы, ракі, крэветкі з'яўляюцца каштоўнымі прамысловымі відамі, якія забяспечваюць чалавека далікатэсным мясам з вялікай колькасцю бялку. Драпежныя промысел ракаў у Беларусі забаронены. Існуюць віды, напрыклад *рак шыракапальцы* (мал. ф-13), якія ўключаны ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь. Некаторыя ракападобныя наносзяць шкоду. Так, *карпавыя вошы* могуць выклікаць масавую гібель прамысловых рыб. *Цыклоп* з'яўляецца прамежковым гаспадаром у цыкле развіцця паразітычнага плоскага шыракастужачнага чарвяка.

Паўторым галоўнае. Ракападобныя — пераважная ў водных экасістэмах група членістаногіх. Сярод іх сустракаюцца як буйныя прадстаўнікі — амары (даўжынёй да 60 см), так і дробныя — дафніі (памерам 3–5 мм). Амары, лангусты, ракі, крабы, крэветкі з’яўляюцца для чалавека крыніцай далікатэснага мяса. Дробныя ракападобныя — важнае звяно ў ланцугах харчавання. Некаторыя ракападобныя чысцяць вадаёмы ад арганічных рэшткаў і з’яўляюцца санітарамі прыроды.

Пытанні і заданні. 1. Пералічыце прыметы будовы ракападобных, якія дазваляюць іх сістэматычна аб’яднаць. 2. Якія ракападобныя маюць прамысловае значэнне? 3. Апішыце асаблівасці будовы і спосаб жыцця некалькіх вядомых вам прадстаўнікоў ракападобных. 4. Якую ролю выконваюць дробныя ракападобныя ў Сусветным акіяне? Падумайце, якія наступствы для прыроды магло б мець іх знікненне. 5. Для праверкі ведаў па § 15–18 выканайце тэставае заданне.



ПАДВЯДЗЁМ ВЫНІКІ

Асноўныя прыметы падтыпу Ракападобныя	
Прадстаўнік	<i>Рачны рак</i>
Спосаб жыцця	Свабоднажывучы
Асаблівасці знешняй будовы	Галава, грудзі і брушка. Галаўны і грудны аддзелы зрасліся, утвараючы галавагрудзі. Усе аддзелы цела нясуць канечнасці
Покрывы цела	Хіцінавы панцыр, насычаны вапняком
Стрававальная сістэма	Пярэдні аддзел (рот, глотка, стрававод, страўнік: жавальны і падзільны аддзелы); сярэдні і задні аддзелы кішэчніка. Ёсць печань
Дыхальная сістэма	Жабры
Крывяносная сістэма	Незамкнёная. Сэрца і крывяносныя сасуды
Нервовая сістэма	Каляглоткавае нервовае кольца, брушныя нервы ланцужок і нервы, што адыходзяць ад іх
Органы пачуццяў	Орган зроку: фасетачныя вочы. Орган дотыку: антэны. Орган дотыку і нюху: антэнулы. Ёсць орган раўнавагі
Выдзяляльная сістэма	Пара выдзяляльных (зялёных) залоз
Палавая сістэма	Раздзельнаполыя. Апладненне ўнутранае. Развіццё прамое

§ 19. Клас Павукападобныя. Павук-крыжавік

Успомніце: Якія агульныя рысы знешняй будовы маюць прадстаўнікі членістаногіх?

Клас Павукападобныя аб'ядноўвае членістаногіх, якія маюць чатыры пары хадзільных канечнасцей. Верхні слой хіцінізаванай кутыкулы павука ўтрымлівае воскападобныя і тлушчападобныя рэчывы, якія рэзка памяншаюць страту вільгаці арганізмам.

Павукі ў сваёй большасці маюць цмяную, непрывабную афарбоўку шэрых, бурых ці чорных тонаў. Некаторыя віды валодаюць яркай афарбоўкай (*аргіёна Бруніха*, *павук-кругапрад*) ці складаным малюнкам на брушцы (*павук-крыжавік*) (мал. 44).



Павук-крыжавік



Аргіёна Бруніха

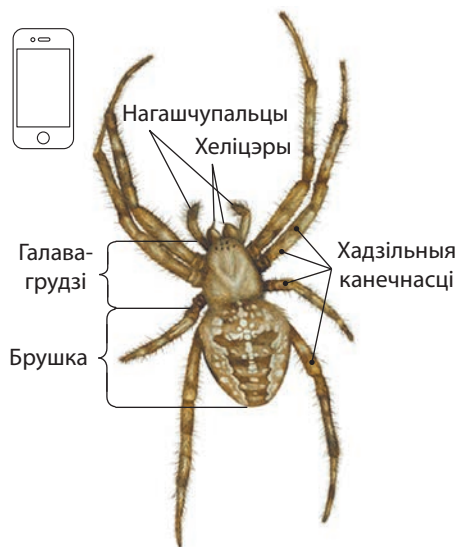


Павук-кругапрад

Мал. 44. Разнастайная афарбоўка павукоў

Знешнюю і ўнутраную будову павукападобных разгледзім на прыкладзе тыповага прадстаўніка **атрада Павукі** — *павука-крыжавіка* (мал. 44).

Знешняя будова. На спінным баку брушка павука-крыжавіка заўважны крыжападобны ўзор (мал. 44) (адсюль назва жывёлы). Цела складаецца з *галавагрудзей*, якія маюць канечнасці, і *брушка*, спалучанага з галавагрудзямі тонкай «сцяблінкай». На галавагрудзях змешчана шэсць пар канечнасцей. Дзве пары — ротаваыя канечнасці, яны ўдзельнічаюць у захопе здабычы. Першая з іх пара — *хеліцэры*. На вяршыні хеліцэр адкрываецца пратока залозы, яд якой забівае здабычу. Другая пара канечнасцей — членістыя *нагаішчупальцы*. На іх знаходзяцца адчувальныя валаскі, якія ўваходзяць у склад органаў смаку і дотыку. Астатнія чатыры пары — гэта *хадзільныя канечнасці*

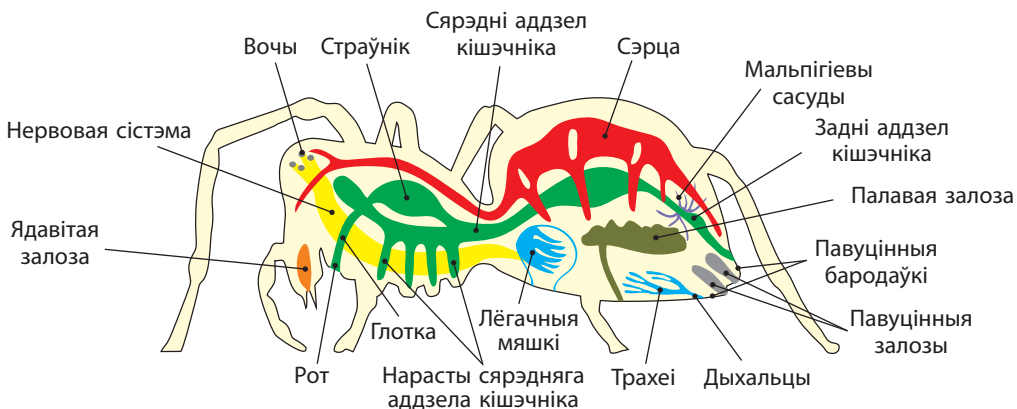


Мал. 45. Знешняя будова павука-крыжавіка

з кіпцікамі на канцах (мал. 45). На брушка канечнасцей няма. Усе сегменты брушка зрасліся. На заднім яго канцы па баках ад анальнай адтуліны знаходзяцца *павуцінныя бародаўкі*. Яны выглядаюць як бугаркі і змяшчаюць шматлікія пратокі, якія адыходзяць ад *павуцінных залоз* брушка. Паўвадкае бялковае рэчыва, што вылучаюць гэтыя залозы, цвярдзее на паветры ў выглядзе тонкіх нітак — павуціння. З павуцінавых нітак з дапамогай кіпцікаў апошняй пары канечнасцей павук пляце вялікую лоўчую сетку, змяшчаючы яе вертыкальна ў месцах пралёту насякомых. Павуцінне таксама служыць будаўнічым матэрыялам для кокана, у якім развіваюцца маладыя павучкі. Яны выходзяць з кокана, фарміруюць тонкія

і доўгія павуцінкі і вандруюць на іх, падхопленыя ветрам. Такім чынам адбываецца рассяленне віду.

Унутраная будова. Стрававальная сістэма. Павук-крыжавік — драпежнік. Аднак у цвёрдым выглядзе здабычу спажываць ён не можа. У цэла ахвяры, якая трапіла ў лоўчую сетку, павук утыкае хеліцэры, упырсквае яд і сакрэт стрававальных залоз. Потым густа абмотвае



Мал. 46. Схема ўнутранай будовы самкі павука-крыжавіка

яе павуціннем і пакідае. Праз некаторы час павук вяртаецца і высмоктвае ўжо часткова ператраўленае вадкае змесціва здабычы з дапамогай мускулістай *глоткі* і смактальнага *страўніка*, што працуе як помпа (мал. 46). Такое страваванне называецца *пазакішэчным*. Заканчваецца ператраўленне ў моцна развітым *сярэдным аддзеле кішэчніка*, які мае сляпыя адросткі. Сюды адкрываюцца і пратокі печані. Неператраўленыя рэшткі выдаляюцца праз *задні аддзел кішэчніка*, што заканчваецца анальнай адтулінай.

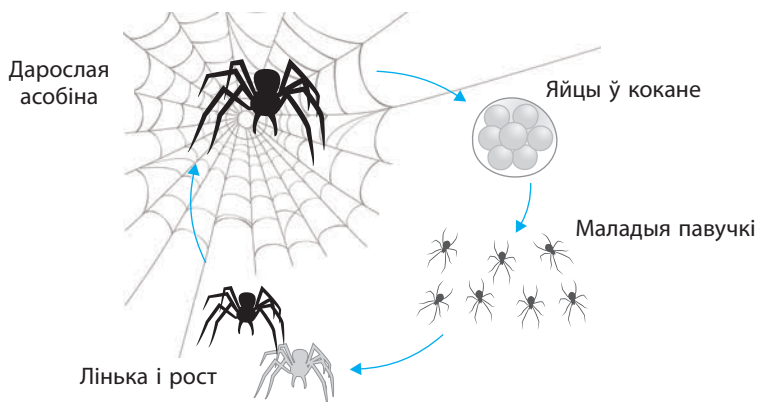
Дыхальная сістэма павука-крыжавіка прадстаўлена *лёгачнымі мяшчамі*, а таксама *трахеямі*, злучанымі з навакольным асяроддзем адтулінамі — *дыхальцамі* (мал. 46). Лёгачныя мяшкі размяшчаюцца ў пярэдняй частцы брушка. Дыхальцы трахей знаходзяцца на заднім канцы брушка перад павуціннымі бародаўкамі. Трахеі выглядаюць як тонкія трубачкі. Праз сценкі лёгачных мяшкоў і трахей адбываецца газаабмен.

Крывяносная сістэма незамкнёная. У брушку знаходзіцца *трубчастае сэрца*, ад якога адыходзяць буйныя сасуды (мал. 46). Гемалімфа рухаецца па сасудах і ў поласці цела, абмываючы органы і перадаючы ім пажыўныя рэчывы і кісларод.

Нервовая сістэма павука-крыжавіка складаецца з *каляглоткавага нервовага кольца* (надглотачнага і падглотачнага нервовых вузлоў), *брушнога нервовага ланцужка* і шматлікіх нерваў, што адыходзяць ад іх. Нервовыя вузлы брушнога ланцужка зліваюцца ў практычна адзін буйны нервовы вузел.

На покрывах цела павука знаходзіцца орган дотыку — *адчувальныя валаскі*. Орган нюху рэагуе на хімічныя раздражненні. Чатыры пары *простых вачэй* (орган зроку) забяспечваюць жывёле шырокі агляд. Зрок не дае выразнай выявы, таму павук рэагуе пераважна на асвятленне і рухомыя аб'екты.

Выдзяляльная сістэма прадстаўлена залозамі і мальпігіевымі сасудамі (мал. 46). Залозы размяшчаюцца ў галавагрудзях. *Мальпігіевы сасуды* — гэта выгнутыя тонкія трубачкі, адзін канец якіх слепа замкнёны, а другі адкрываецца ў кішэчнік. Пабочныя прадукты абмену рэчываў адфільтроўваюцца сценкамі мальпігіевых сасудаў з гемалімфы ў поласці цела. У саміх мальпігіевых сасудах і ў кішэчніку з прадуктаў выдзялення ўсмоктваецца вада і паступае назад у поласцевую вадкасць. Гэта прадухіляе абязводжванне арганізма павука.



Мал. 47. Цыкл развіцця павука

Размнажэнне і развіццё. Павукі — раздзельнаполыя жывёлы. Самкі буйнейшыя за самцоў, іх памеры вагаюцца ад 2 да 2,5 см (у самцоў бываюць да 1 см). Палавыя залозы самак (яечнікі) і самцоў (семяннікі) размешчаны ў брушку. Пасля ўнутранага апладнення самка адкладвае яйцы ў сплечены з павуціннем кокан, які хавае ў зацішным месцы. З яец выходзяць маладыя павучкі (мал. 47). Такім чынам, для павукападобных характэрна прамое развіццё.

Паўторым галоўнае. Цела павука-крыжавіка складаецца з галавагрудзей і несегментаванага брушка. Ёсць чатыры пары хадзільных канечнасцей. Характэрна пазакішэчнае страваванне. З дапамогай мускулістай глоткі і смактальнага страўніка часткова ператраўлены корм усмоктваецца. Крывяносная сістэма незамкнёная. Органы дыхання — лёгачныя мяшкі і трахеі. Органы выдзялення — мальпігіевыя сасуды, залозы. Нервовая сістэма складаецца з каляглоткавага нервовага кольца, брушнага нервовага ланцужка і нерваў, што адыходзяць ад іх. Ёсць органы зроку (вочы), дотыку і нюху. Павукі-крыжавікі — раздзельнаполыя жывёлы з палавым дымарфізмам. Развіццё прамое.

Пытанні і заданні. 1. Назавіце прыметы знешняй будовы павукападобных, якія адрозніваюць іх ад іншых прадстаўнікоў членістаногіх. 2. Раскажыце, як павук-крыжавік здабывае сабе корм. 3. Апішыце будову і працу асноўных сістэм органаў павука-крыжавіка. 4. Восенню вы можаце ўбачыць буйныя сеткі павука-крыжавіка. Чаму іх можна заўважыць у канцы лета — пачатку восені, а не вясной?

§ 20. Разнастайнасць і значэнне павукападобных

Успомніце: 1. Якімі асаблівасцямі знешняй будовы характарызуюцца павукападобныя? 2. Як змянілася сегментацыя цела павука-крыжавіка ў параўнанні з рачным ракам?

Клас Павукападобныя аб'ядноўвае шэраг падкласаў і атрадаў, прадстаўнікі якіх рэзка адрозніваюцца па экалагічных характарыстыках і значэнні ў прыродных згуртаваннях.

Разнастайнасць павукападобных. Пазнаёмімся з прадстаўнікамі падкласа **Кляшчы** і атрадаў **Скарпіёны** і **Сенакосцы**.

Падклас Кляшчы. Да яго залічваюць дробных (у тым ліку мікра-скапічных) наземных членістаногіх. Кляшчам уласціва зрашчэнне ўсіх аддзелаў цела. Першыя дзве пары канечнасцей відазменены і ўваходзяць у склад ротавага апарату грызучага або колюча-сысучага тыпу (у залежнасці ад спосабу кармлення). Кляшчы насяляюць усе кліматычныя зоны. Сярод іх сустракаюцца шкоднікі раслін і прадуктаў харчавання, паразіты жывёлы і чалавека.

Прадстаўнікі кляшчоў. *Клешч пылавы* (мал. 48) жыве ў хатнім пыле, кнігах, мяккіх цацках, абіўцы мэблі, пёравых і пуховых падушках. Небяспечнымі з'яўляюцца выдзяленні кляшча, іх рэчывы здольныя выклікаць захворванні органаў дыхання чалавека.

Клешч мучны (свірnavы) (мал. 49) псуе зерне, зернепрадукты, сухафрукты, цыбуліны раслін. Пападанне яго выдзяленняў з ежай у страўнікава-кішэчны тракт чалавека можа выклікаць вострыя кішэчныя захворванні.

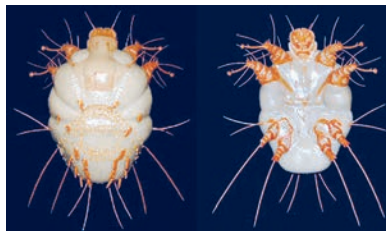
Клешч кароставы (мал. 50) — паразіт, які выклікае такое заразнае захворванне скуры, як кароста. Клешч робіць у скуры чалавека ці жывёлы драбнюткія хады, што выклікае моцны сверб і пачырваненне.



Мал. 48. Клешч пылавы
пад мікраскопам



Мал. 49. Клешч мучны
пад мікраскопам



Мал. 50. Клешч кароставы
пад мікраскопам

Узбуджальнік каросты лёгка перадаецца. Для прадухілення заражэння неабходна выконваць правілы гігіены: мыць рукі з мылам, не карыстацца чужымі пальчаткамі, адзеннем, абуткам, ручнікамі, пасцельнымі рэчамі. Пры першых прыметах заражэння трэба звярнуцца па дапамогу ўрача.

Іксодавыя кляшчы — група паразітаў, якія смокчуць кроў дзікіх і свойскіх жывёл, чалавека (мал. ф-14). На тэрыторыі Рэспублікі Беларусь распаўсюджаны *кляшчы: лугавы, сабачы, тайговы*. Яны могуць перадаваць узбуджальнікаў такіх цяжкіх захворванняў, як клешчавы энцэфаліт, барэліёз (хвароба Лайма) і інш. Іксодавых кляшчоў можна сустрэць на ўзлесках і лугах, у ярах і далінах рэк. У асабліва вялікай колькасці яны канцэнтруюцца ў месцах, зарослых хмызняком і высокай травой.

Меры барацьбы з кляшчамі. Для знішчэння і адпужвання кляшчоў выкарыстоўваюцца спецыяльныя хімічныя прэпараты, якімі апрацоўваюць магчымыя месцы іх знаходжання. Для прафілактыкі распаўсюджвання іксодавых кляшчоў праводзяцца розныя мерапрыемствы: расчыстка тэрыторыі ад апалага лісця, выкошванне травы.

Збіраючыся ў лес, апранайце кашулі ці курткі са шчыльна прылеглымі манжэтамі, надзявайце абавязкова галаўны ўбор або капюшон, штаны запраўляйце ў шкарпэткі. Праз кожныя 0,5–2 гадзіны аглядайце сябе і скідайце кляшчоў, якія зачэпіліся за вопратку ці сядзяць на адкрытых участках цела. Скінутых кляшчоў трэба знішчаць. Калі вы на сваім целе знайшлі кляшча, які ўжо ўпіўся ў скуру, не панікуйце і не спрабуйце яго адарваць. У скуры можа застацца хабаток, і тады ранка запаліцца. Кляшча, які ўжо ўпіўся, неабходна асцярожна выцягнуць, выкарыстоўваючы нітку або пінцэт.

Калі хабаток застаўся ў целе, яго трэба выцягнуць стэрыльнай іголкай (напаленай, напрыклад, над полымем). Месца ўкусу апрацуйце спіртавым растворам еду, этылавым спіртамі, адэкалонам. Выцягнутага кляшча лепш за ўсё аднесці ў лабараторыю ўстановы аховы здароўя на даследаванне, каб пераканацца ў адсутнасці ўзбуджальнікаў небяспечных захворванняў.

Атрад Скарпіёны. У яго залічваюць найстаражытнейшых павукападобных. Скарпіёны насяляюць у асноўным гарачыя рэгіёны. Яны драпежнікі, пераважна начныя, маюць буйныя (да 15 см даўжынёй) памеры. Першая пара канечнасцей галавагрудзей — хеліцэры. Другая пара выглядае як доўгія клюшні (гэта робіць скарпіёна падобным на

рачнага рака) (мал. ф-15). Брушка выцягнутае, сегментаванае і гібкае, яго задні членісты аддзел заканчваецца ядавітым апаратам: джалам і ядавітай залозай. У позе пагрозы скарпіён заносіць джала над галавой. Ён утыкае джала ў цела ворага ці ахвяры, утрымліваючы яго клішнімі. Кормяцца скарпіёны насякомымі, знішчаючы тым самым з іх ліку шкоднікаў. У сваю чаргу самі скарпіёны з'яўляюцца кормам для дробных яшчарак, птушак і млекакормячых. Чалавека скарпіён можа ўкусіць часцей за ўсё выпадкова ці абараняючыся ад нападу. Яд некаторых відаў вельмі небяспечны.

Атрад Сенакосцы. Прадстаўнікі сенакосцаў часта жывуць па суседстве з чалавекам (мал. 51). У народзе іх называюць «касіножкі». Знешне сенакосцы нагадваюць павукоў. Адметная рыса — сегментаванае брушка, якое злучана з галавагрудзямі шырокай асновай. Даўжыня цела сенакосца рэдка перавышае 5 мм. Афарбоўка цёмна-шэрая або чорная (у некаторых відаў светлых тонаў). Даўжыня канечнасцей розных відаў сенакосцаў розная. У многіх ёсць пара празмерна доўгіх канечнасцей, падобных на антэны, якія прыстасаваны для дотыку да навакольных прадметаў і пошуку здабычы. Падчас небяспекі або ў выпадку нападу сенакосцы адкідваюць хадзільныя канечнасці, якія нейкі час варушацца, адцягваючы ўвагу ворага. У сенакосцаў няма ядавітых і павуцінных залоз, яны не плятуць лоўчыя сеткі, як павукі. Кормяцца пераважна дробнымі членістаногімі, але могуць спажываць і расліны.



Мал. 51. Сенакосец
звычайны

У атрад Павукі ўваходзіць сямейства Павукі-сенакосцы (Павукі-даўганожкі), прадстаўнікоў якіх можна пераблытаць з прадстаўнікамі атрада Сенакосцы. У адрозненне ад сенакосцаў, у павукоў-даўганожак брушка злучана з галавагрудзямі тонкай «сцяблінкай». Павукі-даўганожкі плятуць лоўчыя сеткі, якія выглядаюць як хаатычна забытаныя няроўныя павуцінкі (мал. 52).



Мал. 52. Фолькус фалангападобны —
від павукоў-сенакосцаў

Некаторыя віды павукоў — *каракурты* (мал. ф-16), *тарантулы*, *павукі-птушкаеды* (мал. 53) — выпрацоўваюць моцнадзейны яд і могуць быць небяспечныя для чалавека. Так, укусы каракурта можа стаць смяротным для чалавека, коней, буйной рагатай жывёлы. Укус тарантула вельмі балючы і можа выклікаць у чалавека ліхаманкавы стан. Самы буйны з пералічаных відаў — павук-птушкаед (даўжыня яго можа быць да 15 см). Ён здольны нападаць на дробных птушак і грызуноў.



Мал. 53. Ядавітыя павукі

Таранул паўднёварускі

Павук-птушкаед

Паўторым галоўнае. Кляшчы маюць цела, усе аддзелы якога зрасліся. Многія віды кляшкоў паразітуюць на раслінах, жывёлах і чалавеку. Некаторыя з'яўляюцца пераносчыкамі ўзбуджальнікаў захворванняў чалавека, жывёл і раслін. Асаблівасцю будовы скарпіёнаў з'яўляецца наяўнасць кляшчэ і гібкага брушка з ядавітым джалам. У сенакосцаў адсутнічаюць ядавітыя і павуцінныя залозы. Яны не плятуць лоўчыя сеткі, як павукі. Сярод павукападобных пераважаюць драпежнікі.

Пытанні і заданні. 1. Якім чынам шкодзяць кляшч пылавы і кляшч мучны? 2. Якія віды кляшкоў могуць паразітаваць на цэле чалавека? Як імі можна заразіцца? 3. Апішыце вядомыя вам метады прафілактыкі заражэння кляшчамі. 4. Якія асаблівасці знешняй будовы маюць скарпіёны? 5. У чым асаблівасці знешняй будовы і спосабу жыцця прадстаўнікоў атрада Сенакосцы? 6. Для праверкі ведаў па § 19, 20 выканайце тэставае заданне.



ПАДВЯДЗЁМ ВЫНІКІ

Асноўныя прыметы <i>класа Павукападобныя</i>	
Прадстаўнік	Павук-крыжавік
Спосаб жыцця	Свабоднажывучы
Асаблівасці знешняй будовы	Галава, грудзі і несегментаванае брушка. Галаўны і грудны аддзелы зрасліся, утвараючы галавагрудзі. Галавагрудзі і брушка злучаюцца тонкай «сцяблінкай». На галавагрудзях размешчана шэсць пар канечнасцей, з іх чатыры пары — хадзільныя

Покрывы цела	Хіцінізаваная кутыкула
Стрававальная сістэма	Пярэдні аддзел (рот, глотка, стрававод, смактальны страўнік); сярэдні і задні аддзелы кішэчніка. Ёсць печань. Страваванне пазакішэчнае
Дыхальная сістэма	Лёгачныя мяшкі і трахеі
Крывяносная сістэма	Незамкнёная. Сэрца і крывяносныя сасуды
Нервовая сістэма	Каляглоткавае нервовае кольца, брушныя нервы ланцужок і нервы, што адыходзяць ад іх. Нервовыя вузлы брушнага ланцужка зліліся ў практычна адзіны буйны нервовы вузел
Органы пачуццяў	Орган зроку: чатыры пары простых вачэй. Ёсць органы дотыку і нюху
Выдзяляльная сістэма	Мальпігіевы сасуды, залозы
Палавая сістэма	Раздзельнаполыя. Апладненне ўнутранае. Развіццё прамое

Мае натуралістычныя назіранні

Вывучыце павуціну павука-крыжавіка.

- Знайдзіце ў месцах пражывання павукоў-крыжавікоў іх лоўчую сетку.
- Намалюйце павуціну і месцы яе знаходжання.
- Вырабіце мадэль павуціны з любога матэрыялу (нітак, вярочак).



§ 21. Клас Насякомыя. Знешняя будова хрушча

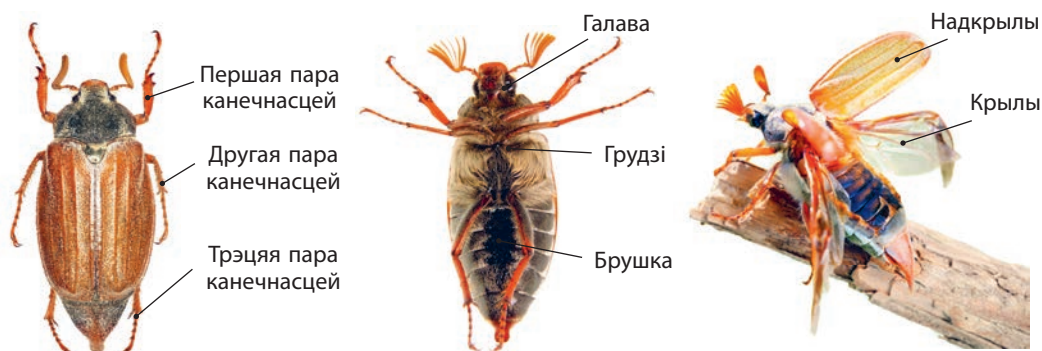
Успомніце: Якімі агульнымі рысамі знешняй будовы валодаюць прадстаўнікі падтыпу Ракападобныя і класаў Павукападобныя і Насякомыя?

Клас Насякомыя — самая шматлікая і разнастайная група, якая ахоплівае каля 3/4 усіх відаў жывёл планеты. У цяперашні час вывучана больш за мільён відаў насякомых. Яны засвоілі практычна ўсе рэгіёны. Паразітычныя насякомыя могуць жыць на іншых жывёлах і раслінах.

Прагрэсіўнымі рысамі будовы большасці відаў насякомых з'яўляюцца: 1) наяўнасць лятальнага апарату, 2) добра развіты надглотачны

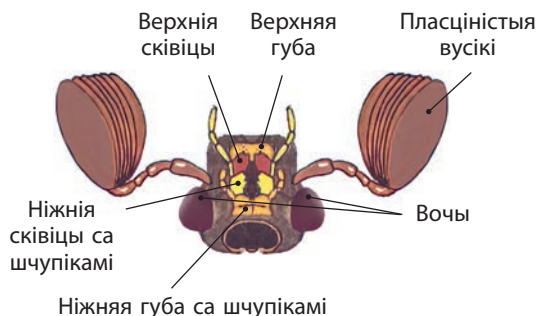
нервовий вузол («галаўны мозг»), 3) трахейнае дыханне, 4) розныя тыпы ротавага апарату. У залежнасці ад характару харчавання і спосабу кармлення вылучаюць наступныя тыпы ротавага апарату: грызучы (у хрушчоў, мядзведак), колюча-сысучы (у клопоў, камароў), сысучы (у матылёў), ліжучы (у мух) і інш. Цела насякомых складаецца з трох аддзелаў (*галава, грудзі і брушка*) і мае тры пары хадзільных канечнасцей. Знешняе яно пакрыта многаслойнай хіцінізаванай кутыкулай.

Разгледзім знешнюю будову насякомых на прыкладзе *хрушча* (мал. 54). Гэта даволі буйное (да 3 см) насякомае бура-рыжай або чорнай афарбоўкі з характэрнымі белымі трохвугольнымі плямамі па баках брушка.



Мал. 54. Знешняя будова хрушча

Ротавы апарат хрушча складаецца з *верхняй губы*, дзвюх пар *сківіц* (верхніх і ніжніх) і *ніжняй губы* (мал. 55). На ніжніх сківіцах



Мал. 55. Будова галавы хрушча

і ніжняй губе змешчаны дзве пары *шчупікаў*, якія з'яўляюцца органамі дотыку і смаку. Па баках галавы знаходзяцца два фасетачныя вокі, а ўперадзе — *пласціністыя вусікі* (органы нюху) (мал. 55), якія ў самца развіты больш, чым у самкі. Галава ўладкавана такім чынам, што жук нахіляе яе, але не можа паварочваць у бакі.

Грудзі хрушча ўтвораны трыма сегментамі. Кожны нясе пару членістых канечнасцей. На другім і трэцім сегментах змешчаны крылы. Першая пара крылаў відазменена ў *цвёрдыя надкрылы* — характэрная прымета жукоў. Цвёрдыя надкрылы абараняюць другую пару крылаў — *перапончатых крылы*, спінны бок брушка і большую частку грудзей. *Брушка* жука складаецца з васьмі сегментаў і нерухома спалучана з грудзямі (мал. 54).



Сярод насякомых сустракаюцца бяскрылыя формы. Адны з іх паходзяць ад старажытных бяскрылых продкаў (*шчацінахвосткі*). Другія страцілі крылы ў сувязі з пераходам да паразітычнага спосабу жыцця (*блохі, вошы, пухаеды*).

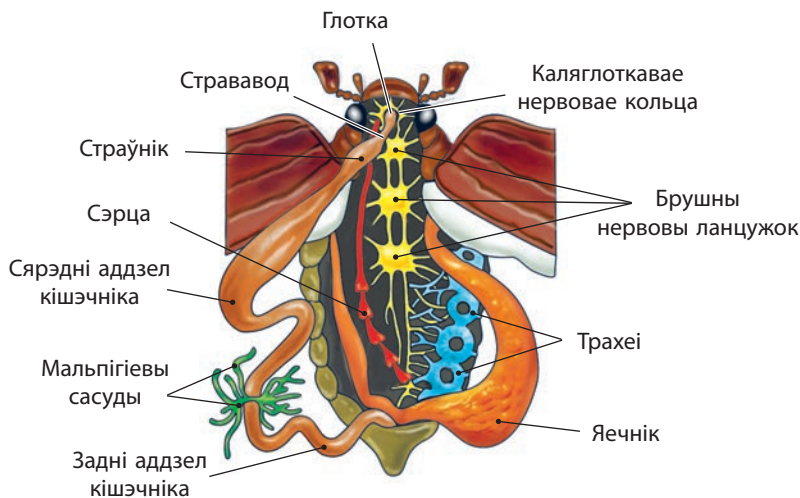
Паўторам галоўнае. Цела хрушча, як і ва ўсіх насякомых, складаецца з галавы, грудзей і брушка. На галаве знаходзяцца два пласціністыя вусікі і два фасетачныя вокі. На грудзях — тры пары хадзільных канечнасцей. Большасць насякомых у дарослым стане мае крылы.

Пытанні і заданні. 1. Чаму клас Насякомых з'яўляецца самым шматлікім па колькасці відаў сярод жывёл? 2. Пералічыце прагрэсіўныя рысы будовы насякомых. 3. Апішыце знешнюю будову хрушча. 4. Якую функцыю выконваюць надкрылы хрушча? 5. Для рачнога рака і павука-крыжавіка характэрна наяўнасць галавагрудзей, а ў хрушча галава рухома спалучана з грудзямі. Якія перавагі гэта дае насякомаму?

§ 22. Унутраная будова хрушча

Успомніце: 1. Якіх жывёл называюць насякомымі? 2. Як перамяшчаюцца насякомыя?

Стрававальная сістэма хрушча прадстаўлена трыма аддзеламі. Пярэдні аддзел уключае рот, глотку, стрававод і страўнік. Ротавы апарат грызучага тыпу. Хрушч корміцца лісцем дрэў і кустоў. З дапамогай сківіц ён адгрызае невялікія кавалачкі маладога лісця, здрабняе і глытае. Яны трапляюць у *глотку*, потым у *стрававод* і далей у *страўнік*.



Мал. 56. Схема ўнутранай будовы самкі хрушча

У глотку адкрываюцца пратокі слінных залоз, сакрэт якіх спрыяе ператраўленню часцінак корму. У страўніку ёсць хіцінавыя зубы, якія іх пераціраюць. Перацёртая харчовая маса трапляе ў *сярэдняе віддзел кішэчніка*, дзе адбываецца далейшае ператраўленне і ўсмоктванне прадуктаў стрававання. Неператраўленыя рэшткі рухаюцца ў *задняе віддзел кішэчніка* (мал. 56) і выводзяцца вонкі праз анальную адтуліну.

Дыхальная сістэма пачынаецца *дыхальцамі* — невялікімі адтулінамі, размешчанымі па баках брушных і грудных сегментаў. Ад дыхальцаў адыходзіць густая сетка разгалінаваных трубчак — трахей. Па іх кісларод даходзіць да ўсіх унутраных органаў. Паступленне паветра ў трахеі і выхад з іх адбываецца ў выніку актыўнай працы мышцаў брушка.

Крывяносная сістэма хрушча незамкнёная. На спінным баку ў брушку знаходзіцца трубчастае *сэрца* з бакавымі адтулінамі (мал. 56). Кожная адтуліна забяспечана клапанам. Пры скарачэнні мышцаў сэрца клапаны закрываюцца і гемалімфа паступае ў сасуды. Пры паслабленні мышцаў клапаны адкрываюцца і сэрца запаўняецца гемалімфай. Добра развітая сістэма трахей спрыяе таму, што гемалімфа не ўдзельнічае ў газаабмене. Асноўнай яе функцыяй становіцца транспарціроўка пажыўных рэчываў і прадуктаў абмену.

Нервовая сістэма прадстаўлена *каляглоткавым нервовым кольцам* з добра развітым надглотачным гангліем, *брушным нервовым ланцужком* і нервамі, што адыходзяць ад іх (мал. 56). Такая будова нервовай сістэмы абумоўлівае больш складаныя паводзіны насякомых і дазваляе ім па-рознаму рэагаваць на змяненні ў навакольным асяроддзі.

З органаў пачуццяў у хрушча добра развіты фасетачныя *вочы* (орган зроку), *вусікі* (орган нюху), *шчупікі* (орган дотыку і смаку).

Выдзяляльная сістэма складаецца з мальпігіевых сасудаў — трубачак, што ляжаць у поласці цела, адзін канец якіх слепа замкнёны, а другі адкрываецца ў кішэчнік (мал. 56). Прадукты абмену адфільтроўваюцца сценкамі мальпігіевых сасудаў з поласці цела і ўнутры сасудаў ператвараюцца ў крышталі. Гэтыя крышталі трапляюць у кішэчнік і разам з неператраўленымі рэшткамі выводзяцца з арганізма.

Палавая сістэма. Хрушчы — раздзельнаполыя жывёлы. Самкі больш буйныя па памерах за самцоў і маюць карацейшыя вусікі. Орган размнажэння ў самак прадстаўлены яечнікамі, у самцоў — семяніцамі. У яечніках утвараюцца яйцаклеткі, у семяніках — сперматозоіды. Апладненне ўнутранае. Размнажаюцца хрушчы, адкладваючы аплодненыя яйцы.

Паўторым галоўнае. Ротавы апарат хрушча грызучага тыпу. Страўнік забяспечаны хіцінавымі зубцамі, якія пераціраюць грубыя раслінны корм. Дыхаюць хрушчы з дапамогай добра развітых трахей. Крывяносная сістэма незамкнёная, сэрца мае выгляд мускулістай трубка з адтулінамі, забяспечанымі клапанами. Нервовая сістэма прадстаўлена каляглоткавым нервовым кольцам, брушным нервовым ланцужком і нервамі, што адыходзяць ад іх. Ёсць органы зроку, нюху, дотыку і смаку. Выдзяляльная сістэма складаецца з мальпігіевых сасудаў. Хрушчы — раздзельнаполыя жывёлы. Апладненне ўнутранае.

Пытанні і заданні. 1. Апішыце будову стрававальнай сістэмы хрушча. 2. Якія органы дыхання ёсць у хрушча? 3. Як пабудавана крывяносная сістэма хрушча? Якія функцыі яна выконвае? 4. Ці характэрны для хрушчоў палавы дымарфізм? Дакажыце. 5. Даўжыня самага вялікага жука — дрывасека-тытана — 22 см. Якія асаблівасці будовы перашкаджаюць насякомым дасягаць яшчэ большых памераў?

§ 23. Паводзіны насякомых. Размнажэнне і тыпы развіцця

Успомніце: 1. Якія віды размнажэння вы ведаеце? 2. Якую ролю ў жыцці жывёлы выконвае размнажэнне? 3. Што азначае паняцце «палавы дымарфізм»?

Паводзіны насякомых. Адной з прыроджаных формаў паводзінаў насякомых з’яўляецца рухальная рэакцыя адносна крыніцы раздражнення. Раздражняльнікамі выступаюць тэмпература, святло, хімічнае рэчыва. Рэакцыя можа быць *станоўчай* (жывёла рухаецца ў напрамку крыніцы раздражнення) і *адмоўнай* (жывёла рухаецца ў напрамку ад раздражняльніка). Напрыклад, раніцай ці ўвечары мухі сядзяць на асветленых сонцах месцах, грэючы сваё цела (станоўчая рэакцыя на цяпло), а калі сонца прыпыкае, хаваюцца ў цені (адмоўная рэакцыя на цяпло). З-за асаблівасцей зроку начныя матылі ляцяць ноччу на святло або агонь (станоўчая рэакцыя на святло). Пры ўключэнні святла ўначы прусакі разбягаюцца ў розныя бакі (адмоўная рэакцыя на святло).



Яркім прыкладам прыроджанай формы паводзін з’яўляецца здольнасць драпежных насякомых (стракоз, багамолаў) пераследаваць любы аб’ект, які рухаецца і нагадвае здабычу. Пры штуршку або падзенні многія жукі, матылі, вусені спыняюць рух, прыціскаюць канечнасці да цела і прыкідваюцца мёртвымі, гэта значыць, становяцца менш прыметнымі і прывабнымі для драпежнікаў.



Самец

Самка

Мал. 57. Палавы дымарфізм на прыкладзе жука-аленя

У насякомых існуюць розныя сродкі зносін: гукавыя і светлавыя сігналы, выдзяленне біялагічна актыўных рэчываў, рухальныя рэакцыі. Усе яны дапамагаюць жывёлам абменьвацца інфармацыяй і ўласцівы перш за ўсё тым насякомым, якія жывуць вялікімі групамі ці сем’ямі (пчолы, мурашкі, восы). Такіх насякомых называюць грамадскімі.

Размнажэнне. Насякомыя — раздзельнаполыя жывёлы. У многіх відаў самцы і самкі адрозніваюцца асаблівасцямі будовы, памерамі ці афарбоўкай, гэта значыць, насякомым уласцівы палавы дымарфізм. Напрыклад, самцы жука-аленя маюць падоўжаныя

верхнія сківіцы — так званыя рогі (мал. 57). Перад злучкай самцы б'юцца за самак: сапернікі спрабуюць схопіць адзін аднаго «рогамі» і скінуць з дрэва. Здушаны самец адлятае.

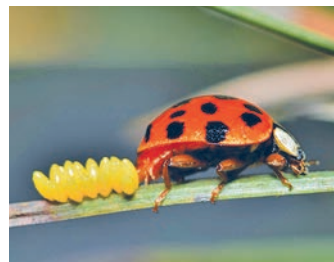
Аплодненне ў насякомых унутранае. Самкі адкладваюць аплодненыя яйцы (мал. 58), у рэдкіх выпадках нараджаюць жывых лічынак (тлі, некаторыя віды мух, жукоў). У некаторых насякомых самкі маюць на заднім канцы цела спецыяльны орган для адкладвання яец — *яйцаклад*. Яйцы маюць шчыльную абалонку і ўтрымліваюць вялікі запас пажыўных рэчываў. Часам самкі ўкрываюць кладку яец рознымі ахоўнымі ўтварэннямі. Так, матылькі розных відаў абараняюць будучае патомства ядавітымі валаскамі са свайго брушка.

Размнажэнне некаторых насякомых адбываецца шляхам адкладвання неаплодненых яец. Напрыклад, самцы меданоснай пчалы развіваюцца толькі з неаплодненых яец.

Тыпы развіцця. У большасці насякомых развіццё непрамое. У працэсе індывідуальнага развіцця насякомага адбываецца шэраг істотных перабудоў арганізма — метамарфозаў (ператварэнняў). У розных груп насякомых метамарфоз можа быць поўным або няпоўным.

Пры развіцці з *няпоўным метамарфозам* (мал. 59) з *яйца* з'яўляецца *лічынка*, падобная на дарослую асобіну. Лічынка корміцца, ліняе, расце і развіваецца. Пасля апошняй лінёк яна ператвараецца ў *дарослае насякомае*. Развіццё з няпоўным метамарфозам характэрна, напрыклад, для стракоз, клопоў, конікаў.

Жукі, матылі, мухі, восы, блохі развіваюцца з *поўным метамарфозам*. Лічынкі такіх насякомых знешне значна адрозніваюцца ад дарослых асобін. У іх няма крылаў, складаных вачэй, канечнасці



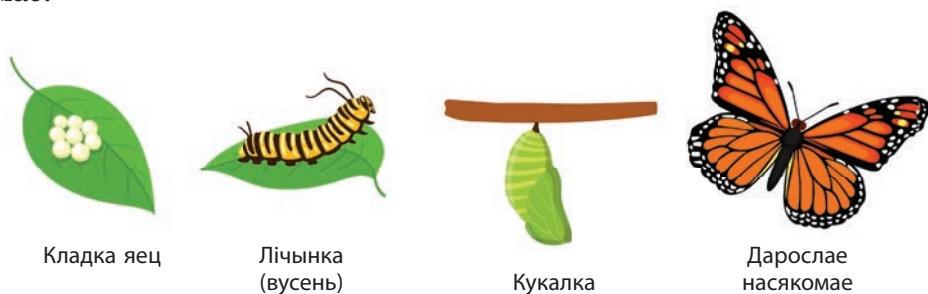
Мал. 58. Самка божай кароўкі адкладвае яйцы



Мал. 59. Схема развіцця з няпоўным метамарфозам

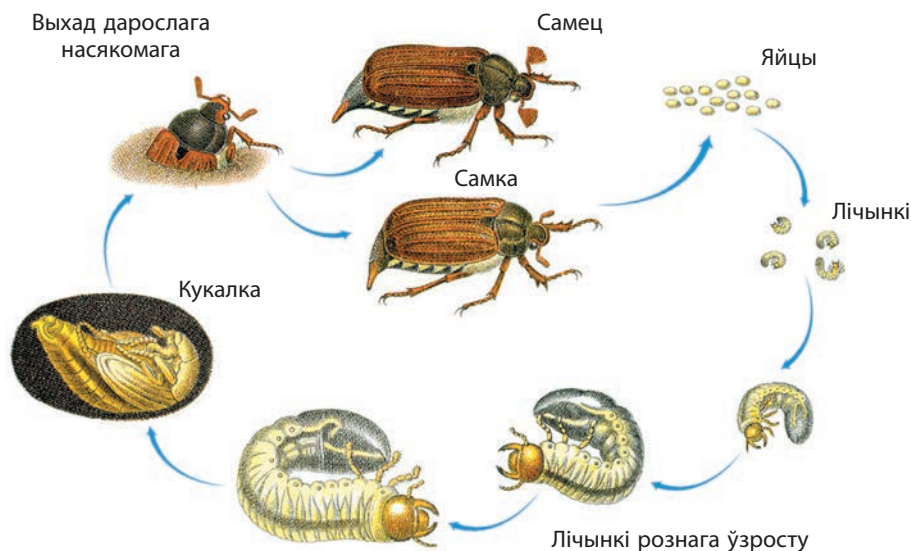
адсутнічаюць або яны скарачаныя, нярэдка фарміруюцца спецыяльныя лічынкавыя органы, напрыклад, у вусеняў (лічынкавая стадыя матылёў) на брушку вырастаюць несапраўдныя ножкі. Акрамя таго, у лічынак і дарослых насякомых істотна могуць адрознівацца спосаб жыцця і тып кармлення. Лічынка насякомых, якія развіваюцца з поўным метамарфозам, інтэнсіўна корміцца, ліняе і расце. Праз некалькі ліней яна ператвараецца ў **кукалку** (мал. 60). Жывёла на стадыі кукалкі не рухаецца. Усярэдзіне кукалкі адбываецца перабудова арганізма: дарослае насякомае, якое выходзіць з кукалкі, значна адрозніваецца ад лічынкі.

Стадыя кукалкі працягваецца ад 6–10 дзён да некалькіх месяцаў. Гэтая стадыя важная ў жыцці насякомых, паколькі ў такім стане яны не кормяцца, што дазваляе ім перажыць неспрыяльныя перыяды. Такім чынам, у насякомых, якія развіваюцца з поўным метамарфозам, чатыры стадыі развіцця: яйцо, лічынка, кукалка і дарослае насякомае.



Мал. 60. Схема развіцця з поўным метамарфозам

Цікавы цыкл развіцця хрушча. Аплодненыя самкі зарываюцца ў глебу і там адкладваюць яйца. З яец да канца лета выходзяць лічынкі, якія кормяцца перагноем. Восенню лічынкі залазяць глыбока ў зямлю і зімуюць. Вясной наступнага года яны паднімаюцца да паверхні глебы, дзе на працягу лета кормяцца каранямі травы і іншых травяністых раслін. Зіму лічынкі зноў праводзяць у глыбокіх слаях глебы. Наступным летам (на трэці год развіцця) лічынкі кормяцца каранямі кустоў і дрэў, пашкоджваючы расліны. Перазімаваўшы ўжо трэці раз, лічынкі ў канцы вясны ператвараюцца ў кукалак. Да восені з кукалак выходзяць жукі і застаюцца зімаваць у зямлі. Толькі наступнай вясной, на пяты год развіцця, яны выбіраюцца на паверхню (мал. 61). Масавы лёт хрушча адбываецца не кожны год.



Мал. 61. Цыкл развіцця хрушча

Паўторым галоўнае. Развіццё насякомых можа адбывацца з поўным і няпоўным метамарфозам. Вылучаюць тры стадыі развіцця насякомых з няпоўным метамарфозам: яйцо, лічынка і дарослае насякомае. Насякомыя з поўным метамарфозам праходзяць чатыры стадыі развіцця: яйцо, лічынка, кукалка і дарослае насякомае.

Пытанні і заданні. 1. Назавіце формы паводзін насякомых. 2. Якую ролю выконваюць пажыўныя рэчывы, што ўтрымліваюцца ў яйцах насякомых? 3. Як адбываецца развіццё насякомых з поўным і няпоўным метамарфозам? 4. Падумайце і назавіце перавагі развіцця насякомых з поўным і няпоўным метамарфозам. 5. Якое значэнне мае стадыя кукалкі ў развіцці насякомых з поўным метамарфозам?

§ 24. Насякомыя з няпоўным метамарфозам

Успомніце: 1. Якія сістэматычныя адзінкі выкарыстоўваюцца ў класіфікацыі жывёл? 2. Да якога тыпу і класу належаць жывёлы, пра якіх вы даведаліся на папярэднім уроку? 3. Якія стадыі развіцця праходзяць насякомыя з няпоўным метамарфозам?



Мал. 62. Стракаса звычайная

Атрад Стракозы налічвае больш за 6 тыс. відаў насякомых (мал. 62, ф-17). У іх будове вылучаюць буйную галаву, грудзі, дзве пары крылаў, падоўжанае брушка. Месцы пражывання стракоз — забалочаныя лугі, балоты, берагі вадаёмаў. Стракозы — драпежнікі.

Асаблівасці будовы стракоз. Галава рухома злучана з грудзямі. На галаве знаходзяцца два вялікія фасетачныя вокі. Дзякуючы іх асабліваму размяшчэнню стракозы маюць практычна кругавы агляд. Ротавы апарат грызучага тыпу. Добра развітыя сківіцы са шчарбінамі здрабняюць на малыя кавалкі адлоўленую здабычу.



Развіццё стракоз адбываецца ў вадзе. Самка адкладвае туды аплодненыя яйцы. З яйца стракасы выходзіць лічынка — *наяда*, яна працягвае развіццё пад вадой. У наяды жабернае дыханне. Лічынка — драпежнік. Плаваць яна не можа, таму поўзае па дне і падводных частках раслін у пошуках здабычы. Падчас росту ў лічынкі пачынаюць адрastaць крылы. Для апошняй лінькі яна выбіраецца з вады. Праз гадзіну пасля лінькі стракаса здольная лятаць. Працягласць жыцця стракоз — ад 2 да 10 месяцаў.

Значэнне стракоз. Лічынкі і дарослыя асобіны — актыўныя драпежнікі. Стракозы ловяць здабычу (камароў і мух) на ляту. Лічынкі знішчаюць дробных жывёл, якімі кормяцца рыбы, а больш буйныя асобіны самі нападаюць на дробных рыб. Стракозы з'яўляюцца прамежкавымі гаспадарамі некаторых паразітычных чарвей.

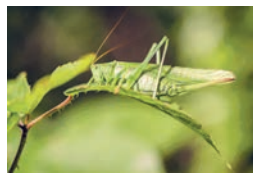
Атрад Прастакрылыя налічвае больш за 20 тыс. відаў. Прадстаўнікі — *конікі*, *саранча*, *цвыркун*, *мядзведкі* (мал. 63). Назву насякомыя атрымалі дзякуючы выглядзе пярэдніх крылаў — яны простыя,



Саранча азіяцкая



Цвыркун палявы



Конік зялёны



Мядзведка звычайная

Мал. 63. Прадстаўнікі атрада Прастакрылыя

скурыстыя, доўгія і вузкія; выконваюць ролю надкрылаў. Заднія крылы шырокія і перапончатая.

Асаблівасці будовы прастакрылых. Даўжыня цела дарослай асобіны складае ад 2 мм да 15 см. Вусікі могуць быць даўжэйшымі або карацейшымі за цела, у залежнасці ад віду. Ротавы апарат грызучага тыпу з добра развітымі сківіцамі, якія дазваляюць спажываць розны корм. Сярод прастакрылых існуюць раслінаедныя, усеедныя і драпежнікі. Заднія канечнасці большасці відаў падоўжаныя. Іх добра развітыя мышцы дазваляюць прастакрылым скакаць.

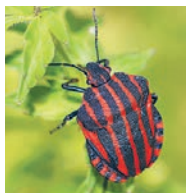


Амаль што ўсе прастакрылыя ўтвараюць гукі і ўспрымаюць гукавыя хвалі спецыяльнымі органамі стракатання і слыху. Орган слыху, напрыклад, у саранчы размешчаны на першым сегменце брушка, а ў конікаў і цвыркуноў — на пярэдніх канечнасцях. Апарат для перадачы гуку знаходзіцца на надкрылах і задніх канечнасцях самоў (у большасці відаў), радзей ён сустракаецца ў самак. Стракатанне з'яўляецца своеасаблівым заклікам самоў да самак у перыяд палавога размнажэння.

Значэнне прастакрылых. Многія прастакрылыя, напрыклад *саранча мараканская*, *пустынная* і *пералётная*, з'яўляюцца шкоднікамі сельскагаспадарчых культур. Полчышчы саранчы развіваюць вялікую хуткасць, яны могуць пераадольваць за суткі адлегласць у дзясяткі кіламетраў, знішчаючы на сваім шляху ўсю расліннасць. Вялікую шкоду раслінным культурам наносаць і адзіночныя віды прастакрылых. *Мядзведкі* жывуць у глебе і, рыючы сваімі моцнымі пярэднімі канечнасцямі, пракладаюць у зямлі хады, падгрызаюць падземныя часткі раслін, псууюць іх карані. Пасля гэтага расліны звычайна гінуць.

Падтарод Клапы ўключае каля 40 тыс. відаў. У клопоў дзве пары крылаў, якія насякомыя ў спакойным стане шчыльна складваюць, прыкрываючы брушка зверху. Пярэднія крылы (надкрылы) тоўстыя і скурыстыя, а каля месца прымацавання да цела — тонкія і перапончатая па краях. Заднія крылы мяккія, перапончатая. Пахучыя залозы клопоў выдзяляюць непрыемны спецыфічны пах.

Асяроддзе пражывання і спосаб жыцця клопоў. Месцы пасялення клопоў разнастайныя. Некаторыя віды жывуць у прэсных вадаёмах, напрыклад *гладыш звычайны* (мал. 64). Большасць клопоў насяляе сушу: *італьянскі клоп*, *клоп-салдацік*, *шчытнік (клоп)* ягадны



Італьянскі клоп



Клоп-салдацік



Гладыш звычайны



Шчытнік ягадны

Мал. 64. Прадстаўнікі падатрада Клапы

(мал. 64). Сярод прадстаўнікоў падатрада Клапы сустракаюцца раслінаедныя і драпежнікі, ёсць віды са змешаным кармленнем, кровасысучыя (напрыклад, *клоп пасцельны*). Ротавы апарат колюча-сысучага тыпу. З яго дапамогай клопы праколваюць тканкі раслін і жывёл.

Значэнне клопоў. Раслінаедныя віды наносяць шкоду сельскагаспадарчым культурам. Пашкоджваючы лісце і сцябло расліны, насякомыя запавольваюць яе развіццё і рост, змяншаюць ураджайнасць і нават могуць выклікаць гібель. Клопы-паразіты з'яўляюцца пераносчыкамі ўзбуджальнікаў розных захворванняў жывёл і чалавека. Драпежныя клопы знішчаюць шкоднікаў сельскай і лясной гаспадаркі.

Паўторым галоўнае. Насякомым атрадаў Стракозы, Прастакрылья, падатрада Клапы і некаторым іншым уласціва развіццё з няпоўным метамарфозам. Стракозы (як лічынкі, так і дарослыя асобіны) — актыўныя драпежнікі. Яны пражэрлівыя і знішчаюць шкодных для чалавека насякомых. Прастакрылья — насякомыя, якія рыюць або скачуць. Сярод іх існуюць раслінаедныя, усёедныя і драпежнікі. Клопы — шкоднікі сельскагаспадарчых культур. Сярод іх сустракаюцца драпежнікі і кровасысучыя віды.

Пытанні і заданні. 1. Апішыце знешнюю будову страказы. Як адбываецца яе развіццё? **2.** Якую ролю выконваюць стракозы ў прыродзе? **3.** Назавіце асаблівае будовы прастакрылых. **4.** Якое значэнне маюць прастакрылья ў жыцці чалавека? **5.** Пeralічыце адметныя рысы клопоў. **6.** Якую ролю ў жыцці клопоў выконваюць пахучыя залозы?

§ 25. Насякомыя з поўным метамарфозам

Успомніце: 1. Якія стадыі развіцця праходзяць насякомыя з поўным метамарфозам? 2. Якое значэнне мае лічынкавая стадыя для насякомых з поўным метамарфозам?

Атрад Цвердакрылыя, або **Жукі**, уключае каля 400 тыс. відаў насякомых. Адметнай рысай прадстаўнікоў атрада з’яўляецца наяўнасць цвёрдых надкрылаў (змененая пярэдняя пара крылаў). Надкрылы абараняюць ад пашкоджання спінны бок часткі грудзей і брушка, а таксама заднія крылы. Заднія перапончатыя крылы служаць для палёту, а ў спакойным стане жук складвае іх пад надкрылы. Ротавы апарат цвердакрылых грызучага тыпу.

Спосаб жыцця цвердакрылых. Жукі існуюць у такіх асяроддзях пражывання, як наземна-паветранае, глебавае, воднае (напрыклад, *пльвунец аблямаваны* (мал. 65)). Сярод іх сустракаюцца як раслінаедныя: *каларадскі жук*, *бронзаўка залацістая* (мал. 65), *жук-насарог* (мал. ф-18), *хрушч*, — так і драпежнікі: *жужаль зярністы* (мал. 65), *божая кароўка сямікрапінкавая*. Кормам жукам служаць разнастайныя органы і тканкі раслін: лісце, карані, кветкі, драўніна, кара, плады і насенне. Многія насякомыя кормяцца грыбамі. Некаторыя віды спажываюць тканкі загінулых жывёл: *жук-магільшчык*, *жук-гнаявік* (мал. 66).



Каларадскі жук



Пльвунец аблямаваны



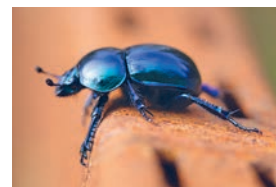
Жук-магільшчык



Жужаль зярністы



Бронзаўка залацістая



Жук-гнаявік

Мал. 65. Прадстаўнікі цвердакрылых

Мал. 66. Жукі — санітары прыроды

Значэнне цвердакрылых. Лічынкі жукоў, што жывуць у глебе, удзельнічаюць у яе рыхленні. Драпежныя жукі зніжаюць колькасць раслінаедных насякомах — шкоднікаў сельскагаспадарчых культур. Спажываючы раслінныя і жывёльныя рэшткі, жукі і іх лічынкі ачышчаюць лес і лічацца санітарамі прыроды. У той жа момант іншыя віды жукоў і іх лічынкі, паядаючы органы і тканкі раслін, наносзяць ім шкоду.

Атрад Лускакрылыя, або **Матылі**, аб'ядноўвае больш за 150 тыс. відаў. Лускакрылыя распаўсюджаны шырока, асабліва ў тропіках. Матылі адрозніваюцца ад іншых насякомах тым, што іх крылы пакрыты лускавінкамі (адсюль назва атрада). У большасці відаў ротавы апарат сысучага тыпу і мае выгляд тонкага хабатка. З яго дапамогай насякомае п'юць кветкавы нектар, сок пашкоджаных раслін і саспелай садавіны. Некаторыя віды матылёў увогуле не кормяцца, бо ў іх адсутнічае ротавы апарат. За час свайго існавання яны расходуюць пажыўныя рэчывы, назапашаныя на стадыі лічынкі (вусень).

Спосаб жыцця лускакрылых. Матылёў умоўна падзяляюць на дзве групы: дзённыя (мал. 67, ф-19) і начныя (мал. 68). Дзённыя матылі актыўныя днём, начныя — у вячэрні і начны час. Вусікі дзённых матылёў булавападобнай формы, а ў начных — ніткападобнай або



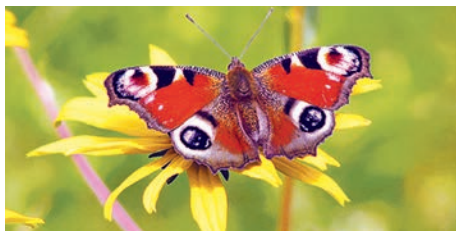
Крапіўнік



Лімонніца звычайная



Стужачніца чырвоная



Паўлінава вока



Бражнік празерпіна

Мал. 67. Дзённыя матылі**Мал. 68.** Начныя матылі

перыстай формы. Калі дзённыя матылі адпачываюць, яны падымаюць свае шырокія крылы над целам уверх. Начныя матылі ў стане спакою крылы распрастаюць альбо складаюць у выглядзе даху.

Значэнне лускакрылых. Матылі выконваюць істотную ролю ў развіцці раслін. З аднаго боку, дарослыя насякомыя апыляюць кветкавыя расліны, з іншага — вусені паядаюць лісце раслін, наносячы ім шкоду.

Атрад Перапончатакрылых. Насякомыя гэтага атрада жывуць паўсюдна: у наземна-паветраным, глебавым і водным асяроддзях, а таксама ў цэле іншых жывых арганізмаў. Вывучана больш за 150 тыс. відаў перапончатакрылых. Іх прадстаўнікамі з'яўляюцца *чмялі, восы, пчолы, мурашкі* (мал. 69) і інш.

Асаблівасці будовы перапончатакрылых. Насякомыя маюць дзве пары празрыстых перапончатых крылаў. Пярэднія крылы буйнейшыя за заднія. У некаторых прадстаўнікоў гэтай групы крылы адсутнічаюць, напрыклад у рабочых мурашак. Сярод перапончатакрылых сустракаюцца паразітычныя віды. Напрыклад, *наезнікі* (мал. 70): самкі адкладваюць яйцы ў цела вусеняў, кукалак або ў яйцы іншых насякомых. Ротава апарат перапончатакрылых двух тыпаў: грызуча-ліжучы (у пчол), грызучы (у мурашак).



Чмель каменны



Пчала меданосная



Мал. 70. Наезнік адкладвае яйцы ў цела вусеня



Мурашка рыжая лясная



Аса звычайная

Мал. 69. Прадстаўнікі перапончатакрылых



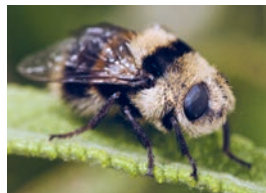
Камар звычайны



Муха пакаёвая



Сляпень бычыны



Авадзень бычыны

Мал. 71. Прадстаўнікі двухкрылых насякомых

Значэнне перапончатакрылых. З аднаго боку, многія насякомыя гэтага атрада з'яўляюцца шкоднікамі сельскай і лясной гаспадаркі. Напрыклад, лічынкі кормяцца маладым лісцем і пладамі раслін. Тыя насякомыя, што джаляць (восы, шэршні), могуць сапсаваць здароўе чалавека. З іншага боку, перапончатакрылыя прыносяць карысць. Пчолы, чмялі выконваюць важную ролю ў апыленні раслін. Ад пчол чалавек атрымлівае мёд, воск, пропаліс, пчаліны яд. Мурашкі, наезнікі знішчаюць насякомых-шкоднікаў і іх лічынкі.

Атрад Двухкрылыя налічвае больш за 150 тыс. відаў насякомых. Прадстаўнікі — *мухі, камары, авадні, сляпні* (мал. 71).

Асаблівасці будовы двухкрылых. Памеры дарослых насякомых вагаюцца ад 2 мм да 5 см. Галава акруглай формы. Па абодвух баках галавы знаходзяцца вялікія фасетачныя вочы. Добра развіта толькі пярэдняя пара перапончатых крылаў. Задняя пара крылаў ператворана ў булавападобныя *жужальцы*. Яны рэгулююць палёт насякомага. Ротавы апарат можа быць розных тыпаў: колюча-сысучы (у камара звычайнага), ліжучы (у мухі пакаёвай), колюча-рэжучы (у сляпня).



Цыкл развіцця *мухі пакаёвай* адбываецца наступным чынам: пасля апладнення самка шукае месцы, багатыя на арганічныя мёртвыя рэшткі (гнайныя і смеццевыя кучы, памыйныя ямы). Там яна адкладвае больш за 100 вузкіх бялёсых яец каля 1 мм даўжынёй. З іх выходзяць чэрвепадобныя лічынкі, якія актыўна кормяцца і растуць. Лічынкавая стадыя доўжыцца ад 3 да 5 сутак. Потым лічынкі ператвараюцца ў кукалкі. Праз некалькі дзён з кукалак выходзяць дарослыя насякомыя (мал. 72).

**Мал. 72.** Цыкл развіцця мухі пакаёвай

Значэнне двухкрылых. Прадстаўнікі атрада прыносяць як шкоду, так і карысць. Мухі, камары, маскіты з'яўляюцца пераносчыкамі ўзбуджальнікаў інфекцыйных захворванняў чалавека, а жыгалкі, слепні — захворванняў сельскагаспадарчых жывёл. Лічынкі некаторых відаў шкодзяць раслінам, а таксама могуць паразітаваць у арганізме чалавека або свойскіх жывёл (лічынкі авадня). Многія двухкрылыя насякомыя прыносяць карысць, калі апыляюць кветкі раслін або ўдзельнічаюць у глебаўтварэнні.

Паўторам галоўнае. Большасць насякомых развіваецца з поўным метамарфозам: цвердакрылыя (жукі), лускакрылыя (матылі), двухкрылыя, перапончатакрылыя і інш. Адметнай рысай жукоў з'яўляецца наяўнасць цвёрдых надкрылаў. Крылы матылёў пакрыты дробнымі лускавінкамі. Перапончатакрылыя маюць дзве пары празрыстых перапончатых крылаў. У двухкрылых насякомых задняя пара крылаў ператворана ў жужальцы.

Пытанні і заданні. 1. Пeralічыце вядомых вам прадстаўнікоў цвердакрылых. Назавіце агульныя рысы іх будовы. 2. Чаму ў большасці дзённых матылёў яркая афарбоўка, а ў афарбоўцы начных відаў пераважаюць шэрыя тоны? 3. Назавіце агульныя рысы будовы перапончатакрылых. 4. Якіх двухкрылых насякомых вы ведаеце? 5. Якое значэнне маюць прадстаўнікі атрадаў Цвердакрылыя, Лускакрылыя, Двухкрылыя і Перапончатакрылыя? 6. У насякомых некаторых відаў, напрыклад у матылёў шаўкапрада тутавага, ротовыя органы неразвітыя, і ў дарослым стане насякомыя не кормяцца. Як вы думаеце, за кошт чаго яны жывуць?

§ 26. Насякомыя — шкоднікі раслін, пераносчыкі ўзбуджальнікаў захворванняў, паразіты чалавека і жывёл

Успомніце: 1. Прадстаўнікі якіх вывучаных раней тыпаў жывёл шкодзяць раслінам? 2. Якіх паразітаў чалавека і жывёл вы ведаеце?

Насякомыя — шкоднікі раслін. Яны могуць пашкоджваць розныя органы раслін. Адны насякомыя-шкоднікі кормяцца лісцем. Лічынкі матылёў, перапончатакрылых (*пільшчыкаў*), жукоў-лістаедаў і іншых насякомых пры масавым размнажэнні здольны практычна цалкам знішчыць лісце на расліне, што можа прывесці да яе гібелі. Лічынкі іншых насякомых-шкоднікаў, якія кормяцца драўнінай, прагрызаюць у галінках і ствалах дрэў хады, што прыводзіць да высыхання галін і нават усёй расліны.

Насякомыя, паядаючы розныя часткі культурных раслін, запавольваюць іх развіццё і зніжаюць ураджайнасць. Напрыклад, вусені *матылёка лугавога* (мал. 73) шкодзяць пасевам цукровых буракоў, сланечніку, таматаў, бульбы. На тэрыторыі нашай краіны сустракаецца *сойка капустная* (мал. 74). Кормам для яе вусеняў з'яўляецца лісце капусты, буракоў, салаты.

Тлі (мал. 75) кормяцца сокам раслін. Яны могуць сяліцца як на дзікарослых, так і на культурных (нават пакаёвых) раслінах. Гэта заглушае рост раслін, прыводзіць да іх дэфармацыі і ўсыхання. Тлі могуць пераносіць вірусы, якія выклікаюць хваробы раслін.

Клоп чарапашка шкодная (мал. 76) корміцца яшчэ не саспелым зернем, пакідаючы ад яго зморшчаную абалонку. Такое зерне становіцца непрыдатным для пасеву і вырабу мукі.

Мядзведка (мал. 63 на с. 90) усё жыццё праводзіць у глебе і корміцца падземнымі часткамі раслін.

Небяспечным шкоднікам з'яўляецца *каларадскі жук* (мал. 65 на с. 93). Найбольшыя страты ад яго церпяць пасадкі бульбы. На працягу лета развіваюцца 2–3 пакаленні каларадскіх жукоў. Патомства адной асобіны за сезон можа з'есці некалькі тысяч кустоў бульбы.



Мал. 73. Матылёк лугавы

Каларадскі жук, завезены ў Заходнюю Еўропу з Амерыкі ў канцы XIX — пачатку XX стагоддзя, з прычыны адсутнасці натуральных ворагаў даволі хутка рассяліўся па ўсёй Еўразіі. На тэрыторыі Беларусі ён з'явіўся ў сярэдзіне XX стагоддзя.

Барацьба з насякомымі — шкоднікамі раслін. Існуе некалькі метадаў барацьбы з насякомымі-шкоднікамі.

Да фізічнага метаду адносяць збор лічынак або яец насякомых і лоўлю наземных насякомых з дапамогай выкапанных у грунце лоўчых канавак.



Вусень



Дарослае насякомае

Мал. 74. Сойка капустная



Мал. 75. Тля гароховая



Мал. 76. Клоп чарапашка шкодная

Хімічны метада дапускае апрацоўку раслін рознымі ядахімікатамі, згубнымі для насякомых.

Агратахнічны метада заснаваны на грамадным планаванні і якасным выкананні сельскагаспадарчых работ. Напрыклад, сяўба і пасадка раслін павінны праводзіцца з такім разлікам, каб расліны паспелі падрасці і набраць моц да моманту з'яўлення шкоднікаў. Старанная ўборка ўраджаю з палёў пазбаўляе лічынак корму і прыводзіць да іх гібелі. Знішчэнне пустазельных раслін, на якіх адбываецца размнажэнне шэрага насякомых-шкоднікаў, — яшчэ адзін з прыёмаў агратахнічнага метада.

Біялагічны метада — найбольш бяспечны і эфектыўны спосаб барацьбы з насякомымі-шкоднікамі. Ён заключаецца ў выкарыстанні натуральных ворагаў насякомых — паразітаў (напрыклад, *наезнікаў*) і драпежнікаў (напрыклад, *божых каровак*). Вялікую дапамогу ў барацьбе з насякомымі-шкоднікамі аказваюць насякомаедныя птушкі. Для іх прыцягнення ў садах спецыяльна развешваюць штучныя гняздоўі.

Насякомыя — пераносчыкі ўзбуджальнікаў захворванняў, паразіты чалавека і жывёл. Некаторыя насякомыя (мухі, камары і інш.) могуць пераносіць узбуджальнікаў небяспечных захворванняў, а таксама паразітаваць на целе чалавека і жывёл.

Мухі пакаёвыя пасяляюцца побач з чалавекам. На сваіх канечнасцях і целе яны могуць пераносіць яйцы аскарыд і ўзбуджальнікаў такіх небяспечных захворванняў, як дызентэрыя, брушны тыф, халера. Афрыканская муха цэцэ пераносіць трыпанасому — узбуджальніка смяротна небяспечнай для чалавека соннай хваробы.

Самка *малярыйнага камара* (мал. 77) з'яўляецца пераносчыкам узбуджальніка небяспечнага для жыцця чалавека захворвання — малярый.



Мал. 77. Малярыйны камар

Шырока вядомымі насякомымі-шкоднікамі з'яўляюцца *слепні бычыныя* (мал. 71 на с. 96). Ад іх пакутуе пераважна свойская жывёла. Чалавек таксама можа стаць ахвярай гэтых насякомых. Самкі сляпнёў перад адкладваннем яец кормяцца крывёй. Іх укусы балючыя, на месцы ўкусу могуць утварацца язвы. Самкі сляпнёў з'яўляюцца пераносчыкамі ўзбуджальнікаў небяспечных захворванняў чалавека, свойскай жывёлы і дзікіх жывёл. Самцы не нясуць небяспекі, бо кроў не смокчуць. Кормяцца яны нектарам, сокам раслін і салодкімі выдзяленнямі іншых насякомых.

Да небяспечных для чалавека кровасысучых насякомых належыць *вош чалавечая* (мал. 78), якая можа быць пераносчыкам узбуджальнікаў сыпного тыфу. Вошы — дробныя бяскрылыя насякомыя са сплясканым целам, невялікай галавой, кароткімі вусікамі. Іх канечнасці забяспечаны асаблівымі кіпцікамі, якімі насякомыя чапляюцца за валасы чалавека, поўсць млекакормячых, пер’е птушак. Укусы вошай выклікаюць сверб і раздражненне скурных покрываў.

Блохі — бяскрылыя кровасысучыя насякомыя даўжынёй да 5 мм. Іх гладкае цела сплясканае з бакоў і прыстасавана да пражывання ў поўсці звяроў і пер’і птушак. Галава і грудзі блыхі маленькія, а брушка буйное. Дзякуючы заднім канечнасцям насякомае добра скача. *Блыха чалавечая* (мал. 79) можа перадаваць чалавеку ўзбуджальнікаў такіх захворванняў, як чума, тулярэмія.

Тараканы чорныя і прусакі (мал. 80) часта пасяляюцца побач з чалавекам, забруджваюць і псуюць сваімі экскрэментамі прадукты харчавання. На лапках і покрывах цела яны пераносяць хваробатворныя мікраарганізмы і яйцы паразітычных чарвей. Выдзяленні гэтых насякомых могуць выклікаць у людзей алергію.

Барацьба з мухамі і іншымі насякомымі, што жывуць побач з чалавекам, — адно з найважнейшых мерапрыемстваў прафілактыкі захворванняў, узбуджальнікаў якіх яны пераносяць. Вялікае значэнне ў прафілактыцы захворванняў мае асабістая гігіена: абавязкова трэба мыць рукі з мылам перад ужываннем ежы і пасля наведвання прыбіральні. Таксама неабходна рэгулярна праводзіць вільготную ўборку жылых памяшканняў, мыць гародніну і садавіну перад ужываннем.

Эфектыўным метадам прафілактыкі заражэння малярыяй з’яўляецца знішчэнне месцаў размнажэння камароў. З гэтай мэтай асушваюць забалочаныя вадаёмы, у сажалках разводзяць рыб, якія кормяцца воднымі лічынкамі і кукалкамі камароў.



Мал. 78. Вош
чалавечая



Мал. 79. Блыха
чалавечая



Прусак



Таракан чорны

Мал. 80. Тараканы

Паўторым галоўнае. Для барацьбы з насякомымі-шкоднікамі выкарыстоўваюць фізічныя, хімічныя, агратэхнічныя і біялагічныя метады. Сярод насякомых сустракаюцца шкоднікі раслін, кровасысучыя віды, пераносчыкі ўзбуджальнікаў небяспечных захворванняў чалавека і жывёл, паразіты. Асабістая гігіена і рэгулярная вільготная ўборка жылых памяшканняў — адны з розных спосабаў прафілактыкі інфекцыйных захворванняў.

Пытанні і заданні. 1. Назавіце насякомых — шкоднікаў раслін. Якія часткі раслін паядаюць насякомыя? 2. Якія, на вашу думку, сродкі барацьбы з насякомымі-шкоднікамі найбольш эфектыўныя? Чаму? 3. Чаму нельга знішчаць усіх насякомых-шкоднікаў, нягледзячы на вялікія страты ад іх у сельскай гаспадарцы? 4. Назавіце насякомых, што з'яўляюцца пераносчыкамі ўзбуджальнікаў захворванняў чалавека. 5. Якія меры прафілактыкі захворванняў, узбуджальнікаў якіх пераносяць насякомыя, неабходна выконваць?

Біялагічныя рэкорды

- Самае доўгае насякомае — *палачнік*, які жыве на востраве Барнэа. Яго даўжыня можа дасягаць 54,6 см.
- Самае маленькае насякомае — *жук-перыстакрылка* даўжынёй усяго 0,3–0,4 мм.
- Самае цяжкае насякомае — *жук-галіяф*, які жыве ў Экватарыяльнай Афрыцы. Яго маса можа дасягаць 100 г.
- Самае лёгкае насякомае — *вош паласатая* масай 0,005 мг.

§ 27. Выкарыстанне насякомых чалавекам. Калекцыяніраванне і ахова насякомых

Успомніце: 1. Якія насякомыя жывуць вялікімі групамі або сем'ямі? 2. Як вы разумееце сэнс слова «калекцыяніраванне»?

Са старажытных часоў чалавек карыстаўся прадуктамі, якія вырабляюць некаторыя насякомыя. Сёння такіх насякомых, як пчала меданосная і шаўкапрад тутава, чалавек прыручыў і яны маюць вялікае гаспадарчае значэнне.

Пчаларства. Пчала меданосная — адзін з асноўных апыляльнікаў кветкавых раслін. Буйная сям'я пчол налічвае да 100 тыс. асобін, якія жывуць у вуллі. У вуллі большасць насякомых — рабочыя пчолы. Гэта бясплодныя самкі, у іх брушку ёсць залозы, якія вырабляюць пчаліны яд, а відазменены яйцаклад служыць джалам. Рабочыя



Мал. 81. Рабочыя пчолы і матка ў вуллі

пчолы чысцяць вулей, збіраюць нектар, даглядаюць матку і лічынак, ахоўваюць вулей ад ворагаў. Жывуць яны адзін сезон (менш за год). У пчалінай сям’і галоўная пчала — матка, яна адкладвае яйцы. Матка буйнейшая па памерах за працоўных пчол (мал. 81). Жыве каля 5 гадоў. Вясной у пчалінай сям’і з’яўляецца некалькі дзясяткаў самцоў — трутняў. Трутні развіваюцца з неаплодненых яец, а працоўныя пчолы і матка — з аплодненых.

Ніякага ўдзелу ў працы пчалінай сям’і трутні не бяруць, асноўная іх задача — апладненне маткі. Восенню рабочыя пчолы выганяюць трутняў з вулля, і яны гінуць.



Увесь клопат аб вуллі ляжыць на рабочых пчолах. На працягу жыцця кожная рабочая пчала змяняе некалькі «прафесій»: будзе соты, чысціць ячэйкі, корміць лічынак, вентыліруе і ахоўвае вулей, збірае нектар і інш. Пчолы, як і некаторыя іншыя насякомыя (напрыклад, мурашкі), маюць зносіны адна з адной мовай дотыку і з дапамогай рэчываў, якія яны выдзяляюць. Але толькі ў пчол ёсць асаблівае «мова танца». Пчала, якая знайшла шмат нектару (паляну кветак, напрыклад), вярнуўшыся ў вулей, пачынае перамяшчацца ў паветры, як быццам танцуе. У сваім «танцы» пчала перадае інфармацыю пра кірунак і адлегласць да месца, багатага на нектар.

На ніжнім баку брушка рабочай пчалы знаходзяцца залозы, якія выпрацоўваюць воск. З яго пчолы будуць соты. У рабочых пчол ёсць своеасаблівае пашырэнне стрававода — мядовы валлячок. З сабранага з кветак нектару, што прайшоў праз валлячок, утвараецца асноўны запас корму для пчалінай сям’і — мёд. Мёдам пчолы напаўняюць ячэйкі сотаў.

На задняй пары канечнасцей пчалы знаходзіцца зборны апарат — кошык і шчотачка. Пчала шчотачкай счышчае з цела наліплы пылок кветак, трэ адной задняй канечнасцю аб другую. Такім чынам яна фармуе камячок пылку. Далей пчала змяшчае яго ў кошык і пераносіць у вулей. Насычаны мёдам пылок, так званая пярга, з’яўляецца кормам для лічынак пчол. Пералятаючы з кветкі на кветку, пчолы спрыяюць перакрываўнаму апыленню раслін.

Мёд — карысны прадукт, які заглушае запаленчыя працэсы і спрыяе загойванню ран. У яго склад уваходзіць вялікая колькасць лёгкасваляльных арганізмам чалавека вугляводаў, мікра- і макраэлементаў, вітамінаў.

Пярга ўмацоўвае імунітэт, павялічвае фізічную і разумовую дзейнасць, запавольвае працэс старэння арганізма.

Пчаліны воск выкарыстоўваецца для вырабу васковых сотовых рамак, прышчэпачнага воску для раслін у садаводстве, у вытворчасці свечак і лыжных мазяў.

Пчаліны яд ужываецца для лячэння запаленняў апорна-рухальнага апарату, нервовай сістэмы і сасудаў.

Шаўкаводства. Адзінае цалкам прыручанае чалавекам насякомае, якое не сустракаецца ў прыродзе ў дзікім выглядзе, — гэта *шаўкапрад тутавы*. Самкі не лятаюць. Дарослае насякомае — тоўсты матылёк з бялёсымі крыламі размахам да 6 см (мал. 82). Вусені шаўкапрада тутавага паядаюць толькі лісце шаўкоўніцы (тутавага дрэва).



Вусені і коканы



Дарослае насякомае

Мал. 82. Шаўкапрад тутавы

Шаўкапрад тутавы быў прыручаны ў Кітаі шмат стагоддзяў таму.

У наш час селекцыянеры вывелі некалькі дзясяткаў парод, што адрозніваюцца па даўжыні, трываласці і афарбоўцы шаўковай ніткі, якую яны вырабляюць.

Самкі шаўкапрада тутавага адкладваюць яйцы (да 600 штук), якія называюцца грэнай. З іх выходзяць вусені. Вусеняў у спецыяльных памяшканнях выкормліваюць лісцем шаўкоўніцы. Перад тым як ператварыцца ў кукалку, вусень на працягу трох сутак пляце кокан з вельмі тонкай шаўковай ніткі, даўжыня якой можа дасягаць 1,5 км. Нітку выпрацоўвае асаблівая залоза шаўкапрада. Гатовыя коканы шаўкаводы збіраюць, а потым размотваюць шаўковыя ніткі на спецыяльных машынах. Частку коканаў пакідаюць для вывядзення матылёў.



Мал. 83. Шаўкаводства

Шоўк выкарыстоўваецца для вытворчасці натуральных шаўковых тканін і хірургічных нітак (мал. 83).

Калекцыяніраванне насякомых. Дзякуючы разнастайнасці відаў, памераў, форм і афарбоўкі насякомых з'яўляюцца адным з найбольш прывабных аб'ектаў для калекцыяніравання.

Энтамалагічная калекцыя (мал. 84) — збор адабраных па пэўных прыметах, засушаных і наколатых энтамалагічнай шпількай насякомых, якія захоўваюцца ў спецыяльных скрынках і забяспечаны этыкеткай пра месца збору насякомага.

Энтамалагічныя калекцыі бываюць прыватнымі і навуковымі. Прыватныя калекцыі маюць аматарскі характар і арыентуюцца на разнастайнасць і эфектнасць сабраных асобнікаў. Навуковыя калекцыі захоўваюцца ў фондах музеяў, універсітэтаў, навукова-даследчых інстытутаў. Іх збіраюць навуковыя супрацоўнікі, якія праводзяць спецыялізаваныя фаўністычныя, эвалюцыйныя і экалагічныя даследаванні насякомых. Навуковыя калекцыі бываюць выставачнымі (прызначаны для ўсеагульнага агляду) і фондавымі (доступ да іх маюць толькі навуковыя супрацоўнікі). Энтамалагічныя калекцыі могуць выкарыстоўвацца ў якасці навуковых дапаможнікаў. У гэтым выпадку яны называюцца навукавымі.

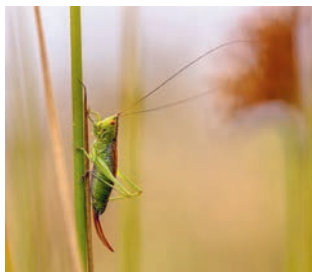
Калекцыя, сабраная і зманціраваная па пэўных правілах, мае вялікую навуковую каштоўнасць. Адлюўліваючы насякомых для энтамалагічнай калекцыі, аматары або даследчыкі павінны ўлічваць, што колькасць некаторых відаў памяншаецца з году ў год.

Мал. 84. Энтамалагічная калекцыя



Ахова насякомых. Прычынай знікнення некаторых відаў насякомых з’яўляецца парушэнне экалагічнага стану навакольнага асяроддзя. Высяканне лясоў, асушванне пойменных лугоў, выкошванне травы, выпальванне расліннасці вясной, неразумнае і няправільнае выкарыстанне ядахімікатаў у барацьбе са шкоднікамі — гэта далёка не поўны спіс дзеянняў чалавека, якія згубна ўплываюць на колькасць многіх відаў насякомых.

У Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь уключана 8 відаў стракоз (дзедка рагаты (мал. 85) і інш.), 3 віды прастакрылых (мечнік караткакрылы (мал. 85) і інш.), 9 перапончатакрылых (пчала-цясляр звычайная (мал. 85) і інш.) і больш за 30 відаў матылькоў (бражнік празерпіна і інш.) і жукоў (жук-алень і інш.). Для аховы расліннага і жывёльнага свету ствараюцца ахоўныя тэрыторыі.



Мечнік караткакрылы



Дзедка рагаты



Пчала-цясляр звычайная

Мал. 85. Віды насякомых, якія ахоўваюцца ў Беларусі

Паўторым галоўнае. Пчала меданосная і шаўкапрад тутавы — прыручаныя віды насякомых. Пчолы забяспечваюць чалавека такімі карыснымі рэчывамі, як мёд, воск, пярга і пчаліны яд. Шаўкапрада тутавяга чалавек разводзіць з мэтай атрымання натуральнага шоўку. Насякомыя з’яўляюцца найбольш папулярнай групай жывёл для прыватных і навуковых калекцый. У месцах пражывання жывёл, пэўныя віды якіх знікаюць, ствараюцца ахоўныя тэрыторыі.

Пытанні і заданні. 1. Назавіце асаблівасці развіцця членаў пчалінай сям’і і іх функцыі. 2. На якой стадыі развіцця шаўкапрада тутавяга ўтвараецца шаўковая нітка? 3. Назавіце прычыны калекцыяніравання насякомых. 4. Чаму многія віды насякомых знаходзяцца пад аховай дзяржавы? Выкажыце меркаванне: што адбудзецца, калі ўсе насякомыя знікнуць з нашай планеты? 5. Для праверкі ведаў па § 21–27 выканайце тэставое заданне.



ПАДВЯДЗЁМ ВЫНІКІ

Асноўныя прыметы прадстаўнікоў <i>класа Насякомыя</i>	
Спосаб жыцця	Свабоднажывучы, рэдка — паразітычны
Агульныя рысы будовы	Галава, грудзі і брушка. На галаве — пара вусікаў. На грудзях — тры пары хадзільных канечнасцей. У большасці ёсць крылы
Покрывы цела	Хіцінізаваная кутыкула
Стрававальная сістэма	Пярэдні аддзел (рот, глотка, стрававод, страўнік); сярэдні і задні аддзелы кішэчніка. Ротавае апарат грызучага, колюча-сысучага, сысучага, ліжучага або іншых тыпаў
Дыхальная сістэма	Трахеі
Крывяносная сістэма	Незамкнёная. Сэрца і крывяносныя сасуды
Нервовая сістэма	Каляглоткавае кольца, брушныя нервы ланцужок і нервы, што адыходзяць ад іх
Органы пачуццяў	Орган зроку: фасетачныя вочы; простыя вочы. Орган дотыку і смаку: шчупікі. Орган нюху: вусікі
Выдзяляльная сістэма	Мальпігіевы сасуды
Палавая сістэма	Раздзельнаполыя. Апладненне ўнутранае. Развіццё непрамае з поўным і няпоўным метамарфозам

РАЗДЗЕЛ 8



ТЫП ХОРДАВЫЯ

Вы даведаецеся: Асяроддзе пражывання і распаўсюджанне хордавых жывёл у прыродзе. Характэрныя рысы будовы і разнастайнасць хордавых жывёл.

Прадстаўнікі **тыпу Хордавыя** — гэта высокаарганізаваныя жывёлы з двухбаковай сіметрыяй цела, якія істотна адрозніваюцца адна ад адной па знешнім выглядзе, будове і спосабе жыцця. Яны засвоілі воднае, глебавае і наземна-паветранае асяроддзі і добра вам знаёмыя. Гэта рыбы, змеі, птушкі, мышы, ваўкі, мядзведзі і іншыя жывёлы. Хордавыя налічваюць каля 60 тыс. відаў.

§ 28. Хордавыя жывёлы: агульныя прыметы будовы, роля ў прыродзе і значэнне ў жыцці чалавека

Успомніце: 1. Якія асаблівасці будовы беспазваночных жывёл вы ведаеце?
2. Што такое знешні шкілет? Якія функцыі ён выконвае?

Агульныя прыметы будовы хордавых. Усіх хордавых аб'ядноўвае наяўнасць агульных прымет у арганізацыі.

1. **Хорда** — унутраны шчыльны цяж, які размешчаны ўздоўж спіннага боку цела жывёлы, выконвае апорную функцыю і падтрымлівае форму цела. У большасці хордавых існуе на зародкавай стадыі развіцця, а ў дарослых асобін хорду замяшчае пазваночнік. У некаторых жывёл яна захоўваецца на працягу ўсяго жыцця.

2. Цэнтральная нервовая сістэма, якая прадстаўлена *нервовай трубкай*. Нервовая трубка знаходзіцца над хордай. У пазваночных жывёл на зародкавай стадыі развіцця з пярэдняга аддзела нервовай трубки фарміруецца *галаўны мозг*.

3. Стрававальная трубка, якая знаходзіцца пад хордай. Пярэдні аддзел стрававальнай трубки (глотка) злучаецца з навакольным асяродкам праз жаберныя шчыліны. У адных хордавых жаберныя шчыліны захоўваюцца на працягу ўсяго жыцця, а ў іншых існуюць толькі ў перыяд зародкавага развіцця.

4. Замкнёная крывяносная сістэма. Кроў рухаецца па сасудах і не выліваецца ў поласць цела. Сэрца (або сасуд, які яго замяшчае) знаходзіцца на брушным баку цела пад стрававальнай трубкай. Сэрца можа быць двух-, трох- або чатырохкамерным.

Тып Хордавыя падзяляецца на тры падтыпы. Мы будзем разглядаць прадстаўнікоў толькі двух падтыпаў: **Бесчарапныя** і **Пазваночныя**. Да бесчарапных належаць жывёлы *класа Ланцэтнікі*. Большасць хордавых жывёл — пазваночныя. Пазнаёмімся з прадстаўнікамі *класаў Прамянёвапёрыя рыбы, Храстковыя рыбы, Земнаводныя, або Амфібіі, Паўзуны, або Рэптыліі, Птушкі, Млекакормячыя*.

Роля хордавых у прыродзе. Прадстаўнікі тыпу Хордавыя выконваюць значную ролю ў прыродных экасістэмах. Яны з'яўляюцца важнымі звёнамі ў ланцугах харчавання разнастайных супольнасцей жывых арганізмаў. Хордавыя спрыяюць распаўсюджванню раслін (птушкі, грызуны), стрымліваюць павелічэнне колькасці іншых жывёл (жабы, кажаны, ваўкі), удзельнічаюць у паляпшэнні структуры глебы, узбагачаючы яе кіслародам (землярыйкі, краты).

Значэнне хордавых у жыцці чалавека. Цяжка ўявіць жыццё чалавека без хордавых. Многія віды рыб, птушак і млекакормячых — крыніца бялковай ежы, каштоўнага меху, скуры, таму гэтыя жывёлы з'яўляюцца аб'ектамі прамысловага палявання і штучнага развядзення. Дамашнія гадаванцы дапамагаюць чалавеку ў паўсядзённым жыцці: сабакі ахоўваюць жыллё, каты ловяць мышэй і іншых шкоднікаў хатняй гаспадаркі. Адных хордавых выкарыстоўваюць у лабараторных даследаваннях (жабы, пацукі, мышы, трусы), другіх — разводзяць для эстэтычных мэт (акварыумныя рыбка, папугаі).

Паўторым галоўнае. Тып Хордавыя — шматлікая група высокаарганізаваных жывёл з двухбаковай сіметрыяй цела. Агульнымі прыметамі будовы хордавых з'яўляюцца: 1) хорда, 2) цэнтральная нервовая сістэма (прадстаўлена нервовай трубкай), 3) стрававальная трубка, 4) замкнёная крывяносная сістэма. Хордавыя выконваюць важную ролю ў прыродзе і маюць вялікае значэнне ў жыцці чалавека.

Пытанні і заданні. 1. Якія жывёлы належаць да тыпу Хордавыя? 2. Назавіце агульныя прыметы хордавых жывёл. 3. Чаму хордавыя — гэта высокаарганізаваныя жывёлы? 4. Якую ролю выконваюць хордавыя жывёлы ў прыродзе? 5. Якое значэнне маюць хордавыя ў жыцці чалавека?

§ 29. Ланцэтнік: асяроддзе пражывання, асаблівасці знешняй і ўнутранай будовы

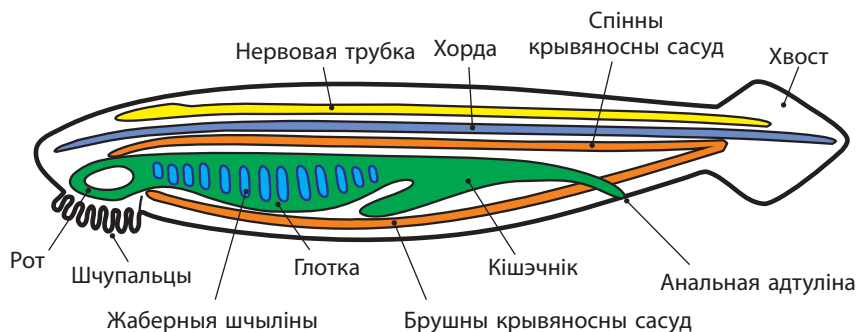
Успомніце: 1. Якія органы дыхання ёсць у жывёл — насельнікаў воднага асяроддзя? 2. Якія прыстасаванні да жыцця ў вадзе вы ведаеце?

Да падтыпу *Бесчарапныя* належыць толькі адзін *клас Ланцэтнікі*, які налічвае каля 30 відаў. Ланцэтнікі жывуць ва ўмераных і цёплых морах на невялікай глыбіні, у месцах з чыстым пясчаным дном. Жывёлы закопваюцца ў грунт, выставіўшы наверх пярэдні канец цела.

Асаблівасці знешняй будовы. Сціснутае з бакоў і заостранае з абодвух канцоў цела *ланцэтніка* (мал. 86) мае даўжыню 4–8 см. Уздоўж спіны цягнецца нізкі спінный плаўнік (скурная складка), які пераходзіць у хваставы плаўнік, падобны на хірургічны нож — ланцэт (адсюль назва жывёлы). Скура прадстаўлена аднаслойным эпідэзіем і пакрыта кутыкулай. Кутыкула абараняе тонкую скуру ланцэтніка ад пашкоджання. Покрывы цела гладкія і празрыстыя.



Мал. 86. Ланцэтнік звычайны



Мал. 87. Схема ўнутранай будовы ланцэтніка звычайнага

Асаблівасці ўнутранай будовы. Функцыю шкілета выконвае хорда (мал. 87) — добра развіты пругкі цяж, які ў ланцэтніка захоўваецца на працягу ўсяго жыцця. Хорда цягнецца ад пярэдняга канца цела жывёлы да хваста, служыць апорай мышцам і надае цэлу пругкасць. Па абодва бакі ад хорды змешчаны дзве падоўжныя мышачныя стужкі, якія складаюцца са шматлікіх сегментаў мышачнай тканкі. Дзякуючы гэтым мышцам ланцэтнік здзяйсняе прымітыўныя рухі, плавае і зарываецца ў грунт.

Стрававальная сістэма. Кармленне ланцэтніка пасіўнае. *Рот* акружаны венчыкам шчупальцаў, якія не дазваляюць буйным часцінкам апынуцца ўнутры. *Жаберныя шчыліны* (мал. 87) *глоткі* аддзелены адна ад адной тонкімі перагародкамі, пакрытымі раснічным эпідэліем. Раснічкі ствараюць плынь вады. З вадой корм (дробныя жывёлы і раслінныя арганізмы) трапляе ў рот, потым у горла, дзе адфільтроўваецца, і далей пападае ў *кішэчнік*. Кішэчнік мае сляпы вырост, які выконвае функцыю печані. Неператраўленыя рэшткі выводзяцца з арганізма праз *анальную адтуліну*, змешчаную на брушным баку цела каля хваставага плаўніка (мал. 87).

Дыхальная сістэма. Вада, якая паступае ў рот і глотку ланцэтніка, выходзіць праз *жаберныя шчыліны*. Зверху жаберныя шчыліны прыкрыты складкамі скуры, якія абараняюць органы дыхання ад пашкоджання і забруджвання ў час, калі жывёла закопваецца ў грунт. Тканкі глоткі вакол жаберных шчылін забяспечаны сеткай крывяносных сасудаў. У крывяносных сасудах адбываецца газаабмен: з вады ў кроў паступае кісларод, а з крыві ў ваду — вуглякіслы газ.

Крывяносная сістэма складаецца са *спіннога і брушнога крывяносных сасудаў* (мал. 87), а таксама дробных сасудаў, якія ад іх адыходзяць. Сэрца ў ланцэтніка адсутнічае. Рух крыві адбываецца дзякуючы скарачэнню сценак брушнога крывяноснага сасуда. Кроў у ланцэтніка бескаляровая.

Нервовая сістэма прадстаўлена нервовай трубкай (мал. 87), якая складаецца з нервовых клетак. Ад нервовай трубкі да ўнутраных органаў і паверхні цела адыходзяць шматлікія нервы. Галаўны мозг адсутнічае. Органы пачуццяў прадстаўлены святлоадчувальнымі клеткамі, змешчанымі па ўсёй даўжыні нервовай трубкі. Гэтыя клеткі здольны ўспрымаць светлавыя раздражненні, якія пранікаюць унутр праз празрыстыя покрывы цела жывёлы.

Выдзяляльная сістэма. Органы выдзялення ланцэтніка ўяўляюць сабой кароткія выгнутыя трубачкі, па будове падобныя на метанефрыды кольчатых чарвей. Яны цягнуцца ўздоўж глоткі і выводзяць пабочныя прадукты абмену рэчываў у поласць каля жабраў.

Размнажэнне і развіццё. Ланцэтнікі — раздзельнаполыя жывёлы. Іх шматлікія палавыя залозы не маюць вывадных пратокаў. Саспелыя палавыя клеткі з палавых залоз трапляюць у поласць каля жабраў і далей у ваду, дзе адбываецца працэс *знешняга апладнення*. З аплодненых яец развіваюцца лічынкі, якія некалькі месяцаў жывуць у тоўшчы вады, пасля чаго пераходзяць да прыдоннага спосабу жыцця. Такім чынам, развіццё ў ланцэтніка непрамое (са стадыяй лічынкі).

Паўторым галоўнае. Функцыю шкілета ў ланцэтніка выконвае хорда. Мышачная сістэма дазваляе здзяйсняць толькі прымітыўныя рухі. Крывяносная сістэма замкнёная. Сэрца і галаўны мозг адсутнічаюць. Нервовая сістэма прадстаўлена нервовай трубкай. Пярэдні аддзел стрававальнай сістэмы — глотка — змяшчае жаберныя шчыліны. Развіццё ланцэтніка непрамое (са стадыяй лічынкі).

Пытанні і заданні. 1. Што ў будове ланцэтніка набліжае яго да беспазваночных жывёл? 2. Арганізацыя ланцэтніка больш высокая, чым у беспазваночных жывёл. У чым гэта праяўляецца? 3. Апішыце стрававальную сістэму ланцэтніка. 4. Чым крывяносная сістэма ланцэтніка адрозніваецца ад крывяноснай сістэмы членістых? 5. Раскажыце пра размнажэнне і развіццё ланцэтніка.

§ 30. Клас Прамянёвапёрыя рыбы: знешняя будова, шкілет і мышачная сістэма

Успомніце: 1. Якія фізічныя ўласцівасці вады вам вядомы з курса хіміі і фізікі? 2. Якія віды рыб вы ведаеце?

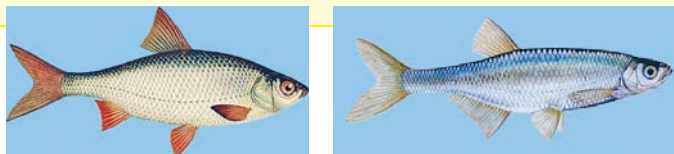
Рыбы — водныя жывёлы, якія прыстасаваліся ў ходзе эвалюцыі да жыцця ў прэсных і салёных вадаёмах. Згодна з сучаснай класіфікацыяй, гэтая група жывёл аб'ядноўвае прадстаўнікоў **класа Прамянёвапёрыя рыбы**, **класа Храстковыя рыбы** і некалькіх іншых. На сёння налічваецца больш за 35 тыс. відаў рыб. Большасць з іх (каля 20 тыс. відаў) належыць да класа **Прамянёвапёрыя рыбы**.

Са знешняй і ўнутранай будовай прамянёвапёрых рыб пазнаёмімся на прыкладзе *акуня рачнога* (мал. 89).

Знешняя будова. Афарбоўка покрыва ў акуня рачнога залежыць ад месца яго рассялення. Гэтую рыбу можна сустрэць у рэках, азёрах, сажалках і вадасховішчах. Спінны бок яе цёмны, зялёнага колеру, брушны бок — светлы, жаўтаваты. Па баках заўважны вертыкальныя цёмныя палосы. Такая афарбоўка цела дазваляе акуню маскіравацца сярод воднай расліннасці.



Афарбоўка цела рыб можа быць самай разнастайнай. Яна залежыць ад пігментных клетак скуры. У большасці відаў спіна цямнейшая за брушны бок, што дазваляе рыбам быць менш заўважнымі на цёмным фоне дна, калі глядзець зверху. Святлейшы брушны бок робіць рыбу менш заўважнай на светлым фоне паверхні вады, калі глядзець знізу (мал. 88).



Мал. 88. Афарбоўка цела рыб

Цела акуня складаецца з трох аддзелаў: *галава* плаўна пераходзіць у *тулава*, якое паступова звужаецца ў *хвост* (мал. 89). Такая форма цела памяншае супраціўленне вады падчас руху і называецца абцякальнай.



У рыб, якія жывуць у тоўшчы вады, цела звычайна сплясканае з бакоў, а ў рыб, якія вядуць прыдонны спосаб жыцця, — у спіннабрушным напрамку.



Мал. 89. Знешняя будова акуня рачнога

Характэрнай рысай рыб з'яўляецца наяўнасць плаўнікоў: парных *грудных* і *брушных*, няпарных *спіннога*, *хваставога* і *анальнага* (мал. 89). У акуня і некаторых іншых відаў рыб ёсць два спінныя плаўнікі, якія змешчаны адзін за адным.

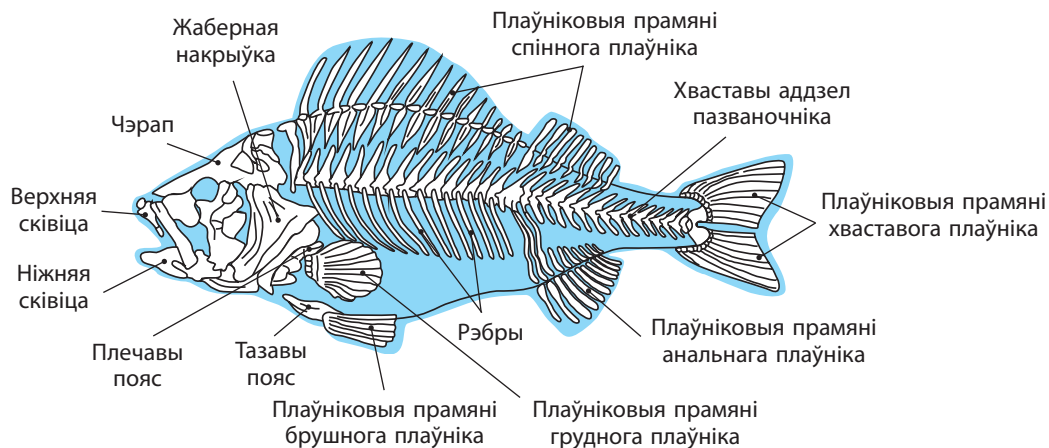
На прыеднай частцы галавы акуня знаходзяцца невялікія адтуліны — *ноздры*, якія вядуць у орган нюху. Па баках галавы размешчаны вочы. Паколькі рыбы жывуць у вадзе, павекі ў іх адсутнічаюць. Вада намочвае паверхню вачэй і змывае з іх іншародныя часцінкі. Галава рыбы заканчваецца парай рухомах *жаберных накрывак* (мал. 89).

Тулава і хвост акуня пакрыты тонкімі плоскімі касцянымі пласцінкамі — *лускай*. Прыеднай часткай пласцінкі пагружаны ў скуру, а задняй часткай налягаюць адна на адну, як чарапіца (мал. 90). З ростам рыбы луска павялічваецца ў памеры. Зверху яна пакрыта сліззю, якую выпрацоўваюць скурныя залозы. Слізь памяншае трэнне цела рыбы аб вадзі і абараняе ад хваробатворных бактэрый.

Шкілет. У склад шкілета ўваходзяць: *чэрап*, *пазваночнік*, шкілет парных плаўнікоў (косці *плечавога пояса* і *плаўніковыя прамяні*, косці *тазавога пояса* і *плаўніковыя прамяні*) і шкілет няпарных плаўнікоў (*плаўніковыя прамяні*) (мал. 91). Кожны плаўнік складаецца з тонкай скурнай



Мал. 90. Чарапіцападобнае размяшчэнне лускі

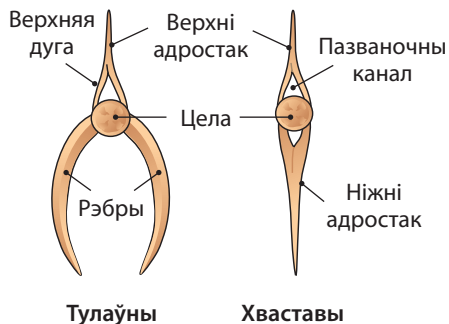


Мал. 91. Шкілет акуня рачнога

перапонкі, якая падтрымліваецца касцянымі плаўніковымі прамянямі.

Чэрап акуня складаецца з двух аддзелаў: пярэдняга і мазгавога. Асноўныя косці пярэдняга аддзела — *верхняя і ніжняя сківіцы*, жаберныя дугі і *жаберныя накрыўкі*. Ніжняя сківіца, у адрозненне ад верхняй, рухомая. Косці мазгавога аддзела шчыльна прылягаюць адна да адной і абараняюць галаўны мозг ад пашкоджання. Чэрап нерухома злучаны з пазваночнікам (мал. 91).

Пазваночнік падзяляецца на тулаўны і хваставы аддзелы. Ён утвораны шматлікімі асобнымі, рухома злучанымі касцямі — пазванкамі.



Мал. 92. Позванкі акуня рачнога

Кожны пазванок складаецца з *цела* і *верхняй дугі*, якая заканчваецца доўгім *верхнім адросткам* (мал. 92). Верхнія дугі разам з целама пазванкоў утвараюць *пазваночны канал*, у якім знаходзіцца спінный мозг. У тулаўным адзеле да абодвух бакоў пазванкоў прымацоўваюцца *рэбры* (мал. 91). У хваставым адзеле рэбраў няма. Хваставыя пазванкі маюць ніжнюю дугу, якая заканчваецца доўгім *ніжнім адросткам* (мал. 92).

Шкілет парных грудных і брушных плаўнікоў прадстаўлены шматлікімі касцямі. Апорай для грудных плаўнікоў служыць *плечавы пояс*, які складаецца з лапатак і каракоідаў. Апорай для брушных плаўнікоў з'яўляецца слаба развіты тазавы пояс, косці якога свабодна ляжаць у тоўшчы брушных мышцаў рыбы. Шкілет няпарных плаўнікоў утвораны мноствам падоўжаных касцей, замацаваных у тоўшчы мышцаў (мал. 91).

Мышачная сістэма. Пад скурай акуня знаходзяцца прымацаваныя да касцей мышцы, якія ўтвараюць мускулатуру. Лепш за ўсё развіты мышцы на спінным баку цела і ў хваставым аддзеле. Яны складаюцца са злучаных адзін з адным сегментаў і ўтвараюць мышачныя стужкі. Дзякуючы скарачэнню і паслабленню мышцаў цела рыба хвалепадобна рухаецца. Асобныя пучкі мышцаў мацуюцца да касцей чэрапа і прыводзяць у рух ніжнюю сківіцу і жаберныя накрыўкі.

Перамяшчэнне акуня. Вялікую ролю ў перамяшчэнні рыбы выконваюць плаўнікі. Хвост разам з хваставым плаўніком удзельнічае ў руху наперад. Спінны і анальны плаўнікі перашкаджаюць вярчэнню цела, дапамагаючы акуню захоўваць вертыкальнае становішча. Парныя грудныя і брушныя плаўнікі служаць для тармажэння і падтрымання раўнавагі, дазваляюць рыбе падчас руху рабіць павароты, а таксама апускацца і ўсплываць.

Паўторам галоўнае. Цела акуня рачнога складаецца з трох аддзелаў: галавы, тулава і хваста. Яно пакрыта лускай і сліззю. Афарбоўка цела рыбы залежыць ад месца рассялення. У склад шкілета ўваходзяць: чэрап, пазваночнік, шкілет парных плаўнікоў (косці плечавога пояса і плаўніковыя прамяні, косці тазавога пояса і плаўніковыя прамяні) і шкілет няпарных плаўнікоў (плаўніковыя прамяні). Мышачная сістэма тулава і хваста складаецца з сегментаў, створаных мышачнымі стужкамі. Плаўнікі дапамагаюць рыбе рухацца наперад (хваставы), захоўваць вертыкальнае становішча (спінны і анальны), тармазіць і падтрымліваць раўнавагу, паварочваць цела, апускацца і ўсплываць (парныя грудныя і брушныя).

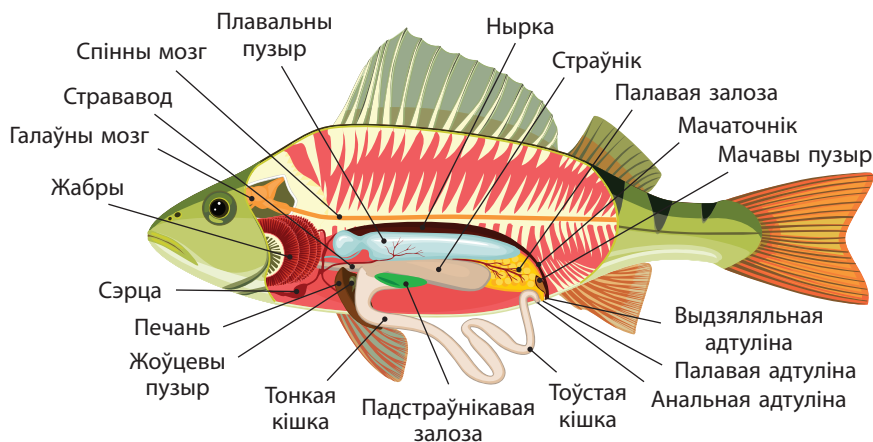
Пытанні і заданні. 1. Чаму спінны бок акуня рачнога мае цёмную афарбоўку, а брушны — светлую? 2. Назавіце аддзелы цела акуня рачнога. 3. Якія функцыі выконвае луска? 4. З якіх аддзелаў складаецца шкілет акуня рачнога? 5. Чаму акунь рачны, у адрозненне ад ланцэтніка, мае больш развітую мышачную сістэму?

§ 31. Унутраная будова акуня рачнога

Успомніце: 1. Прадстаўнікі якіх раней вывучаных тыпаў жывёл маюць замкнёную крывяносную сістэму? 2. Якія асаблівасці будовы стрававальнай сістэмы маюць жывёлы-паразіты?

Стрававальная сістэма. Кормяцца рыбы даволі разнастайна, падаючы водныя расліны, водарасці, чарвей, лічынак насякомых, малюскаў і драбнейшых за сябе рыб. Акунь рачны — драпежнік. Корм ён захоплівае сківіцамі, забяспечанымі дробнымі вострымі зубамі. Сківіцамі і ўтрымлівае яго, а пасля заглынае. Праходзячы праз *глотку ў стрававод*, корм трапляе ў *страўнік*. Залозы сценак страўніка выпрацоўваюць страўнікавы сок, пад уздзеяннем якога пачынаецца страваванне. Часткова ператраўлены корм паступае ў *тонкую кішку*, у пачатковы аддзел якой адкрываюцца праток *падстраўнікавай залозы* і жоўцевы праток *печані*. Пад уздзеяннем стрававальнага соку, які выдзяляе падстраўнікавая залоза, і жоўці, што выпрацоўвае печань, адбываецца канчатковае ператраўленне корму. Лішак жоўці назапашваецца ў *жоўцевым пузыры* (мал. 93). Неператраўленыя рэшткі трапляюць у тоўстую кішку і выводзяцца з арганізма праз *анальную адтуліну* (мал. 93).

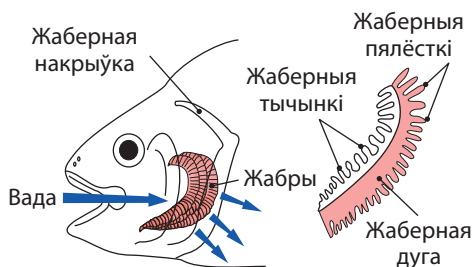
У большасці прамянёвапёрых рыб ёсць *плавальны пузыр* — вырат стрававода, запоўнены сумессю газаў (мал. 93). Ён знаходзіцца



Мал. 93. Схема ўнутранай будовы самкі акуня рачнога

ў брушной поласці над кішэчнікам. Плавальны пузыр дапамагае рыбе трымацца пэўнай глыбіні. Яго сценкі пранізаны густой сеткай крывяносных сасудаў. Калі газы з пузыра паглынаюцца ў кроў, яго аб'ём памяншаецца — і рыба апускаецца. Пры выдзяленні газаў з крыві ў пузыр яго аб'ём павялічваецца — і рыба ўсплывае.

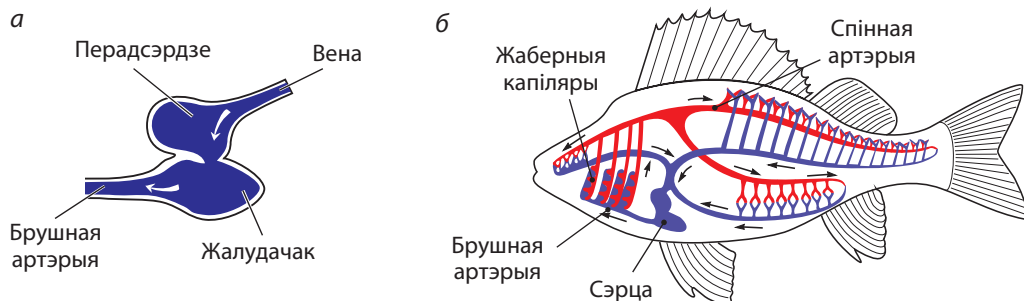
Дыхальная сістэма. У глотцы акуня па баках галавы знаходзяцца жабры, прыкрытыя *жабернымі накрыйкамі* (мал. 93, 94). Кожная жабра складаецца з *жабернай дугі*, з аднаго боку якой знаходзяцца яркачырвоныя *жаберныя пялёсткі*, а з другога боку — белаватыя *жаберныя тычынкі* (мал. 94). Жаберныя тычынкі — гэта цадзільны апарат. Яны затрымліваюць корм у глотцы і не даюць яму выпасці адтуль. Жаберныя пялёсткі забяспечаны шматлікімі дробнымі крывяноснымі сасудамі (капілярамі). Праз тонкія сценкі жаберных пялёсткаў у кроў пранікае кісларод, раствараны ў вадзе, а з крыві ў вадзі выходзіць вуглякіслы газ. Адкрываючы і закрываючы рот, уздымаючы і апускаючы жаберныя крышкі, рыба забяспечвае бесперапынны прыток вады ў ротаваую поласць. З ротавай поласці вада накіроўваецца да жаберных пялёсткаў, абмывае іх і выходзіць вонкі (мал. 94).



Мал. 94. Механізм паступлення вады ў ротаваую поласць і схема будовы жабраў рыбы

Калі назіраць за паводзінамі рыб у акварыуме ці прыродных вадаёмах, то можна заўважыць, што рыбы часам паднімаюцца да паверхні і нават спрабуюць глытаць паветра ротам. Такія паводзіны сведчаць аб паніжанай колькасці растваранага кіслароду ў вадзе. У верхніх пластах вады яго больш, таму рыбы плывуць да паверхні, каб пазбегнуць кіслароднага галадання.

Крывяносная сістэма. Крывяносная сістэма рыб замкнёная. Складаецца з сэрца і сасудаў. У акуня *двухкамернае сэрца*, створанае *перадсэрдзем і жалудачкам*. Сасуды, па якіх кроў цячэ ад сэрца, называюцца *артэрыямі*. Сасуды, па якіх кроў паступае да сэрца, — гэта *вены*. Ад перадсэрдзя кроў перацякае ў жалудачак, а ад яго — у брушную артэрыю (брушную аорту), па якой накіроўваецца да жабраў (мал. 95). Там яна пазбаўляецца ад вуглякіслага газу, насычаецца кіслародам і набывае яркачырвоную афарбоўку. Такая кроў



Мал. 95. Схема будовы: а) сэрца; б) крывяноснай сістэмы акуня рачнога

назваецца **артэрыяльнай**. Артэрыяльная кроў напаўняе артэрыі галавы і спінную аорту. Ад спінной аорты адыходзяць артэрыі, якія нясуць кроў да ўсіх органаў цела рыбы. Праз дробныя сасуды ўсе органы рыбы атрымліваюць кісларод і вызваляюцца ад вуглякіслага газу. Кроў, што цячэ ад органаў, набывае цёмна-вішнёвы колер і называецца **вянознай**. Збіраючыся ў буйныя вены, вянозная кроў цячэ да сэрца і трапляе ў перадсэрдзю. Дзякуючы перадсэрдзю і жалудачку, якія скарачаюцца па чарзе, кроў бесперапынна рухаецца па **адным крузе кровазвароту**.

Абмен рэчываў у рыб працякае марудна, таму яны не здольны падтрымліваць тэмпературу цела на пастаянным узроўні. Жывёлы з непастаяннай тэмпературай цела, залежнай ад знешняга асяроддзя, называюцца **халаднакроўнымі**.

Выдзяляльная сістэма. У акуня ёсць дзве стужкападобныя тулаўныя **ныркi**, якія ляжаць над плавальным пузыром уздоўж пазваночніка. У капілярах нырак з крыві адфільтроўваюцца пабочныя прадукты абмену рэчываў, якія ўтвараюць мачу. Па **мачаточніках** мача трапляе ў **мачавы пузыр**, дзе назапашваецца, а потым па мочаспускальным канале выходзіць з арганізма праз **выдзяляльную адтуліну** (мал. 93 на с. 116).

Паўторым галоўнае. Акунь рачны — драпежнік. Захоплівае і ўтрымлівае здабычу сківіцамі, забяспечанымі вострымі зубамі. Ёсць плавальны пузыр. Падстраўнікавая залоза выпрацоўвае стрававальны сок, а печань — жоўць. Орган дыхання — жабры. Двухкамернае сэрца, адзін круг кровазвароту. Органы выдзялення — парныя тулаўныя ныркi.

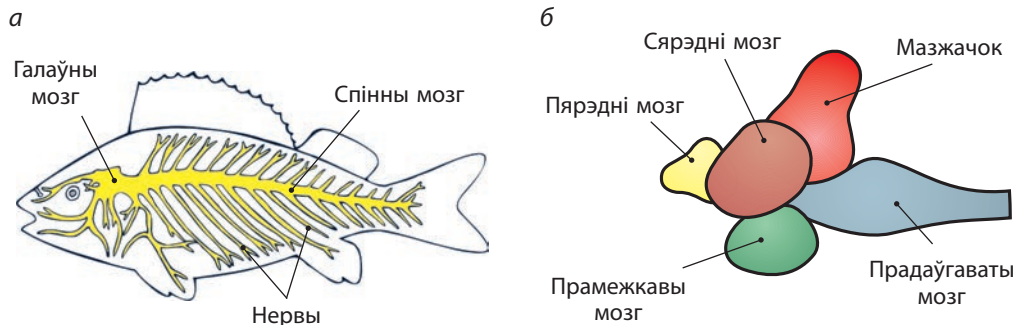
Пытанні і заданні. 1. Як уладкавана стрававальная сістэма акуня рачнога? 2. Якую ролю ў жыцці рыбы выконвае плавальны пузыр? 3. Пералічыце асаблівасці будовы дыхальнай сістэмы акуня рачнога. 4. Якія крывяносныя сасуды называюцца артэрыямі, а якія венамі? 5. Раскажыце пра будову выдзяляльнай сістэмы акуня рачнога.

§ 32. Нервовая сістэма, размнажэнне і паводзіны рыб

Успомніце: Як пабудавана нервовая сістэма ў вивучаных раней тыпаў жывёл?

Нервовая сістэма. Цэнтральная нервовая сістэма акуня рачнога прадстаўлена *галаўным мозгам і спінным мозгам* (мал. 96, а). Галаўны мозг размешчаны ў мазгавой частцы чэрапа і складаецца з пяці аддзелаў: *пярэдняга мозга, прамежкавага мозга, сярэдняга мозга, мазжачка і прадаўгаватага мозга* (мал. 96, б). Найбольш развіты сярэдні мозг і мазжачок. У пярэднім мозгу знаходзяцца развітыя нюхальныя долі. Сярэдні мозг перапрацоўвае інфармацыю ад органа зроку і бакавой лініі. Мазжачок каардынуе складаныя рухі рыбы. Прадаўгаваты мозг рэгулюе працу мышачнай, стрававальнай, дыхальнай, крывяноснай і выдзяляльнай сістэм. Ён паступова пераходзіць у спінны мозг, які ў выглядзе доўгай цыліндрычнай трубки размешчаны ў *пазваночным канале* пазваночніка. Ад галаўнога мозга і спіннага мозгу да ўсіх органаў адыходзяць нервы.

Органы пачуццяў дазваляюць акуню арыентавацца ў воднай прасторы.



Мал. 96. Схема будовы: а) нервовай сістэмы; б) галаўнога мозга акуня рачнога

Вочы (орган зроку) размяшчаюцца ў глыбокіх ямінах чэрапа.

Будова вока рыб тыповая для ўсіх пазваночных жывёл. Асноўнымі складнікамі з'яўляюцца рагавіца (знешняя абалонка вока), радужная абалонка з адтулінай у цэнтры — зрэнкай, крышталік, сятчатка, якая змяшчае святлоадчувальныя нервовыя клеткі. У рыб плоская рагавіца і шарападобны крышталік. Вачам рыб уласціва акамадацыя.

Рыбы бачаць толькі блізка размешчаныя прадметы. Зрок дапамагае ім знаходзіць корм, распазнаваць асобін свайго віду, пазбягаць небяспекі.

Орган нюху — парныя *нюхальныя мяшэчкі*, высланыя адчувальнымі клеткамі і злучаныя са знешнім асяроддзем праз ноздры. Рыбы валодаюць вострым нюхам.

У рыб, у адрозненне ад раней вывучаных жывёл, з'яўляецца спецыялізаваны орган слыху — *унутранае вуха*, якое змешчана ў задняй частцы чэрапа і не мае сувязі са знешнім асяроддзем. Гукавыя хвалі праходзяць праз косці чэрапа непасрэдна да ўнутранага вуха, дзе знаходзяцца адчувальныя клеткі, якія ўспрымаюць гук.

Рыбы могуць не толькі лавіць гукі, але і ўтвараць іх з дапамогай жаберных накрывак, плаўнікоў, плавальнага пузыра. Акрамя органа слыху, унутранае вуха выконвае ролю органа раўнавагі, які забяспечвае арыентацыю рыбы ў вадзе.

Адчувальныя клеткі органа смаку рыбы размешчаны не толькі ў ротавай поласці, але і па ўсёй паверхні цела. У некаторых рыб (сазана, сома, траскі) на галаве знаходзяцца датыкальныя вусікі.

Бакавая лінія (мал. 89 на с. 113) — спецыяльны адчувальны орган рыбы. Уяўляе сабой падоўжны канал, які цягнецца па баках цела ў тоўшчы скуры. Візуальна бакавая лінія ўяўляе сабой светлую ці цёмную паласу ад галавы да хваставога плаўніка. У адных рыб яна малапрыметная, у іншых — наадварот. Бакавая лінія злучаецца са знешнім асяроддзем шэрагам адтулін і ўтрымлівае адчувальныя клеткі, якія ўспрымаюць напрамак і моц плыні вады. Дзякуючы бакавой лініі рыбы могуць абыходзіць розныя перашкоды, плаваць у дзённы і начны час, трымацца чарадой.

У паводзiнах рыб выяўляюцца безумоўныя (прыроджаныя) i ўмоўныя (набытыя) рэфлексy. Безумоўныя рэфлексy перадаюцца ў спадчыну. Асноўныя з iх — абарончы i харчовы рэфлексy. Калi дакрануцца да цeла рыбы, яна iмгненна кiнецца ў бок. Гэта i ёсць абарончы рэфлекс. Харчовы рэфлекс — рэакцыя на выгляд i пах корму. Калi корм падае ў акварыум, рыбы бачаць яго i падплываюць — харчовы рэфлекс у дзеяннi. Калi кармленне суправаджаць якімi-небудзь дзеяннямi (умовамi), напрыклад запальваць лямпачку цi пастуковаць па шкле, то праз некаторы час такi сiгнал пачынае прыцягваць рыб сам па сабе, без падкормкi. Гэта значыць, што на сiгналы (св'язанне лямпачкi або пастукованне) у рыб з'яўiўся ўмоўны рэфлекс. У адрозненне ад прыроджаных, набытыя рэфлексy не перадаюцца ў спадчыну, а выпрацоўваюцца на працягу ўсяго жыцця i дапамагаюць жывёле прыстасавацца да зменлівых умоў iснавання.

Палавая сiстeма i размнажeннe. Як i большасць вiдаў рыб, акунь рачны — раздзельнаполая жывёла. У самак у поласцi цeла знаходзiцца *яечник*. У яечнiку развiваюцца яйцаклеткi — *iкрынкi*. Самцы маюць пару доўгiх *семяннiкоў*. У перыяд размнажeння семяннiкi павялічваюцца i напаўняюцца густой бялёсай вадкасцю — *малаком*, якое змяшчае вялікую колькасць сперматозоiдаў. Вывадныя пратокi палавых залоз у самак i самцоў адкрываюцца на брушным баку *палавой адтулiнай*.

Працэс адкладвання самкамi iкры i яе наступнае апладненне называюцца *нерастам*. Самкi акуня пакiдаюць злепленую ў выглядзе стужкi iкру на водных раслiнах (мал. 97), камянях або ў спецыяльна выкапаных ямках. Самцы палiваюць iкру малаком. Рухомыя сперматозоiды падплываюць да iкрынак i пранiкаюць у iх. Адбываецца



Мал. 97. Цыкл развiцця акуня рачнога

знешняе апладненне. Праз некаторы час з ікрынак выходзяць маленькія лічынкі рыб. На брушным баку лічынак ёсць *жаўтковы мяшок*, які з'яўляецца крыніцай пажыўных рэчываў. Выдаткаваўшы іх запас, лічынка пачынае карміцца самастойна і развіваецца ў маладую рыбку — *малька*. Такім чынам, развіццё рыб непрамае (са стадыяй лічынкі).

Паводзіны рыб. Большасць відаў рыб размнажаецца вясной ці ў пачатку лета. Калі палавыя клеткі выпяваюць, у рыб з'яўляецца інстынкт размнажэння. Самкі і самцы збіраюцца ў вялікія чароды (касякі) і перамяшчаюцца ў больш спрыяльныя для развіцця патомства месцы вадаёмаў. Адно віды рыб накіроўваюцца з мора ў рэкі (ласасёвыя), іншыя плывуць з рэк у мора (рачны вугор). Гэта так званыя *праходныя рыбы*. Для нераставання яны праходзяць вялікія адлегласці. Рыбы, якія жывуць і размнажаюцца ў вадаёме аднаго тыпу, называюцца *аселымі* (карась, акунь, шчупак).

У большасці відаў рыб падчас нерасту праяўляецца інстынкт клопату аб патомстве. Для кладкі ікры некаторыя рыбы спецыяльна расчышчаюць месцы, а некаторыя будуць гнёзды. Напрыклад, самец колюшкі (калючкі) трохіголкавай будзе з водарасцей шарападобнае гняздо з двума выходамі, у якое самкі адкладваюць ікру. Сом звычайны і судак, апроч падрыхтоўкі месца для кладкі, абараняюць ікру і малькоў. Афрыканскія цыхліды выношваюць ікрынкі ў роце — гэта яшчэ адзін прыклад праявы клопату аб патомстве.



Для некаторых рыб (акул, скатаў, акунёў марскіх, акварыумных рыбак — пецылій, мечаносцаў, гупі) характэрна *яйцажыванараджэнне*. У іх адбываецца ўнутранае апладненне. Аплодненыя яйцы павольна рухаюцца па палавых пратоках самкі, за гэты час у іх фарміруецца лічынка. Выхады яец у ваду і лічынкі з абалонкі яйца супадаюць — гэта і называецца *яйцажыванараджэнне*.

У некаторых відаў акул і скатаў сустракаецца *жыванараджэнне*. Пасля ўнутранага апладнення ў зародка, які выкарыстаў усе запасы пажыўных рэчываў, пусты жаўтковы мяшок прырастае да сценкі палавых шляхоў мацярынскага арганізма. Праз капіляры зародка і мацярынскага арганізма, што размешчаны поруч, кісларод і пажыўныя рэчывы трапляюць у кроў зародка, а вуглякіслы газ і пабочныя прадукты абмену рэчываў выходзяць. Калі малады арганізм сфарміраваўся, ён нараджаецца і пачынае жыць самастойна.

Дзякуючы яйцажыванараджэнню і жыванараджэнню забяспечваецца існаванне рыб з невысокай пладавітасцю.

Нераст кожнага віду рыб адбываецца ў адных і тых жа месцах вадаёма. Забруджванне хімічнымі рэчывамі вадаёмаў і знішчэнне месцаў нерасту прыводзяць да рэзкага скарачэння колькасці рыбы. Таму ў перыяд размнажэння ўводзяцца спецыяльныя забароны на вылаў рыбы, устаўляюцца нормы ўлову, абмяжоўваецца доступ транспартных сродкаў і сельскагаспадарчай тэхнікі да берагоў вадаёмаў. Захаванне натуральнага асяроддзя пражывання — найлепшы клопат аб рыбах.

Паўторым галоўнае. Цэнтральная нервовая сістэма акуня рачнога складаецца з галаўнога мозгу і спіннага мозгу. Органы зроку, слыху, бакавая лінія дазваляюць рыбе арыентавацца ў водным асяроддзі. Большасць рыб — раздзельнаполыя жывёлы. Апладненне знешняе. Развіццё непрамое (са стадыяй лічынкі).

Пытанні і заданні. 1. У чым адрозненні будовы нервовай сістэмы акуня рачнога і ланцэтніка? 2. Якія органы пачуццяў развіты ў рыб? 3. Што такое нераст? Як адбываецца развіццё рыб? 4. Якое значэнне мае вялікая колькасць ікрынак, што адкладвае самка рыбы? 5. Што такое прахадныя і аселыя рыбы? 6. Як рыбы клапоцяцца аб патомстве?

Мае натуралістычныя назіранні



Вывучыце паводзіны рыб у акварыуме.

- Назірайце за рухам рота і жаберных накрывак рыб падчас дыхання.
- Насыпце ў акварыум невялікую колькасць корму.
- Адкажыце на пытанні: 1) Як рыбы рэагуюць на корм? 2) Як яны хапаюць корм? 3) Як рухаюцца плаўнікі рыб падчас кармлення?

§ 33. Разнастайнасць прамянёвапёрых рыб. Спосаб жыцця і асаблівасці будовы храстковых рыб. Значэнне і ахова рыб

Успомніце: 1. Якія аддзелы цела вылучаюць у рыб? 2. Якія асаблівасці знешняй і ўнутранай будовы назіраюцца ў рыб у сувязі з водным асяроддзем пражывання? 3. Якія віды рыб водзяцца ў вадаёмах вашай мясцовасці?

Клас Прамянёвапёрыя рыбы — гэта шматлікая група насельнікаў прэснаводных і марскіх вадаёмаў.



Бялуга



Сцерлядзь

Мал. 98. Прадстаўнікі асетрападобных

Атрад Асетрападобныя. Аснову шкілета асетрападобных складае хросток. Акасцянымі з’яўляюцца толькі покрыўныя косці чэрапа. Пярэдняя частка галавы ўяўляе сабой падоўжаны лыч. З яго дапамогай рыбы здабываюць донных беспазваночных. Ікра ў асетрападобных чорнага колеру. Жывуць гэтыя каштоўныя прамысловыя рыбы толькі ў вадаёмах Паўночнага паўшар’я. Яны даюць чалавеку высакакаснае мяса. Прадстаўнікі асетрападобных — *бялуга, сцерлядзь* (мал. 98).

У нашай краіне сустракаецца адзіны прадстаўнік асетрападобных — *сцерлядзь* (мал. 98). Сцерлядзь уключана ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь.

Бялуга (мал. 98) — самы буйны прадстаўнік асетрападобных. Памеры рыбы могуць быць 9 м у даўжыню, а маса — 1,5 т. Бялуга ў дзікай прыродзе знаходзіцца на мяжы знікнення і ўключана ў Чырвоную кнігу Міжнароднага саюза аховы прыроды.

Атрад Ласосепадобныя. Для прадстаўнікоў атрада характэрна наяўнасць на спіне тлушчавага плаўніка невялікага памеру, які знаходзіцца паміж спінным і хваставым плаўнікамі. Ласосепадобныя — гэта каштоўныя прамысловыя рыбы, якія насяляюць вадаёмы толькі Паўночнага паўшар’я. Прадстаўнікі ласосепадобных — *сіг звычайны* (мал. ф-20), *гарбуша* (мал. 99), *ласось* (мал. 100), *стронга, кета, нерка*. Мяса і ікра гэтых рыб маюць чырвоную афарбоўку і з’яўляюцца каштоўным харчовым прадуктам.

Большасць прадстаўнікоў ласосепадобных — прарадныя рыбы. Перад нерастам яны плывуць з мораў і акіянаў у прэснаводныя рэкі, дзе адкладваюць ікру. Пасля нерасту гінуць. Такі жыццёвы цыкл характэрны для гарбушы, кеты, неркі, якія насяляюць Ціхі акіян. Ласосевыя Атлантычнага акіяна пасля нерасту гінуць не ўсе. Некаторыя асобіны на працягу жыцця адкладваюць ікру 4–5 разоў. Перад нерастам ласосевыя набываюць яркую афарбоўку, у самоў некаторых відаў (напрыклад, гарбушы) фарміруецца горб (мал. 99)

**Мал. 99.** Самец гарбушы: а) да нерасту; б) у перыяд нерасту



Стронга ручаёвая



Харыус звычайны



Кумжа



Ласось атлантычны (сёмга)

**Мал. 100.** Ахоўныя віды ласосепадобных**Мал. 101.** Селядзец атлантычны

Вадаёмы нашай краіны насяляюць чатыры віды ласосепадобных — *стронга ручаёвая*, *харыус звычайны*, *кумжа* і *ласось атлантычны (сёмга)* (мал. 100). Усе яны ўключаны ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь, бо знаходзяцца на мяжы знікнення.

Атрад Селядцападобныя. Гэта чародныя рыбы, якія насяляюць моры і акіяны. Большасць з іх увесь час перамяшчаецца ў пошуках здабычы — дробных рачкоў, якія жывуць у тоўшчы вады (планктону). Селядцападобныя маюць важнае прамысловае значэнне. Асноўнымі прадстаўнікамі з'яўляюцца *селядзец атлантычны* (мал. 101), *сардзіны*, *цюлькі*.

Атрад Карпападобныя. Аб'ядноўвае ў асноўным прэсnavодных рыб, у якіх адсутнічаюць сківічныя зубы. Праглынуты раслінны корм і беспазваночных жывёл карпападобныя здрабняюць зубамі, размешчанымі ў глыбіні глоткі. Прадстаўнікі — *карась* (мал. ф-21), *карп*,



Карп



Плотка



Лешч

Мал. 102. Прадстаўнікі карпападобных



Гальян азёрны



Мірон



Рыбец

Мал. 103. Прадстаўнікі ахоўных у Беларусі карпападобных

плотка, лещ (мал. 102). Усе яны насяляюць вадаёмы нашай краіны. Тры віды карпападобных — *гальян азёрны*, *мірон (вусач)*, *рыбец* (мал. 103) — уключаны ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь.



У морах Інданезіі і каля берагоў Афрыкі плаваюць «жывыя выкапні» — латымеры (мал. 104), прадстаўнікі *класа Лопасцевалёрыя рыбы*. Латымеры — буйная рыба, якая можа дасягаць у даўжыню 1,5–2 м і набіраць масу да 90 кг. Аддае перавагу зацмененым месцам. Пазванкі зачаткавыя, хорда захавалася. Чэрап латымеры застаецца храстковым на працягу ўсяго жыцця. Будова шкілета парных плаўнікоў вельмі падобная на будову канечнасцей наземных пазваночных жывёл.

**Мал. 104.** Латымерыя

Клас Храстковыя рыбы. Гэта невялікая група марскіх рыб, якая ўключае каля 700 відаў. Шкілет іх на працягу жыцця застаецца храстковым. Па баках галавы знаходзяцца жаберныя шчыліны, якія адкрываюцца вонкі адтулінамі. Плавальны пузыр і жаберныя накрыўкі адсутнічаюць. Для храстковых характэрна ўнутранае апладненне. Прадстаўнікі класа — акулы і скаты.

Акулы — рыбы сярэдніх і буйных памераў, якія насяляюць моры і акіяны. Некаторыя віды прыстасаваліся да жыцця ў прэснай вадзе. Усе акулы маюць тарпедападобнае цела і магутны хваставы плаўнік. Скура пакрыта асаблівай лускай з зубчастымі выступамі.

Большасць акул — драпежнікі, якія знаходзяць здабычу (водных жывёл) дзякуючы моцнаму нюху і бакавой лініі. Некаторыя віды небяспечныя для чалавека. Гэта *акула белая* (мал. 105), *акула-молат* (мал. ф-22), *акула тыгравая*. Іх сківіцы забяспечаны вострымі зубамі.



Акула белая



Акула кітовая



Акула гіганцкая

Мал. 105. Акулы

Самыя буйныя віды — *акула гіганцкая* і *акула кітовая* (мал. 105). Кормяцца яны дробнымі планктоннымі арганізмамі і небяспекі для жыцця чалавека не ўяўляюць.

Скаты — донныя рыбы, якія населяюць пераважна цёплыя воды мораў і акіянаў. У іх ромбападобнае або дыскападобнае цела. Зрослыя з галавой вялікія грудныя плаўнікі знаходзяцца па баках цела і ідуць ад галавы да асновы тонкага хваста. Рот, ноздры і жаберныя шчыліны знаходзяцца на брушным баку. Хваставы плаўнік ператварыўся ў тонкі жгут. Плаваюць скаты, здзяйсняючы хвалепадобныя рухі груднымі плаўнікамі. Кормяцца доннымі арганізмамі і рыбай. Толькі самы буйны скат — *манта* (марскі д'ябал) (мал. 106) — палюе ў тоўшчы вады на рачкоў і дробных рыб.



Манта



Скат-хвастакол

Мал. 106. Скаты

У *электрычных скатаў* (мал. ф-23) па баках цела размешчаны электрычныя органы — відазмененыя мышцы, якія генерыруюць разрад да 220 В. Ударам току скат забівае здабычу і можа аглушыць чалавека, калі той да яго дакранаецца.

У *скатаў-хвастаколаў* (мал. 106) ля асновы хваста зверху знаходзіцца доўгі (да 35 см) востры шып. На шыпе — раўчук, запоўнены ядам, які выпрацоўваюць спецыяльныя залозы. Свой ядавіты шып скаты выкарыстоўваюць толькі для абароны ад ворагаў. Для чалавека ўкол шыпам смяротны.

Значэнне рыб. Рыбы — найважнейшыя звёны ў ланцугах харчавання. Паядаючы расліны і беспазваночных жывёл, яны рэгулююць іх колькасць. Драпежныя рыбы палююць на драбнейшых рыб, нярэдка асобін свайго віду, і часта кормяцца ікрой і маленькімі.

Самі рыбы з'яўляюцца здабычай для марскіх коцікаў, дэльфінаў, цюленяў, мядзведзяў. Дробнай рыбай кормяцца галаваногія малюскі — кальмары, васьміногі, каракаціцы, а таксама птушкі — чаплі, пеліканы, чайкі.

Рыба і рыбапрадукты маюць вялікае значэнне ў жыцці чалавека. Рыба — каштоўны дыетычны прадукт, крыніца бялку. Стравы з рыбы лёгка засвойваюцца чалавечым арганізмам. Рыбін тлушч выкарыстоўваецца для прафілактыкі такіх захворванняў, як рахіт.

Адна з формаў гаспадарчай дзейнасці чалавека — рыбны промысел. Прамысловыя рыбы насяляюць як прэсныя вадаёмы, так і моры. Найбольшае значэнне маюць марскія віды. Вялікая колькасць прамысловых марскіх рыб сканцэнтравана паблізу мацерыкоў на невялікіх глыбінях, дзе рыбам лягчэй пракарміцца. Для прамысловага рыбалоўства выкарыстоўваюцца разнастайныя сеткі, невады, тралы, з дапамогай якіх за адзін прыём ловяць некалькі тон рыбы.



Лоўлю рыбы ў якасці хобі, адпачынку ці спорту называюць аматарскім рыбалоўствам ці рыбалкай. Аматарскім рыбалоўствам у нашай краіне можна займацца, выкарыстоўваючы разнастайныя вуды. Колькасць дазволеных кручкоў, дапушчальны памер рыбы для вылаву і нормы ўлову прапісаны ў заканадаўстве Рэспублікі Беларусь.

Галіна жывёлагадоўлі, якая займаецца штучным развядзеннем рыб, называецца рыбаводствам. У сажалкавых гаспадарках ажыццяўляецца поўны кантроль з боку чалавека за ўсімі этапамі вырошчвання рыбы — ад лічынкі да таварнай прадукцыі. У нашай краіне разводзяць такіх рыб, як *карп*, *карась* (мал. ф-21), *стронга вясёлкавая*, *амур белы*, *таўсталобік* (мал. 107), *шчупак* (мал. ф-24), *сцёрлядзь*, *асетр*.



Стронга вясёлкавая



Амур белы



Таўсталобік

Мал. 107. Рыбы сажалкавых гаспадарак

У сажалкавых гаспадарках, у залежнасці ад прызначэння, існуюць нераставыя, выроставыя, зімавальныя і нагульныя сажалкі. У нераставых сажалках, якія добра праграваюцца, адбываецца нераст рыбы. Адтуль падрослых малькоў змяшчаюць у выроставыя сажалкі, дзе яны знаходзяцца да зімы. Зімовы перыяд рыбы праводзяць у зімавальных сажалках. Вясной іх адтуль пераводзяць у нагульныя сажалкі, дзе рыбы набіраюць таварную (прыдатную для продажу) масу.

Акварыумным рыбаводствам чалавек займаецца ў эстэтычных мэтах. Прадстаўнікі акварыумных рыбак — *залатыя рыбки*, *гупі*, *блакітныя неоны*, *скалярыі* (мал. 108), *гурамі*, *мечаносцы* і інш.



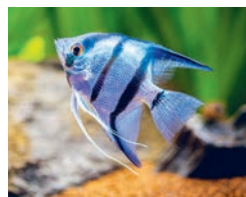
Залатая рыбка



Гупі



Блакітны неон



Скалярыя

Мал. 108. Акварыумныя рыбки

Ахова рыб. Першыя законы аб ахове рыбы былі выдадзены яшчэ ў XVIII стагоддзі. У Рэспубліцы Беларусь ахове рыбных аб'ектаў аддаецца пільная ўвага. Распрацаваны спецыяльныя «Правілы вядзення рыбалоўнай гаспадаркі і рыбалоўства», якія рэгламентуюць прамысловую і аматарскую лоўлю рыбы. Рыбалавецкім установам і арганізацыям, рыбалавам-аматарам строга загадваецца выконваць прынятыя правілы. У заканадаўстве прапісаны памеры прамысловых відаў рыб, якія падлягаюць вылаву. Забаронены спосабы і прылады лоўлі, якія прыводзяць да масавай гібелі рыбы. Для кожнага вадаёма, на якім вядзецца рыбны промысел, існуюць нормы лоўлі.

Для прадукцыйнага забруджвання воднага асяроддзя шкоднымі выкідамі на прадпрыемствах усталёўваюцца ачышчальныя збудаванні, праца якіх знаходзіцца пад пастаянным кантролем.

Для кантролю за аховай і выкарыстаннем прыродных рэсурсаў у Рэспубліцы Беларусь створана Дзяржаўная інспекцыя аховы жывёльнага і расліннага свету.

Паўторым галоўнае. Большасць рыб адносіцца да класа Прамянёвапёрыя рыбы. Іх прадстаўнікамі з’яўляюцца асетрападобныя, ласосепадобныя, карпападобныя, селядцападобныя. Скаты і акулы — прадстаўнікі класа Храстковыя рыбы. Рыбы выконваюць значную ролю ў прыродных супольнасцях і маюць вялікае значэнне ў жыцці чалавека. Ахова рыб з’яўляецца важным мерапрыемствам для захавання колькасці і разнастайнасці відавога складу.



Пытанні і заданні. 1. Якія атрады рыб належаць да класа Прамянёвапёрыя рыбы? Пералічыце прадстаўнікоў прамянёвапёрых рыб, якія жывуць у вадаёмах нашай краіны. 2. Чым храстковыя рыбы адрозніваюцца ад прамянёвапёрых? 3. Якую ролю выконваюць рыбы ў прыродзе? 4. Якія мерапрыемствы па ахове рыбных запасаў праводзяцца ў нашай краіне? 5. Для праверкі ведаў па § 28–33 выканайце тэставае заданне.

Біялагічныя рэкорды

- Найбуйнейшай прэснаводнай рыбай лічыцца *сом звычайны* (мал. ф-25). У XIX стагоддзі ў Расіі вылавілі сома даўжынёй 4,6 м і масай 336 кг.
- Найдрабнейшай прэснаводнай рыбай лічыцца *бычок карлікавы пандака*. Бясколерная і амаль што празрыстая рыбка жыве ў азёрах вострава Лусон на Філіпінах. Даўжыня цела самцоў не большая за 1 см, а маса ўсяго 4–5 мг.
- Самая глыбакаводная рыба — *басагігас* — была злоўлена на глыбіні 8 км.
- Самая ядавітая рыба — *бародаўчатка*, насельнік Чырвонага мора, Індыйскага і Ціхага акіянаў — выдзяляе адзін з самых моцнадзейных ядаў.

ПАДВЯДЗЁМ ВЫНІКІ

Асноўныя прыметы <i>класа Прамянёвапёрыя рыбы</i>	
Прадстаўнік	<i>Акунь рачны</i>
Асяроддзе пражывання	Воднае
Асаблівасці знешняй будовы	Выцягнутае цела абцякальнай формы. Складаецца з галавы, тулава, хваста. Ёсць парныя грудныя і брушныя плаўнікі, два спінныя плаўнікі (у большасці рыб адзін), хваставы і анальны плаўнікі, плавальны пузыр
Покрывы цела	Луска, зверху пакрытая пластом слізі
Шкілет	Касцявы. Уключае: чэрап, пазваночнік, шкілет парных плаўнікоў (косці плечавога пояса і плаўніковыя прамяні, косці тазавага пояса і плаўніковыя прамяні) і шкілет няпарных плаўнікоў (плаўніковыя прамяні)
Мышачная сістэма	Сегментаваныя мышачныя стужкі тулава і хваста. Мышцы галавы

Стрававальная сістэма	Пярэдні аддзел (рот, глотка, стрававод, страўнік), тонкая кішка, тоўстая кішка. Ёсць печань, жоўцевы пузыр, падстраўнікавая залоза
Дыхальная сістэма	Жабры
Крывяносная сістэма	Замкнёная. Двухкамернае сэрца: перасэрдзе і жалудачак. Адзін круг кровазвароту. Халаднакроўныя
Нервовая сістэма	Галаўны і спінны мозг (цэнтральная нервовая сістэма), нервы, якія адыходзяць ад галаўнога мозга і спіннага мозгу да ўсіх органаў. Галаўны мозг: пярэдні мозг, прамежковы мозг, сярэдні мозг, мазжачок і прадаўгаваты мозг. Найбольш развіты мазжачок і сярэдні мозг
Органы пачуццяў	Орган зроку — вочы. Орган слыху — унутранае вуха. Орган нюху — нюхальныя мяшэчкі. Орган смаку. Бакавая лінія
Выдзяляльная сістэма	Дзве стужкападобныя тулаўныя ныркі. Мачавы пузыр
Палавая сістэма	Раздзельнаполыя. Апладненне знешняе. Развіццё непрамае (са стадыяй лічынкі)

§ 34. Клас Земнаводныя. Асяроддзе пражывання, знешняя будова, шкілет і мышачная сістэма

- Успомніце:** 1. Якія сістэмы органаў пазваночных жывёл вы ведаеце?
2. Чым умовы наземна-паветранага асяроддзя адрозніваюцца ад воднага?

Клас Земнаводныя, або **Амфібіі**, — першая група пазваночных жывёл, якія засвоілі наземна-паветранае асяроддзе, але захавалі цесную сувязь з водным. Да іх належаць *жабы*, *рапухі*, *трытоны*, *саламандры* і іншыя жывёлы. Сёння вядома больш за 8 тыс. відаў амфібіяў. Яны распаўсюджаны па ўсім зямным шары, але аддаюць перавагу рэгіёнам з цёплым і вільготным кліматам.

З 12 відаў земнаводных, якія насяляюць тэрыторыю нашай краіны, больш за ўсё жаб. Іх можна сустрэць на берагах прэснаводных вадаёмаў, у сырых і вільготных месцах лесу, лугу. Актыўнымі жабы бываюць у цёплую пару года, а з надыходам халадоў упадаюць у стан здранцвення. Зімоўныя жабы не здольны рухацца і карміцца.

Са знешняй і ўнутранай будовай прадстаўнікоў **класа Земнаводныя** пазнаёмімся на прыкладзе *жабы азёрнай*.



Мал. 109. Жаба азёрная

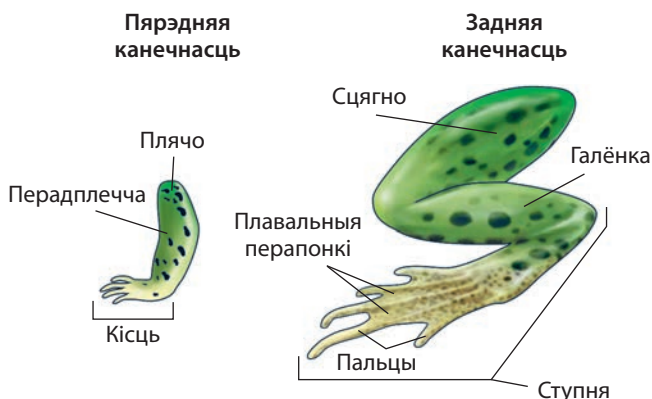
Знешняя будова. Цела жабы азёрнай кароткае, шырокае, без выразнага хваста. Афарбоўка цела вагаецца ад зялёнай да бура-зялёнай на спінным баку, белай або жоўтай — на брушным (мал. 109). Галава вялікая, заостраная спераду і сплясканая, плаўна пераходзіць у тулава. На галаве добра заўважная пара выпуклых вачэй. Ад высыхання і траплення іншародных часцінак (пылу, пясчынак і інш.) вока жабы засцерагаюць рухомыя *павекі* — верхняе і ніжняе. Таксама ёсць *мігальная перапонка*. Наяўнасць павек — адно з прыстасаванняў земнаводных да наземнага спосабу жыцця. На галаве перад вачыма знаходзіцца пара *ноздраў*. Форма вачэй і размяшчэнне ноздраў дазваляюць жабе бачыць і дыхаць атмасферным паветрам, не выходзячы з вады. Ззаду вачэй на галаве размешчаны адтуліны, зацягнутыя скурыстымі *барабаннымі перапонкамі* (мал. 110).

У жабы дзве пары канечнасцей: пярэднія і заднія. Кожная складаецца з трох аддзелаў. Пярэдняя — з *пляча*, *перадплечча* і *кісці* з развітымі чатырма пальцамі (мал. 111). Задняя — са *сцягна*, *галёнки* і *ступні*. Ступня заканчваецца пяццю *пальцамі*, злучанымі *плавальнымі перапонкамі* (мал. 111).

Перамяшчэнне жабы. Заднія канечнасці жабы значна даўжэйшыя за пярэднія, яны маюць важнае значэнне для перамяшчэння жывёлы.



Мал. 110. Будова галавы жабы азёрнай



Мал. 111. Будова канечнасцей жабы азёрнай



Мал. 112. Перамяшчэнне жабы азёрнай па зямлі

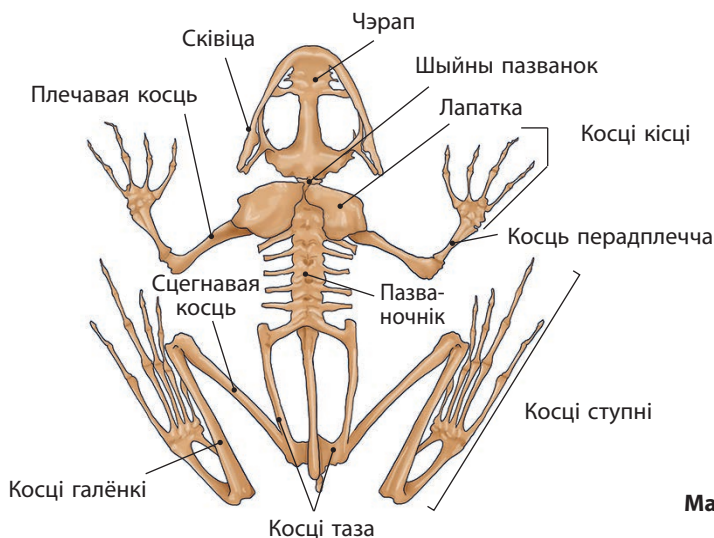
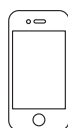
Распростраўваючы заднія канечнасці, жаба здзяйсняе скачок. Пярэднія канечнасці засцерагаюць цела жывёлы ад удару аб зямлю падчас прызямлення (мал. 112). Плавае жаба, прыціскаючы да цела пярэднія канечнасці, падцягваючы і выпрастваючы заднія. Калі жаба сядзіць, яна абাপіраецца на трохі сагнутыя пярэднія канечнасці, пры гэтым заднія складзены па баках цела.

Покрывы цела. Скура ва ўсіх земнаводных голая. У жабы яна тонкая і заўсёды вільготная з-за слізі, якую выпрацоўваюць шматлікія скурныя залозы. Слізь спрыяе газаабмену пры скурным дыханні. Калі яна выпарваецца, адбываецца паніжэнне тэмпературы цела жывёлы на некалькі градусаў у параўнанні з тэмпературай навакольнага асяроддзя. Вось чаму жаба халодная навобмацак. Слізь утрымлівае рэчывы, якія заглушаюць рост хваробатворных мікраарганізмаў. У некаторых трапічных жаб з залоз выдзяляецца ядавіты сакрэт, які абараняе жывёлу ад драпежнікаў.

Скура жабы злучана з мускулатурай толькі ў некаторых месцах. Паміж скурай і мускулатурай можа назапашвацца вада. Яна трапляе ў арганізм жабы з навакольнага асяроддзя праз скуру ці з кормам. У ніжніх сляях скуры размяшчаюцца пігментныя клеткі, якія вызначаюць яе зеленаваты колер. Такая афарбоўка дапамагае жабе азёрнай заставацца незаўважнай у сваім асяроддзі.

Шкілет і мышачная сістэма. У склад шкілета жабы ўваходзяць: *чэрап, пазваночнік, шкілет пярэдніх канечнасцей* (косці плечавога пояса і косці свабодных пярэдніх канечнасцей), *шкілет задніх канечнасцей* (косці тазавага пояса і косці свабодных задніх канечнасцей) (мал. 113). Для шкілета жабы характэрна вялікая колькасць хратско-вых элементаў.

Чэрап складаецца з невялікай, у параўнанні з рыбамі, колькасці касцей. Пазваночнік падзяляецца на шыйны, тулаўны, крыжавы і хваставы аддзелы. Рухомае сучляненне галавы з пазваночнікам з дапамогай аднаго *шыйнага пазванка* (мал. 113) дазваляе жабе падымаць



Мал. 113. Шкілет жабы азёрнай

і апускаць галаву. За шыйным пазванком знаходзяцца: тулаўныя пазванкі, што маюць бакавыя адросткі; крыжавы пазванок. У хваставым аддзеле ўсе пазванкі зрасліся ў адну косць, якая ляжыць у вобласці таза. Рэбры не развіты. Канечнасці земнаводных пабудаваны па тыпе простых рычагоў, рухома злучаныя суставамі.

Апорай для пярэдніх канечнасцей служыць плечавы пояс, які ляжыць у тоўшчы мышцаў тулава і складаецца з грудзіны і парных касцей — лапатак, каракоідаў (вароніных касцей), ключыц. Шкілет пярэдняй свабоднай канечнасці ўключае *плечавую косць, косць перадплечча* (зрослыя прамянёвая і локцевая косці) і *косці кісці*.

Апорай задніх канечнасцям служыць тазавы пояс, створаны дзвюма зрослымі *касцямі таза*. Тазавы пояс сучляняецца з крыжавым аддзелам пазваночніка. Шкілет задняй свабоднай канечнасці складаецца са *сцегнавой косці, косці галёнкi* (зрослых вялікагалёначнай і малагалёначнай касцей), *касцей ступні*.

Мышачная сістэма жабы азёрнай прадстаўлена мышцамі брушной сценкі і пучкамі мышцаў канечнасцей, мышцамі галавы і ротаглотачнай поласці. Дзякуючы мышцам жывёла захоплівае і глытае здабычу, рухаецца па зямлі і ў вадзе, з дапамогай мышцаў адбываецца вентыляцыя органаў дыхання. У жабы найбольш развітыя мышцы задніх канечнасцей.

Паўторым галоўнае. Земнаводныя засвоілі наземнае асяроддзе, але захавалі цесную сувязь з водным. Скура земнаводных заўсёды вільготная з-за слізі, якую вырацоўваюць шматлікія залозы. Вочы забяспечаны рухомымі павекамі. З'явіліся шыйны і крыжавы аддзелы пазваночніка, свабодныя пераднія і заднія канечнасці. Дзякуючы шыйнаму пазванку галава жабы азёрнай рухомая.

Пытанні і заданні. 1. Назавіце асаблівасці знешняй будовы жабы, якія сведчаць аб прыстасаванасці да жыцця на сушы. 2. Якія асаблівасці будовы жабы звязаны з жыццём у вадзе? 3. Якую функцыю выконваюць павекі? 4. Пералічыце асноўныя адрозненні ў будове шкілетаў жабы азёрнай і акуня рачнога.

§ 35. Сістэмы органаў земнаводных: будова і функцыі

Успомніце: 1. Якія фактары абмяжоўваюць распаўсюджванне земнаводных на Зямлі? 2. Як называюцца мужчынскія і жаночыя палавыя залозы?

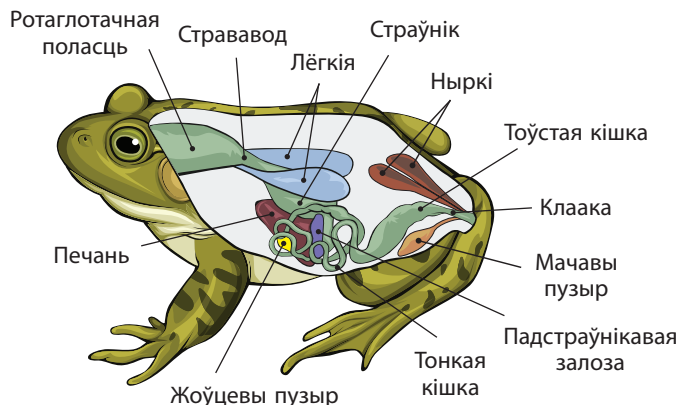
Стрававальная сістэма. Земнаводныя кормяцца дробнымі беспазваночнымі (чарвякамі, слімакамі, насякомымі, павукамі). Сваіх ахвяр жаба азёрная захоплівае доўгім ліпкім *языком* (мал. 114). Ён прымацаваны да перадняй часткі дна *ротаглотачнай поласці* (у жабы ротавае поласць злілася з глоткай). Жаба хутка выкідае язык наперад і захоплівае здабычу (мал. 114).



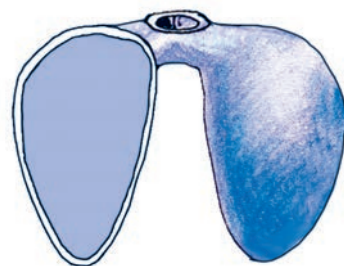
Мал. 114. Захопліванне здабычы языком

У ротаглотачную поласць адкрываюцца пратокі слінных залоз. Іх сакрэт увільгатняе сценкі поласці, язык і корм.

Праглынанне корму ў азёрнай жабы суправаджаецца перамяшчэннем вочных яблыкаў уніз. Пры гэтым яны ціснуць на харчовы камяк і прапыхваюць яго з ротаглотачнай поласці ў кароткі расцяжны стрававод.



Мал. 115. Схема ўнутранай будовы жабы азёрнай



Мал. 116. Схема будовы лёгкіх земнаводнага

Змочаны слінай корм праз кароткі *стрававод* трапляе ў *страўнік* і далей у пачатковы аддзел *тонкай кішкі* (дванаццаціперсную кішку) (мал. 115). Туды ж паступаюць сакрэты буйных стрававальных залоз — печані і падстраўнікавай залозы. Стрававальныя сокі падстраўнікавай залозы, тонкай кішкі і жоўць, якую вырацоўвае печань, спрыяюць ператраўліванню корму ў тонкай кішцы, дзе адбываецца ўсмоктванне пажыўных рэчываў. Тонкая кішка пераходзіць у *тоўстую кішку*, канчатковы аддзел якой мае пашыраную частку — *клааку*. Праз клааку неператраўленыя рэшткі выводзяцца з арганізма. У клааку адкрываюцца мачаточнікі і палавая адтуліна.

Дыхальная сістэма. У дарослых земнаводных дыхальная сістэма прадстаўлена слаба развітымі *лёгкімі* (мал. 116) і скурай. Лёгкія падобны на пару мяшкоў. Унутраная іх паверхня мае невялікія памеры для газаабмену. Тонкія сценкі лёгкіх пранізаны разгалінаванай сеткай крывяносных сасудаў, у якіх адбываецца газаабмен. Удых жывёла робіць, паслабляючы і скарачаючы мышцы дна ротаглотачнай поласці. Пры гэтым атмасфернае паветра праз ноздры і ротаглотачную поласць пападае ў лёгкія. Выдых адбываецца шляхам скарачэння мышцаў брушной сценкі. Паколькі дыхальная паверхня лёгкіх жабы азёрнай невялікая, дадаткова газаабмен адбываецца праз вільготную скуру. *Скурнае дыханне* мае асабліва важнае значэнне, калі жывёла працяглы час знаходзіцца пад вадой.

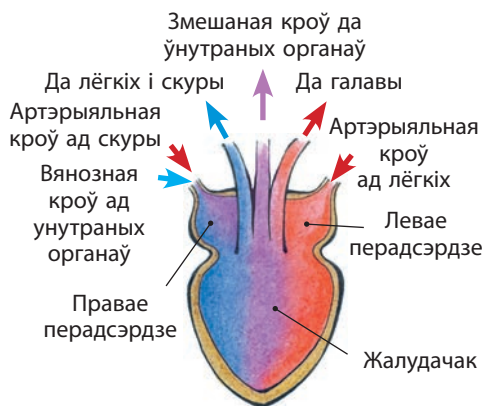
Крывяносная сістэма. У жабы азёрнай трохкамернае сэрца, яно складаецца з двух *перадсэрдзяў* (правага і левага) і *жалудачка* (мал. 117). З'яўленне лёгкага дыхання прывяло да ўзнікнення *двух кругоў кровазвароту*: *малога* (лёгкага) і *вялікага* (тулаўнага).

У земнаводных абодва кругі кровазвароту не падзелены, бо ёсць адзін жалудачак, дзе артэрыяльная і венозная кроў часткова змешваюцца.

Пры скарачэнні жалудачка кроў паступае адначасова ў абодва кругі кровазвароту.

У **малым круге кровазвароту** кроў з жалудачка накіроўваецца па сасудах да лёгкіх і скуры. Ад лёгкіх насычаная кіслародам артэрыяльная кроў цячэ ў левае перадсэрдзе (мал. 117).

Па **вялікім круге кровазвароту** кроў з жалудачка накіроўваецца па сасудах да ўсіх органаў, аддае ім кісларод і насычаецца вуглякіслым газам (становіцца венознай). Далей венозная кроў цячэ ў правае перадсэрдзе. У правае перадсэрдзе таксама трапляе артэрыяльная кроў, якая адцякае ад скуры (мал. 117). Пры скарачэнні правага і левага перадсэрдзяў кроў пападае ў жалудачак.

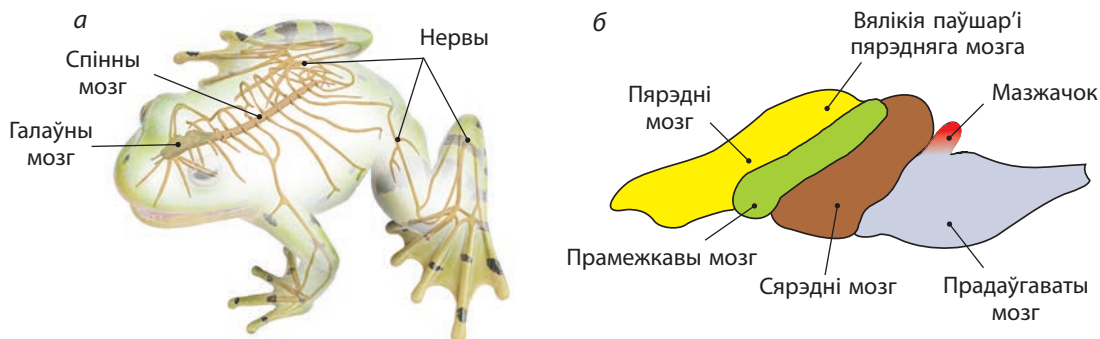


Мал. 117. Схема будовы сэрца жабы азёрнай

У жалудачку сэрца жабы азёрнай ёсць спецыяльны клапан, які перашкаджае крыві змешвацца поўнасю. Дзякуючы працы клапана венозная кроў цячэ ў лёгкія і да скуры, а змешаная кроў накіроўваецца да органаў цела жабы: галава, галаўны мозг, органы пачуццяў забяспечваюцца артэрыяльнай крывёй.

Земнаводныя — халаднакроўныя жывёлы.

Нервовая сістэма. Галаўны мозг, спінны мозг і нервы, што адыхо-дзяць ад іх, складаюць нервовую сістэму (мал. 118, а на с. 138). Галаўны мозг жабы, як і акуня, мае пяць аддзелаў: *пярэдні мозг*, *прамежжавы мозг*, *сярэдні мозг*, *мазжачок* і *прадаўгаваты мозг*. У параўнанні з рыбамі, перадні аддзел галаўнога мозга земнаводных большы



Мал. 118. Схема будовы: а) нервовай сістэмы ; б) галаўнога мозга жабы азёрнай

па памерах і падзелены на два *вялікія паўшар'і* (мал. 118, б). Мазжачок земнаводных слаба развіты, таму жывёлы вядуць маларухомы спосаб жыцця і не робяць складаных рухаў.

Органы пачуццяў земнаводных у сувязі са змяненнем асяроддзя пражывання развіты лепш, чым у рыб. Для вачэй земнаводных характэрна акамадацыя. **Акамадацыя** — гэта здольнасць вока выразна адрозніваць прадметы, якія знаходзяцца на рознай адлегласці. Жабы могуць бачыць толькі аб'екты, якія рухаюцца, а таксама адрозніваць колеры.



Рагавіца вока жабы выпуклая. Крышталік мае форму дваякавыпуклай лінзы. Такая будова крышталіка дазваляе земнаводным бачыць прадметы на далёкай адлегласці. Рэзкасць дасягаецца за кошт перамяшчэння крышталіка да сятчаткі з дапамогай спецыяльнай мышцы.

Орган нюху прадстаўлены парнымі *нюхальнымі мяшэчкамі*. Яны высланы адчувальнымі клеткамі, якія аналізуюць паветра, што паступае праз ноздры ў ротаглотачную поласць.

Орган слыху ўскладніўся ў сувязі з выходам на сушу. Разам з унутраным вухам з'явіўся новы аддзел — *сярэдняе вуха*. У поласці сярэдняга вуха знаходзіцца адна слыхавая костачка (*стрэмечка*), якая ўзмацняе гукавыя хвалі. Звонку адтуліна сярэдняга вуха зацягнута пругкай *барабаннай перапонкай*. Гукавыя хвалі ўспрымаюцца барабаннай перапонкай і дзякуючы стрэмечку ўзмацняюцца і перадаюцца ва ўнутранае вуха. Поласць сярэдняга вуха злучана з ротаглотачнай поласцю вузкім каналам.

У земнаводных упершыню з'яўляецца галасавы апарат, з дапамогай якога кожны від утварае ўласцівыя яму гукі. Самцы некаторых відаў жаб гучна квакаюць, узмацняючы гук з дапамогай асаблівых пашырэнняў, размешчаных па баках галавы (мал. 119).



Мал. 119. Самец жабы азёрнай квакае

Выдзяляльная сістэма. У жабы азёрнай ёсць дзве тулаўныя *ныркі*. У нырках з крыві адфільтроўваюцца пабочныя прадукты абмену рэчываў, якія ўтвараюць мачу. Мача па двух *мачаточніках* цячэ ў клааку і адтуль у *мачавы пузыр*. Пасля напаўнення мачавога пузыра мышцы яго сценак скарачаюцца, мача трапляе ў клааку і выводзіцца з арганізма.

Размнажэнне і развіццё. Усе земнаводныя — раздзельнаполая жывёлы. Размнажацца жабы азёрныя пачынаюць вясной, калі на вадаёмах растае лёд. У гэты перыяд яны ўтвараюць пары. Апладненне знешняе. Самка жабы азёрнай адкладвае саспелыя ў яечніках яйцы (ікрынкі) у ваду, а самец палівае іх сем'явай вадкасцю. Аплодненая ікра развіваецца на працягу тыдня. З ікрынкі выходзіць лічынка з вялікай галавой — *апалонік* (мал. 120). Апалонік адрозніваецца ад дарослых асобін і знешне падобны на рыбку. У яго ёсць хваставы плаўнік, бакавая лінія, жабы, двухкамернае сэрца і адзін круг кровазвароту. Апалонік расце — спачатку з'яўляюцца заднія, а потым пераднія канечнасці, сэрца становіцца трохкамерным, развіваюцца лёгкія і малы круг кровазвароту. Такім чынам, у жабы азёрнай непрамое развіццё (са стадыяй лічынкі — апалонікам).



Мал. 120. Цыкл развіцця жабы азёрнай

Паўторым галоўнае. У сувязі з выхадам на сушу ў земнаводных ускладнілася ўнутраная будова. У дарослых жаб дыханне ажыццяўляецца лёгкімі і скурай, а ў апалонікаў — скурай і жабрамі. Трохкамернае сэрца і два кругі кровазвароту. Пярэдні аддзел галаўнога мозга падзелены на два вялікія паўшар’і. Для вачэй земнаводных характэрна акамадацыя. З’явілася сярэдняе вуха. Размнажэнне адбываецца ў вадзе. Развіццё непрамае (са стадыяй лічынкі — апалонікам).

Пытанні і заданні. 1. Як і чым корміцца жаба азёрная? 2. Апішыце будову стрававальнай сістэмы жабы азёрнай. 3. Як дышае жаба на сушы і пад вадой? 4. У чым заключаецца галоўнае адрозненне крывяносных сістэм жабы азёрнай і акуня рачнога? 5. Апішыце будову нервовай сістэмы жабы азёрнай. 6. Якія органы пачуццяў развіты ў земнаводных? Што такое акамадацыя?

§ 36. Разнастайнасць, значэнне і ахова земнаводных

Успомніце: У чым значэнне вялікай відавой разнастайнасці жывёл?



Жаба сажалкавая



Жаба вострамордая

Мал. 121. Жабы

Разнастайнасць земнаводных. Усе віды сучасных земнаводных належаць да трох *атрадаў*: *Бясахвостыя земнаводныя*, *Хвастатыя земнаводныя*, *Бязногія земнаводныя*. Пазнаёмімся з некаторымі прадстаўнікамі бяхсхвостых і хвастатых земнаводных.

Атрад Бяхсхвостыя земнаводныя. Гэта самая шматлікая група сучасных земнаводных. На тэрыторыі нашай краіны водзіцца: чатыры віды жаб — *сажалкавая*, *вострамордая* (мал. 121), *травяная* (мал. ф-26), *азёрная*, тры віды рапук — *шэрая*, *зялёная*, *чаротавая* (мал. 122), а таксама *часночніца звычайная*, *жарлянка чырванабрухая* (мал. 123), *квакша звычайная* (мал. ф-27).

Жаба сажалкавая (мал. 121) і *жаба азёрная* маюць зялёную афарбоўку. Знешне адрозніць іх практычна немагчыма, але жаба азёрная буйнейшая. Большую частку жыцця гэтыя земнаводныя праводзяць каля

берагоў вадаёмаў. Размнажацца пачынаюць пасля заканчэння зімы. У гэты перыяд самцы гучна квакаюць.

Жаба травяная (мал. ф-26) і *жаба вострамордая* (мал. 121) падобны адна на адну. Афарбоўка бывае ад светла-бурых да рудых тонаў. На спіне і па баках можна заўважыць цёмныя плямы няправільнай формы. Бруха светлае, а ў жабы травяной — з мармуровым малюнкам. Большую частку жыцця гэтыя земнаводныя праводзяць на сушы — у лясах і на лугах. У вадаёмах іх можна сустрэць падчас размнажэння. У гэты перыяд самцы нягучна квакаюць, быццам буркочуць.

Рапухі (мал. 122) вядуць начны спосаб жыцця, а днём хаваюцца. Адрозніваюцца ад жаб сухой бугрыстай скурай і больш кароткімі і тоўстымі заднімі канечнасцямі. Рапухі дрэнна скачучы і часцей за ўсё перасоўваюцца паўзком. Добра развітыя лёгкія дазваляюць ім жыць удалечыні ад вадаёмаў — на агародах, у лясах, палях і парках. Размнажаюцца ў вадзе.

Выдзяленні ядавітых залоз, размешчаных за вачыма рапук, абараняюць жывёл ад шматлікіх ворагаў. Калі ядавіты сакрэт трапіць у вочы ці ў рот чалавека, абавязкова трэба прамыць іх чыстай праточнай вадой. *Рапуха чаротавая* (мал. 122) уключана ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь.

Часночніца звычайная (мал. 123) нагадвае рапуху. Скура ў яе гладкая або злёгку бугрыстая. Ядавіты сакрэт, які выпрацоўваюць скурныя залозы, мае часночны пах (адсюль і назва амфібіі). Афарбоўка бывае ад светла-шэрага да рудого тонаў і характарызуецца цёмнымі плямамі. Жыве часночніца ў лясах, на лугах, у агародах, каля вадаёмаў. Аддае перавагу месцам з рыхлай глебай, у якую закопваецца днём. Размнажэнне адбываецца ў вадзе.

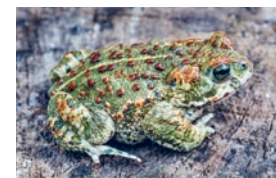
Жарлянка чырванабрухая (мал. 123) — невялікая жывёла з бугрыстай скурай. Выдзяленнямі скурных залоз жарлянкі чалавек атруціцца не можа. Афарбоўка спалучае чаргаванне плям ярка-аранжавага,



Рапуха серая



Рапуха зялёная



Рапуха чаротавая

Мал. 122. Рапухі



Часночніца
звычайная



Жарлянка чырванабрухая

Мал. 123. Прадстаўнікі
бясхвостых земнаводных

чырвонага і цёмна-сіняга колераў і бывае ад светла-шэрай да цёмна-шэрай. Месцы рассялення жарлянкі — дробныя ставы, азёры, балоты з глеістым або гліністым дном і буйной прыбярэжнай расліннасцю. На пясчаным дне не жыве. Летні перыяд праводзіць у вадзе, а зімовы — у натуральных сховішчах (норах грызуноў, ямах і інш.).

Квакша звычайная (мал. ф-27) — невялікая жывёла, якая большую частку жыцця праводзіць на дрэвах або высокіх травяністых раслінах. Спрытна лазіць па дрэвах дзякуючы дыскападобным прысоскам на пальцах. Афарбоўка цела зялёная, можа цямнець пры паніжэнні тэмпературы і павышэнні вільготнасці. Актыўныя квакшы звычайна ў начны час. Зімуюць у дуплах дрэў, пад камянямі або тоўстым пластом апалага лісця. Размнажаюцца ў вадзе цёплай парой года. У гэты перыяд самцы ўтвараюць гучныя гукі.



Трытон звычайны



Трытон грабенчатый

Мал. 124. Трытоны



Мал. 125. Саламандра звычайная

Атрад Хвастатыя земнаводныя. На тэрыторыі нашай краіны жывуць два прадстаўнікі хвастатых земнаводных: *трытон звычайны* і *трытон грабенчатый* (мал. 124). *Трытон грабенчатый* ўключаны ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь.

У трытонаў доўгі хвост і кароткія слабыя канечнасці. Па сушы жывёлы перасоўваюцца марудна, аднак вельмі спрытныя ў вадзе. Дзякуючы хвасту трытоны хутка плаваюць. Час ад часу жывёлы падымаюцца да паверхні вады, каб папоўніць запасы паветра ў лёгкіх. Трытоны жывуць недалёка ад вадаёмаў, вядуць скрытны спосаб жыцця, хаваючыся ў старых пнях, ямах і іншых вільготных сховішчах.

Размнажэнне трытонаў адбываецца летам у вадзе. У гэты перыяд у самцоў на спіне і хвасце вырастае мяккі зубчасты грэбень, які потым знікае. Зімуюць трытоны ў наземных хованках — дуплах, норах грызуноў, глебе, пад карой дрэў.

Саламандры насяляюць раёны з цёплым і вільготным кліматам, аддаюць перавагу горным ці ўзгорыстым мясцінам, зарослым лесам. Іх скурныя выдзяленні ядавітыя. Афарбоўка цела яркая і добра заўважная іншым жывёлам. Напрыклад, у *саламандры звычайнай* яна чорна-жоўтая (мал. 125). На тэрыторыі Беларусі саламандры не сустракаюцца.

Атрад Бязногія земнаводныя. Другая назва прадстаўнікоў атрада — чарвягі. Знешне нагадваюць буйных чарвякоў (мал. 126). Жывуць чарвягі ў тропіках. Кормяцца мурашамі, тэрмітамі і іншымі беспазваночнымі. Многія прадстаўнікі бязногіх земнаводных ахоўваюць сваю кладку яец, праяўляючы клопат аб патомстве.



Кольчатая чарвяга

Значэнне і ахова земнаводных. Земнаводныя знішчаюць велізарную колькасць насякомых — шкоднікаў сельскай гаспадаркі і пераносчыкаў узбуджальнікаў захворванняў чалавека і жывёл. Многія жабы, селячыся на палях і ў агародах, кормяцца слімакамі і іншымі шкоднікамі сельскагаспадарчых культур.



Цэйлонская чарвяга

Самі земнаводныя з'яўляюцца кормам для паўзуноў, птушак і млекакормячых. У некаторых краінах жабы — прамысловыя жывёлы. Іх разводзяць на спецыяльных фермах.

Мал. 126. Прадстаўнікі атрада Бязногія земнаводныя

Жаб спажывалі практычна ўсе старажытныя плямёны, аднак менавіта французскія кухары зрабілі смажаныя жабыныя лапкі далікатэснай стравай. Цяпер іх гатуюць у многіх краінах свету.

Земнаводных чалавек выкарыстоўвае ў навуковых даследаваннях і з навучальнымі мэтамі (жабы, трытоны).

Жабы могуць наносіць значную шкоду сажалкавым гаспадаркам, паядаючы малькоў рыб, а апалонікі — рыбін корм.

Для захавання земнаводных нельга забруджваць дробныя вадаёмы, у якіх яны размнажаюцца. На шляхах міграцыі амфібіяў у перыяд размнажэння з месцаў зімовак да вадаёмаў чалавек уладкоўвае загараджальныя збудаванні, робіць спецыяльныя тунэлі пад аўтамабільнымі дарогамі. Па гэтых тунэлях жывёлы могуць перамяшчацца без рызыкі для жыцця (мал. 127).

а



б



Мал. 127. Загараджальныя збудаванні: а) каля аўтамабільнай дарогі; б) тунэль для жаб

Паўторым галоўнае. Прадстаўнікі атрада Бясхвостыя земнаводныя — жабы, рапухі, часночніцы, квакшы, жарлянкi. Прадстаўнікі атрада Хвастатыя земнаводныя — трытоны, саламандры. Земнаводныя з'яўляюцца важнымі звёнамі ў ланцугах харчавання. Некаторыя віды земнаводных уключаны ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь.

Пытанні і заданні. 1. Якія віды жаб і рапук насяляюць тэрыторыю нашай краіны? 2. У чым падабенства жаб і рапук? Чым яны адрозніваюцца? 3. Апішыце асаблівасці будовы і спосаб жыцця трытонаў. 4. Якую ролю выконваюць земнаводныя ў прыродзе? 5. Раскажыце пра значэнне земнаводных у жыцці чалавека. 6. Рапухі здабываюць сабе корм ноччу. Падумайце, чым карысна такая асаблівасць у паводзінах жывёл для сельскай гаспадаркі?

ПАДВЯДЗЁМ ВЫНІКІ

Асноўныя прыметы <i>класа Земнаводныя</i>	
Прадстаўнік	<i>Жаба азёрная</i>
Асяроддзе пражывання	Наземна-паветранае, воднае
Асаблівасці знешняй будовы	Цела кароткае, шырокае. Складаецца з галавы, тулава, пярэдніх і задніх канечнасцей. Хвост не заўважны. Галава рухома злучана з тулавам. Ёсць рухомыя павекі
Покрывы цела	Скура голая, пакрытая слоём слізі
Шкілет	Касцявы. Уключае: чэрап, пазваночнік, шкілет пярэдніх канечнасцей (косці плечавага пояса і косці свабодных пярэдніх канечнасцей), шкілет задніх канечнасцей (косці тазавага пояса і косці свабодных задніх канечнасцей). Наяўнасць вялікай колькасці храстковых элементаў. Пазваночнік: шыйны, тулаўны, крыжавы і хваставы аддзелы
Мышачная сістэма	Мышцы брушнай сценкі і пучкі мышцаў канечнасцей, галавы, ротаглотачнай поласці
Стрававальная сістэма	Пярэдні аддзел (ротаглотачная поласць, стрававод, страўнік), тонкая кішка, тоўстая кішка. Ёсць слінныя залозы, печань, жоўцевы пузыр, падстраўнікавая залоза, клаака
Дыхальная сістэма	У дарослых асобін — скура і лёгкія. У апалонікаў — скура і жабыры
Крывяносная сістэма	Замкнёная. Сэрца трохкамернае: два перасэрдзі і жалудачак. Два кругі кровазвароту. У апалонікаў — адзін круг кровазвароту. Халаднакроўныя

Нервовая сістэма	Галаўны і спінны мозг (цэнтральная нервовая сістэма), нервы, якія ідуць ад галаўнога мозга і спіннага мозгу да ўсіх органаў. Галаўны мозг: пярэдні мозг, прамежжавы мозг, сярэдні мозг, мазжачок і прадаўгаваты мозг. Фарміруюцца вялікія паўшар’і пярэдняга мозга
Органы пачуццяў	Орган зроку — вочы. Бачаць аб’екты, якія рухаюцца. Характэрна акамадацыя. Орган слыху — унутранае і сярэдняе вуха, адна слыхавая костачка (стрэмечка). Орган нюху — парныя нюхальныя мяшчкі. У апалонікаў ёсць бакавая лінія
Выдзяляльная сістэма	Пара тулаўных нырак. Мачавы пузыр
Палавая сістэма	Раздзельнаполыя. Апладненне знешняе. Развіццё непрамое (са стадыяй лічынкі)

§ 37. Клас Паўзуны. Асяроддзе пражывання, знешняя будова, шкілет і мышачная сістэма

Успомніце: 1. Якія асаблівасці будовы насельнікаў наземна-паветранага асяроддзя вы ведаеце? 2. Які рост называецца перарывістым? У якіх раней вывучаных жывёл ён назіраўся?

Клас Паўзуны, або **Рэптыліі**, — гэта жывёлы, размнажэнне і развіццё якіх не патрабуе наяўнасці воднага асяроддзя. Рэптыліі валодаюць эфектыўнымі прыстасаваннямі да жыцця на сушы. Да іх належаць яшчаркі, змеі, чарапахі, кракадзілы. Разгледзім асаблівасці будовы прадстаўнікоў **класа Паўзуны** на прыкладзе *яшчаркі порсткай* (мал. 128).

Асяроддзе пражывання і знешняя будова. Яшчарка порсткая сустракаецца на тэрыторыі нашай краіны ў сухіх месцах, якія добра праграваюцца сонцам. Жывуць яшчаркі парамі. Ноччу хаваюцца ў норках, пад камянямі, пнямі. Там жа і зімуюць.

Яшчарка порсткая — жывёла даўжынёй не больш за 20 см. Афарбоўка цела бывае ад буравай да зялёна-бурай і дазваляе жывёле добра маскіравацца сярод камянёў і травы. Асноўныя аддзелы цела — галава, тулава, хвост; ёсць дзве пары канечнасцей (пярэднія і заднія). Завостраная спераду *галава* злучаецца з *тулавам* кароткай



Мал. 128. Яшчарка порсткая



Мал. 129. Знешняя будова яшчаркі порсткай

тоўстай шыяй. На пярэдняй частцы галавы знаходзіцца пара ноздраў. Вочы абаронены ніжнім і верхнім павекамі і мігальнай перапонкай. Ззаду вачэй можна ўбачыць пару акруглых *барабанных перапонак* (мал. 129).

Пярэднія і заднія канечнасці яшчаркі, змешчаныя па баках цела, мала прыўздымаюць тулава над зямлёй. Пры перамяшчэнні

жывёлы пакідаюць на пяску характэрны след — поўзаюць (адсюль назва класа). Пярэдняя канечнасць складаецца з пляча, перадплечча і кісці, задняя — са сцягна, галёнки і ступні. Развітых пальцаў на кожнай канечнасці — па пяць, перапонак паміж імі няма.

Покрывы цела. Скура ў яшчаркі сухая, без залоз. Цела мае сцэльнае *рагавое покрыва* ў выглядзе лускавінак і шчыткуў. Рагавое покрыва абараняе скуру яшчаркі ад механічнага пашкоджання, не дазваляе страціць вільгаць, а на кончыках пальцаў утварае кіпцюры. Кіпцюры яшчарка выкарыстоўвае, калі лазіць. Рагавое покрыва цела перашкаджае росту жывёлы, таму яшчарка час ад часу ліняе. Арагавелы пласт скуры адслойваецца, і яшчарка яго скідае. Пакуль новае рагавое покрыва не зацвярдзее, жывёла расце.

Шкілет і мышачная сістэма. У склад *шкілета* паўзуна ўваходзяць: *чэрап, пазваночнік, грудная клетка, шкілет пярэдніх канечнасцей* (косці плечавога пояса і косці свабодных пярэдніх канечнасцей), *шкілет задніх канечнасцей* (косці тазавага пояса і косці свабодных задніх канечнасцей) (мал. 130). Усе косці шкілета ўтвораны касцявой тканкай. Хросток захаваўся толькі ў суставах. Акасцяненне шкілета зрабіла яго больш трывалым і дазволіла цэлу паўзуноў павялічыць памеры ў параўнанні з зямнаводнымі.

Чэрап яшчаркі рухома сучленены з пазваночнікам. Пазваночнік уключае *шыйны, грудны, паяснічны, крыжавы і хваставы аддзелы* (мал. 130). Шыйны аддзел складаецца з 8 пазванкоў. Асаблівая будова двух першых шыйных пазванкоў дазваляе яшчарцы паварочваць галаву. Гэта мае вялікае значэнне для арыентацыі жывёлы ў навакольным асяроддзі і здабывання корму. Да пазванкоў груднога і паяснічнага аддзелаў прымацаваны *рэбры*. Частка рэбраў груднога

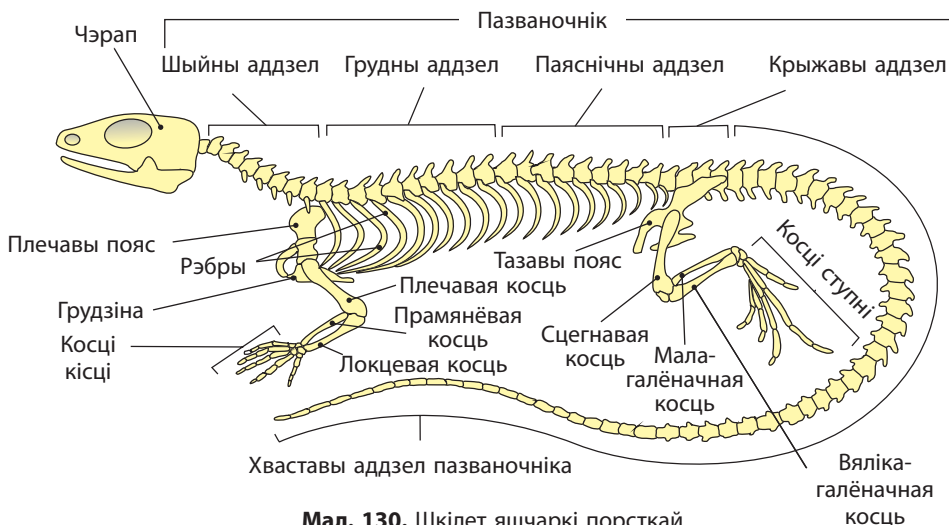
аддзела з дапамогай храстка зрошчана з няпарнай кoscю — *грудзінай* (мал. 130). У выніку ствараецца грудная клетка, якая абараняе лёгкія і сэрца жывёлы.

Шкілет пярэдніх канечнасцей далучаны да *плечавога пояса* (мал. 130). Плечавы пояс складаецца з парных касцей — каракоідаў (вароніных касцей), ключыц і лапатак. Ён праз грудзіну і рэбры атрымаў апору на пазваночнік і стаў больш трывалым, чым у земнаводных. Шкілет задніх канечнасцей далучаны да *тазавага пояса*. Тазавы пояс утвораны зрослымі парнымі касцямі таза, якія надзейна прымацаваны да двух пазванкоў *крыжавога аддзела* (мал. 130).

Будова шкілетаў свабодных канечнасцей яшчаркі порсткай і жабы азёрнай адрозніваецца. Шкілет перадплечча яшчаркі прадстаўлены локцевай і прамянёвай касцямі (у жабы яны зрасліся), шкілет галёнка — *малагалёначнай* і *вялікагалёначнай касцямі* (у жабы галёнка ўтворана адной кoscю).

Мышачная сістэма яшчаркі прадстаўлена рознымі групамі мышцаў. Добра развіты жавальныя, шыйныя, міжрэберныя, падскурныя мышцы і мышцы брушной сценкі, згінальнікі і разгінальнікі канечнасцей.

Змяненні ў будове шкілета і мускулатуры далі магчымасць паўзунам, у параўнанні з земнаводнымі, перасоўвацца хутчэй і рабіць больш разнастайныя рухі.



Мал. 130. Шкілет яшчаркі порсткай



Паўторым галоўнае. Наземны спосаб жыцця паўзуноў прывёў да шэрага змяненняў у знешняй і ўнутранай будове. У яшчаркі порсткай скура сухая і без залоз. Цела мае рагавое покрыва ў выглядзе лускі або шчыткоў. Пазваночнік складаецца з пяці аддзелаў: шыйнага, груднога, паяснічнага, крыжавога і хваставога. Развіліся жавальныя, шыйныя, міжрэберныя, падскурныя мышцы, мышцы брушной сценкі, згінальнікі і разгінальнікі канечнасцей. Адбыліся змяненні ў шкілеце свабодных пярэдніх і задніх канечнасцей. Рухі паўзуноў, у параўнанні з земнаводнымі, больш хуткія і разнастайныя.

Пытанні і заданні. 1. Назавіце прыстасаванні, якія дазволілі паўзунам распаўсюдзіцца на сушы. 2. Якое значэнне маюць пакровы цела паўзуноў? 3. З якіх аддзелаў складаецца шкілет яшчаркі порсткай? Пералічыце косці грудной клеткі яшчаркі порсткай. Якую ролю грудная клетка выконвае ў жыцці жывёлы? 4. Назавіце змяненні ў будове шкілета і мускулатуры яшчаркі порсткай, звязаныя з наземным спосабам жыцця. 5. Як адбываецца рост яшчаркі порсткай? У якіх раней вывучаных жывёл працэс росту падобны?

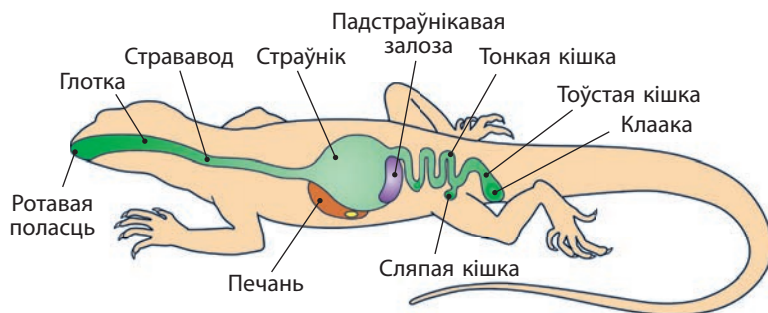
§ 38. Сістэмы органаў паўзуноў: будова і функцыі

Успомніце: Якія сістэмы органаў больш за ўсё змяніліся пры пераходзе жывёл да наземнага спосабу жыцця?

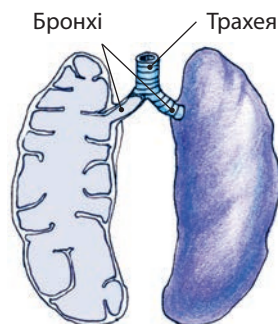
Унутраная будова паўзуноў мае шэраг адрозненняў у параўнанні з земнаводнымі.

Стрававальная сістэма. Яшчарка порсткая, як і большасць паўзуноў, — драпежнік. Корміцца яна дробнымі наземнымі беспазваночнымі жывёламі. Рэптылія заглынае сваю здабычу цалкам, захопліваючы і ўтрымліваючы ахвяру сківіцамі са шматлікімі вострымі зубамі. У ротавай поласці знаходзіцца рухомы раздвоены язык. У ротавую поласць адкрываюцца пратокі слінных залоз, сакрэт якіх змочвае корм, палягчаючы яго заглынанне.

З *ротавай поласці* цераз кароткую мускулістую *глотку* корм трапляе ў *стрававод* і далей у *страўнік* (мал. 131). Страўнікавы сок спрыяе ператраўленню корму, ператвараючы яго ў пастападобную масу. Са страўніка пастападобная маса трапляе ў *тонкую кішку* (мал. 131), у пачатковы аддзел якой (дванаццаціперсную кішку)



Мал. 131. Схема стрававальнай сістэмы яшчаркі порсткай



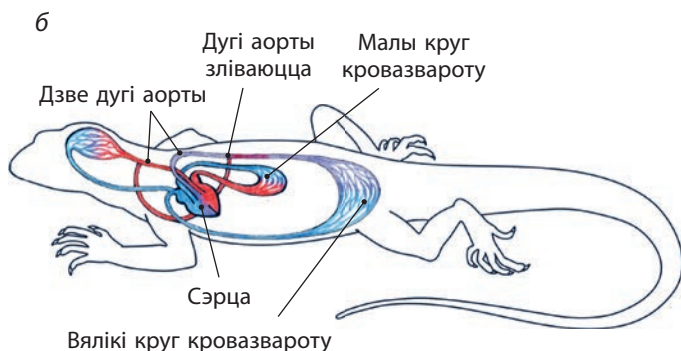
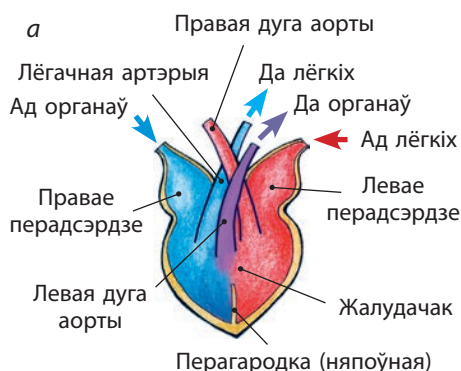
Мал. 132. Схема будовы лёгкіх паўзуноў

упадаюць пратокі печані і падстраўнікавай залозы. Стрававальныя сокі падстраўнікавай залозы, тонкай кішкі і жоўць, якую выпрацоўвае печань, спрыяюць ператраўленню. У тонкай кішцы адбываецца ўсмоктванне пажыўных рэчываў. На мяжы тонкай і тоўстай кішак знаходзіцца бакавы вырат кішэчніка — *сляпая кішка* (мал. 131). У яшчаркі яна вельмі маленькая, аднак у раслінаедных паўзуноў развіта добра. Неператраўленыя рэшткі выводзяцца з арганізма праз клааку.

Дыхальная сістэма. Адзіны орган дыхання паўзуноў — *лёгкія* (мал. 132). Яны маюць складаную, *ячэйстую* будову, якая забяспечвае павелічэнне паверхні газаабмену. У яшчаркі з'явіліся дыхальныя шляхі, развіццё якіх дазволіла паўзунам дыхаць сухім паветрам. Атмасфернае паветра, праходзячы праз насавыя хады і *гартань*, па *трахеі* і *бронхах* (мал. 132) трапляе ў лёгкія. Працэс дыхання ажыццяўляецца дзякуючы змяненню аб'ёму грудной клеткі і пры ўдзеле міжрэберных мышцаў. Калі аб'ём грудной клеткі павялічваецца, адбываецца ўдых, калі памяншаецца — выдых.

Крывяносная сістэма. Сэрца яшчаркі порсткай трохкамернае і складаецца з *перадсэрдзяў* (левага і правага) і *жалудачка*. Жалудачак мае няпоўную ўнутраную перагародку, якая дзеліць яго на левую і правую часткі. Ад правай часткі адыходзіць лёгачная артэрыя, ад сярэдзіны жалудачка — *левая дуга аорты*, ад левай яго часткі — *правая дуга аорты* (мал. 133 на с. 150).

Малы круг кровазвароту пачынаецца ў жалудачку і заканчваецца ў левым перадсэрдзі. Лёгачная артэрыя нясе вянозную кроў у лёгкія. У лёгкіх вянозная кроў узбагачаецца кіслародам і паступае ў левае перадсэрдзе.



Мал. 133. Схема будовы: а) сэрца; б) крываноснай сістэмы яшчаркі порсткай

Вялікі круг кровазвароту пачынаецца ў жалудчак і завяршаецца ў правым перасэрдзі. *Правая дуга аорты* нясе артэрыяльную кроў да галавы, шыі і пярэдніх канечнасцей. Па *левай дузе аорты* цячэ змешаная кроў. Абмінуўшы сэрца, правая і левая дугі аорты зліваюцца ў *спінную аорту*, па якой змешаная кроў рухаецца да ўнутраных органаў, мускулатуры і задніх канечнасцей. Ад усіх органаў венозная кроў цячэ па венах у правае перасэрдзе.

Пры скарачэнні правага і левага перасэрдзяў кроў трапляе ў жалудчак.

Нягледзячы на ўскладненне будовы лёгкіх і сэрца, паўзуны — халаднакроўныя жывёлы. Абмен рэчываў працякае павольна. Тэмпература цела залежыць ад тэмпературы навакольнага асяроддзя. У цёплае надвор'е паўзуны больш актыўныя і часцей дышаць.



Мал. 134. Схема будовы галаўнога мозгу яшчаркі порсткай

Нервовая сістэма і органы пачуццяў.

У параўнанні з земнаводнымі, у паўзуноў павялічваюцца памеры мазжачка і вялікіх паўшар'яў пярэдняга мозгу (мал. 134). На пярэдняй вялікай паўшар'яў з'яўляюцца зародкі кары. *Кара вялікіх паўшар'яў* — гэта тонкі пласт шэрага рэчыва мозгу, якое пакрывае паўшар'і зверху. У выніку з'яўлення кары і развіцця мазжачка ў паўзуноў сфарміраваліся больш складаныя формы паводзін.

Вочы (орган зроку) дапамагаюць яшчарцы порсткай добра арыентавацца ў прасторы і дзякуючы акамадацыі бачыць аб'екты, якія знаходзяцца на далёкай адлегласці.



Дзякуючы двайной акамадацыі і працы мышцаў вачэй змяняецца не толькі адлегласць паміж крышталікам і сятчаткай, але і крывізна крышталіка. Таму ў паўзуноў востры зрок.

У адрозненне ад жабы, яшчаркі здольны круціць вачыма.

Орган слыху складаецца з унутранага і сярэдняга вуха. Змяненні ў будове ўнутранага вуха зрабілі слых яшчаркі больш вострым у параўнанні з жабай. Некаторыя паўзуны, напрыклад змеі, не маюць барабаннай перапонкі і практычна не чуюць гукаў, што перадаюцца па паветры. Яны здольны ўспрымаць ваганні, якія распаўсюджваюцца па зямлі ці ў вадзе.

Орган нюху прадстаўлены *адчувальнымі клеткамі*, якія высцілаюць насавыя хады. Рэагуючы на пахі, яшчарка порсткая знаходзіць не толькі здабычу, але і асобін процілеглага полу, адрознівае жывёл свайго віду ад іншых.

На языку і ў глотцы знаходзіцца орган смаку — *смакавыя цыбуліны*. Язык з'яўляецца органам не толькі смаку, але і дотыку, вось чаму ўсе паўзуны час ад часу высоўваюць яго з рота.

Выдзяляльная сістэма яшчаркі порсткай прадстаўлена *тазавымі ныркамі*. Мача, якая змяшчае пабочныя прадукты абмену рэчываў, з нырак па мачаточніках трапляе ў клааку, а потым у мачавы пузыр. Тут адбываецца дадатковае ўсмоктванне вады праз сценкі мачаваго пузыра ў кроў. Далей канцэнтраваная мача праз клааку выводзіцца з арганізма.

Размнажэнне і развіццё. Паўзуны — раздзельнаполыя жывёлы. У самцоў пратокі палавых залоз адкрываюцца ў мачаточнік, у самкаў — у клааку. Апладненне ўнутранае. У маі — чэрвені самка яшчаркі порсткай адкладвае ад 5 да 15 аплодненых яец і закопвае іх у зямлю ў цёплых месцах. Яйцы авальныя, звонку пакрыты скурыстай абалонкай, якая засцерагае іх ад высыхання. У яйцы змяшчаюцца ўсе неабходныя для росту і развіцця зародка рэчывы. У адрозненне ад рыб і земнаводных, з яец яшчаркі порсткай выходзяць не лічынкі, а падобныя на дарослых асобін маладыя яшчаркі. Такім чынам, у паўзуноў развіццё прамое.



У некаторых відаў паўзуноў — *яшчарка жывародная* (мал. ф-28), *гадзюка звычайная* (мал. 141 на с. 155), *вераценніца ломкая* (мал. 135) — назіраецца яйцажыванараджэнне. Звычайна такі спосаб размнажэння характэрны для відаў, якія жывуць ва ўмераных шыротах. У паўднёвых раёнах рэптыліі адкладваюць яйцы і развіццё зародкаў у яйцах адбываецца ў спрыяльных кліматычных умовах навакольнага асяроддзя.

Паўторым галоўнае. У яшчаркі порсткай ячэістыя лёгкія. З’явіліся дыхальныя шляхі. Два кругі кровазвароту і трохкамернае сэрца. Выдзяляльная сістэма прадстаўлена дзвюма тазавымі ныркамі. У прарэдным адзеле галаўнога мозга фарміруюцца зародкі кары вялікіх паўшар’яў. Добра развіты ўсе органы пачуццяў — слыху, нюху, зроку і дотыку. Раздзельнаполыя жывёлы. Апладненне ўнутранае. Развіццё прамое.

Пытанні і заданні. 1. Апішыце будову стрававальнай сістэмы яшчаркі порсткай. 2. Як ячэістая будова лёгкіх паўзуноў адбілася на аб’ёме дыхальнай паверхні? 3. Апішыце будову крывяноснай сістэмы яшчаркі порсткай. 4. Што дае паўзунам развіццё кары вялікіх паўшар’яў прарэднага мозга? 5. Якія органы пачуццяў маюць важнае значэнне ў жыцці яшчаркі порсткай? 6. Як адбываецца размнажэнне і развіццё паўзуноў?

§ 39. Разнастайнасць паўзуноў. Лускаватыя паўзуны

Успомніце: Якую ролю выконваюць ядавітыя жывёлы ў прыродзе і якое значэнне маюць яны для чалавека?

Прадстаўнікі *класа Паўзуны* панавалі на Зямлі каля 180 млн гадоў таму. Разгледзім сучасных паўзуноў на прыкладзе *атрадаў Лускаватыя, Чарапахі і Кракадзілы*.

Атрад Лускаватыя ўключае больш за 10 тыс. відаў яшчарак і змей; іх целы пакрыты рагавой лускай.

Акрамя яшчаркі порсткай, тэрыторыю нашай краіны населяюць *яшчарка жывародная* (мал. ф-28) і *вераценніца ломкая* (мал. 135).

Яшчарка жывародная (мал. ф-28) — жывёла невялікіх памераў. Афарбоўка дарослай асобіны бывае бурага, зялёнага або жаўтавата-рудога колеру з малюнкам. Малюнак спалучае розныя палосы: цёмную,

якая ідзе ўздоўж хрыбта (часта яна перарываецца, утвараючы асобныя плямы), дзве светлыя паласы па баках спіны і цёмныя шырокія (часам перарываецца на плямы) — па баках тулава. Самцы знешне адрозніваюцца ад самак. У іх карацейшае тулава і большая галава.



Мал. 135. Вераценніца ломкая

Вераценніца ломкая (мал. 135) — від бязногіх яшчарак, падобных знешне на змяю. Ад змей іх адрознівае наяўнасць рухомах павекаў. Гладкая луска дарослай асобіны афарбавана ў шэрыя або рудыя колеры з характэрным бронзавым адлівам. Жыве вераценніца ломкая на лясных палянах, узлесках і прасеках змешаных бярозавых, альховых і хваёвых лясоў. Вядзе скрытны спосаб жыцця. Праяўляе актыўнасць у цёплую пару года ў прыцемках і ноччу, яе можа заўважыць і пахмурным днём. Поўзае вераценніца ломкая вельмі павольна. Палюе на дажджавых чарвякоў, малюскаў, вусеняў.

Дзіцяняты яшчаркі жывароднай і вераценніцы ломкай пакідаюць яйцавую абалонку ў целе маці і выходзяць з яе арганізма цалкам сфарміраваныя.

Самай буйной яшчаркай (даўжыня яе больш за 3 м) з'яўляецца *варан камодскі*, які жыве на востраве Камода. Ён здольны нападаць на дзікоў і аленьяў.

У *хамелеонаў* (мал. 136) учэпісты хвост і хвальныя канечнасці. Жывёлы маскіруюцца, змяняючы афарбоўку пакрываў у тон навакольнага асяроддзя. Хамелеоны валодаюць кругавым аглядам, іх вочы могуць круціцца незалежна адно ад аднаго.



Мал. 136. Хамелеон

Характэрнай асаблівасцю яшчарак нашай краіны з'яўляецца тое, што яны адкідваюць хвост пры небяспецы. Гэта рэфлекторная рэакцыя на боль. Праз некаторы час хвост адрастае (адбываецца рэгенерцыя).

Працэс рэгенерцыі працякае павольна: ад некалькіх тыдняў да года. Новы хвост часцей за ўсё адрозніваецца ад старога: у ім адсутнічаюць касцявыя пазванкі, ён карацейшы і інакш афарбаваны.

Змеі — бязногія рэптыліі, якія перасоўваюцца, выгінаючы сваё цыліндрычнае цела па зямлі і чапляючыся за яе рагавымі шчыткамі. Некаторыя змеі здольны поўзаць нават па вертыкальнай паверхні. Павекі змей празрыстыя і цалкам зрасліся, прыкрываючы вочы. Барабанныя перапонкі адсутнічаюць. Грудзіны ў змей няма, і рэбры размяшчаюцца свабодна. Косці ніжняй сківіцы рухомыя, яны злучаны расцяжнымі звязкамі. Зубы загнуты назад. Сваю здабычу змеі заглынаюць цалкам, шырока разяваючы пашчу. Удавы — *пітон тыгравы*, *анаконда* (мал. 137) — спачатку душаць ахвяру, абвіваючыся вакол яе сваім мускулістым целам. Ядавітыя змеі — *гюрза*, *кобра* (мал. 138), *гадзюка* — забіваюць ядам.



Пітон тыгравы

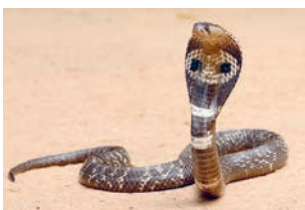


Анаконда

Мал. 137. Удавы

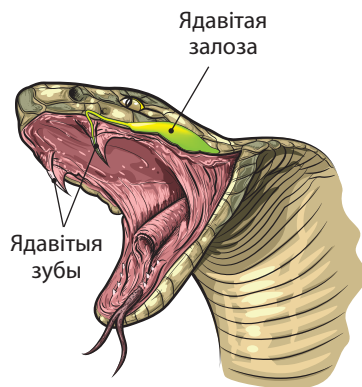


Гюрза



Кобра

Мал. 138. Ядавітыя змеі



Мал. 139. Ядавіты апарат змяі

Удавы і грымучыя змеі з'яўляюцца ўладальнікамі ўнікальнага органа тэрма-лакацыі. Гэта спецыяльныя паглыбленні ў галаве, з дапамогай якіх змеі ловяць цеплавыя прамяні, якія выходзяць з аб'екта. Па гэтых прамянях удавы і грымучыя змеі ў поўнай цемры вызначаюць дакладнае месцазнаходжанне цеплакроўнай здабычы. Змеі брушной паверхняй цела добра ўспрымаюць нават нязначныя ваганні глебы. Таму спужаць жывёлу можна не крыкам (змеі не чуюць), а тупатам ног.

Ядавітыя залозы змей (мал. 139) (відазмененыя слінныя залозы) выпрацоўваюць моцнадзейны яд. Ядавітыя зубы даўжэйшыя за

астатнія і маюць разоры, ці каналы, па якіх яд уводзіцца ў арганізм ахвяры.

Пры ўкусе змяі нельга займацца самалячэннем (рабіць надрэзы, прыпяканні, тугія павязкі, адсмоктваць яд з ранкі). Гэта можа прывесці да больш цяжкіх наступстваў, чым сам укус. Укушанай канечнасці неабходна надаць нерухомае становішча. Пацярпелага трэба пакласці, напаіць вадой і даставіць да ўрача як мага хутчэй.

Размнажаюцца змеі, адкладваючы яйцы, аднак сустракаюцца і жывародныя (гадзюка звычайная).

На тэрыторыі нашай краіны можна сустрэць тры віды змей. Гэта неядавітыя *вуж звычайны*, *мядзянка* (мал. 140) і ядавітая *гадзюка звычайная* (мал. 141).

Вуж звычайны (мал. 140) жыве на балотах і каля вадаёмаў, можа сяліцца побач з жыллём чалавека. Вужы добра плаваюць. Іх любімая здабыча — земнаводныя. Афарбоўка цела бывае ад светла-шэрай да амаль што чорнай. Па баках галавы заўважны характэрныя жоўтыя, аранжавыя ці белыя плямы. Нягледзячы на тое, што ў вужа адсутнічаюць ядавітыя зубы, яго нельга браць у рукі, бо ён можа пакусаць, значна пашкоджышы скуру.

Мядзянка (мал. 140) з'яўляецца ахоўным відам і ўключана ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь. Афарбоўка цела вагаецца ад шэра-бурай да медна-чырвонай (адсюль назва — «мядзянка»). Ядавітыя зубы адсутнічаюць. Таксічнымі ўласцівасцямі валодае сліна: яна дапамагае абезрухоміць здабычу пры праглынанні. У небяспечных выпадках мядзянка імкнецца схвацца, але злоўленая можа нанесці моцныя пашкоджанні.

Гадзюка звычайная — ядавітая змяя даўжынёй да 75 см. Афарбоўка гадзюкі (мал. 141) можа быць



Вуж звычайны



Мядзянка

Мал. 140. Неядавітыя змеі



Мал. 141. Гадзюка звычайная (варыянты афарбоўкі)

шэрага, рудога або чорнага колеру. Шэрыя і рудыя асобіны маюць на спіне і баках характэрны цёмны зігзагападобны малюнак. У чорных гадзюк ён адсутнічае. Галава акругла-трохвугольнай формы і выразна адмежаваная ад шыі. Жыве гадзюка ў змешаных лясах, на палянах, балотах, па берагах рэк, азёр і ручаёў. Летам сховішчам ёй служаць норы жывёл, пустэчы ў гнілых пнях і паміж камянямі, зараснікі хмызняку і копы сена. Гадзюка можа пасяліцца ў закінутым будынку. Пры сустрэчы з чалавекам спрабуе ўцячы. Аднак пры пагрозе актыўна абараняецца, шпыць і пагрозліва кідаецца.

Паўторым галоўнае. Да атрада Лускаватыя належаць яшчаркі і змеі. Іх цела пакрыта лускай. Асаблівасцю некаторых яшчарак з’яўляецца здольнасць адкідваць хвост пры небяспецы. Змеі — бязногія паўзуны. Яны перасоўваюцца па зямлі, выгінаючы цела. Грудзіна адсутнічае, рэбры размяшчаюцца свабодна. Косці ніжняй сківіцы рухомыя, яны злучаны расцяжнымі звязкамі. У ядавітых змей ёсць ядавітыя залозы, якія выпрацоўваюць яд. Пры ўкусе змей нельга займацца самалячэннем.

Пытанні і заданні. 1. Пералічыце віды яшчарак, якія насяляюць тэрыторыю нашай краіны. Апішыце іх знешнія адрозненні. 2. Назавіце асаблівасці будовы змяі ў параўнанні з яшчаркай. З чым яны звязаны? 3. Як пабудаваны ядавітыя зубы змяі? 4. Што трэба зрабіць пасля ўкусу змяі? 5. Большасць паўзуноў жыве ў тропіках, а ў паўночных і ўмераных шыратах яны распаўсюджаны мала. Як вы думаеце, з чым гэта можа быць звязана?

§ 40. Чарапахі і кракадзілы. Значэнне паўзуноў

Успомніце: З якіх аддзелаў складаецца пазваночнік яшчаркі порсткай?

Атрад Чарапахі налічвае крыху больш за 300 відаў. Гэтыя паўзуны насяляюць вільготныя тропікі, гарачыя пустыні (*чарапахы сярэднеазіяцкая*), умераныя шыроты (*чарапахы балотная* (мал. ф-29)), марскія экватарыяльныя воды (*чарапахы зялёная*). Характэрнай прыметай чарапах з’яўляецца наяўнасць касцёва-рагавога або касцёва-скурыстага панцыра, які складаецца са спіннага і брушнага шчытоў.

Шыйны і хваставы аддзелы пазваночніка рухомыя, астатнія аддзелы зрошчаны са спінным шчытом панцыра. Аснову панцыра ўтвараюць пашыраныя косці шкілета. Пры небяспецы чарапаха ўцягвае галаву, канечнасці і хвост у панцыр ці хавае пад яго выступы. Сківіцы жывёлы не маюць зубоў. У чарапах добра развіты зрок і нюх.

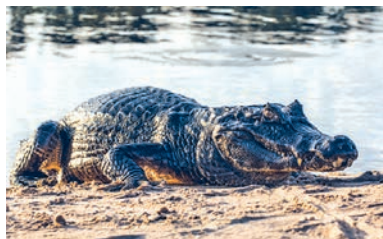
Большасць прадстаўнікоў атрада Чарапахі жыве на сушы, некаторыя ў вадзе. Чарапахі, якія насяляюць азёры і рэкі, маюць паміж пальцамі канечнасцей плавальную перапонку, а ў марскіх чарапах канечнасці ператварыліся ў ласты.

Чарапаха балотная (мал. ф-29) уключана ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь і з'яўляецца адзіным відам чарапах, якія жывуць на тэрыторыі нашай краіны. Афарбоўка панцыра і скурных покрываў можа быць шэра-ці руда-чорнай і мае светла-жоўты або белы сеткаваты ці плямісты малюнак. Жыве чарапаха балотная ў неглыбокіх вадаёмах са стаячай вадой. Любіць грэцца на сонцы. Самкі адкладваюць яйцы ў вільготную пясчаную глебу недалёка ад вадаёма.

Атрад Кракадзілы аб'ядноўвае каля 20 відаў. Найбольш вядомыя прадстаўнікі — *кракадзіл нільскі, кайман чорны, гавіял гангскі, алігатар місісіпскі* (мал. 142). Гэта буйныя жывёлы даўжынёй ад 1,5 да



Кракадзіл нільскі



Кайман чорны



Алігатар місісіпскі



Гавіял гангскі

Мал. 142. Прадстаўнікі атрада Кракадзілы

7 м. На іх задніх канечнасцях ёсць плавальныя перапонкі. Сківіцы забяспечаны буйнымі востраканцовымі зубамі. Хвост сплясканы з бакоў. Ноздры і вочы змешчаны на невялікіх бугарках. Таму жывёлы падчас палявання могуць маскіравацца, цалкам пагрузіўшыся ў ваду і выставіўшы вочы і ноздры наверх. Гэта дапамагае ім непрыметна падкрасціся да здабычы, якая знаходзіцца на беразе. Аднак прадстаўнікі атрада Кракадзілы кормяцца ў асноўным воднымі жывёламі, галоўным чынам рыбай. У перыяд размнажэння самка рые на беразе ямку, адкладвае ў яе аплодненыя яйцы і сцеражэ кладку да заканчэння фарміравання дзіцянят. Потым дапамагае ім вызваліцца ад шкарлупіны і пераносіць у вадаём.

Роля паўзуноў у прыродзе. Яшчаркі і змеі кормяцца насякомымі, чарвямі, малюскамі і іншымі дробнымі жывёламі. Некаторыя паўзуны самі з'яўляюцца кормам для розных груп пазваночных (лісіц, тхароў, драпежных птушак). Такім чынам, паўзуны складаюць звёны ланцугоў харчавання. Змеі і кракадзілы, палюючы на хворых і аслабленых жывёл, выконваюць ролю санітараў наземных і водных экасістэм.

Значэнне паўзуноў у жыцці чалавека. Асобныя віды паўзуноў з'яўляюцца прамысловымі. Чалавек спажывае іх мяса і яйцы (*чарапахы зялёная*), яд змей выкарыстоўвае для вырабу некаторых лекавых прэпаратаў. З трывалай скуры кракадзілаў, буйных змей і яшчарак вырабляюць сумкі, рамяні, абутак. З-за інтэнсіўнага промыслу частка відаў рэптылій трапіла на мяжу знікнення, таму ў некаторых краінах іх разводзяць на спецыяльных фермах, а змей — у спецыяльных гадзавальніках (серпентарыях).

Чарапах, хамелеонаў і іншых паўзуноў трымаюць у хатніх тэтарыумах.

Буйныя кракадзілы, водныя чарапахі, ядавітыя змеі могуць уяўляць небяспеку для людзей. Кракадзілы наносзяць шкоду жывёлагадоўлі, а водныя чарапахі — рыбнай здабычы.

У цяперашні час частка паўзуноў патрабуе дадатковай аховы. У Чырвоную кнігу Міжнароднага саюза аховы прыроды ўключаны 13 відаў рэптылій: *варан камодскі, чарапахы слановая галапагоская, кракадзіл кубінскі* і інш.

Паўторым галоўнае. Чарапахі жывуць як на сушы, так і ў вадзе. Для іх характэрна наяўнасць касцёва-рагавога або касцёва-скурыстага панцыра, які складаецца са спіннага і брушнага шчытоў. Сківіцы без зубоў. Развіты зрок і нюх. Прадстаўнікі атрада Кракадзілы — буйныя драпежнікі, іх сківіцы забяспечаны востраканцовымі зубамі. Паміж пальцамі задніх канечнасцей ёсць плавальныя перапонкі. Дзякуючы будове галавы кракадзілы здольныя маскіравацца, выстаўляючы ноздры і вочы над паверхняй вады. Паўзуны з'яўляюцца звёнамі ланцугоў харчавання ў прыродзе. Для чалавека маюць прамысловае значэнне.

Пытанні і заданні. 1. Якое значэнне для чарапахі мае панцыр? 2. Чаму кракадзілы могуць непрыметна падкрасціся да здабычы, якая знаходзіцца на беразе? 3. Якая роля паўзуноў у прыродзе? 4. Раскажыце пра значэнне паўзуноў у жыцці чалавека. 5. Для праверкі ведаў па § 34–40 выканайце тэставае заданне.



Біялагічныя рэкорды

- Самая даўгавечная наземная жывёла — *чарапах*. Індыйская чарапах Адвайта пражыла 255 гадоў.
- Самая вялікая змяя — *анаконда*, яна можа дасягаць 11,5 м у даўжыню.
- Самая вялікая рэптылія — *кракадзіл габністы*, даўжыня яго можа быць 7 м, а маса — 1,5 т.

Мае натуралістычныя назіранні



Вывучыце паводзіны сухапутнай чарапахі.

- Паназірайце за перамяшчэннем чарапахі.
- Пакарміце чарапаху лісцем капусты, скрылікамі морквы ці яблыка. Звярніце ўвагу, як яна бярэ корм.
- Дайце чарапасе сподак з вадой. Паназірайце, як яна п'е.
- Дакраніцеся да галавы чарапахі. Прасачыце за тым, як жывёла хавае галаву, канечнасці і хвост пад панцыр.
- Адкажыце на пытанні: 1) Чым чарапах прытрымлівае лісток капусты? 2) Якім чынам чарапах п'е?

ПАДВЯДЗЁМ ВЫНІКІ

Асноўныя прыметы <i>класа Паўзуны, або Рэптыліі</i>	
Прадстаўнік	<i>Яшчарка порсткая</i>
Асяроддзе пражывання	Наземна-паветранае, воднае
Асаблівасці знешняй будовы	Цела выцягнутае. Складаецца з галавы, шыі, тулава, хваста, пярэдніх і задніх канечнасцей. Галава рухома злучана з тулавам. Ёсць рухомыя павекі. Сківіцы забяспечаны востраканцовымі зубамі
Покрывы цела	Скура сухая. Ёсць рагавое покрыва ў выглядзе лускі і шчыткоў. Уласцівы лінькі
Шкілет	Касцявы. Уключае: чэрап, пазваночнік, грудную клетку, шкілет пярэдніх канечнасцей (косці плечавога пояса і косці свабодных пярэдніх канечнасцей), шкілет задніх канечнасцей (косці тазавога пояса і косці свабодных задніх канечнасцей). Пазваночнік: шыйны, грудны, паяснічны, крыжавы, хваставы аддзелы
Мышачная сістэма	Жавальныя, шыйныя, міжрэберныя мышцы, мышцы-згінальнікі і мышцы-разгінальнікі канечнасцей
Стрававальная сістэма	Пярэдні аддзел (рот, глотка, стрававод, страўнік), тонкая кішка, тоўстая кішка. З’яўляецца сляпая кішка. Ёсць слінныя залозы, печань, жоўцевы пузыр, падстраўнікавая залоза, клаака
Дыхальная сістэма	Ячэйстыя лёгкія. Дыхальныя шляхі (насавыя хады, гартань, трахея, бронхі)
Крывяносная сістэма	Замкнёная. Сэрца трохкамернае: два перасэрдзі і жалудчак з няпоўнай унутранай перагародкай. Два кругі кровазвароту. Халаднакроўныя
Нервовая сістэма	Галаўны мозг, спінны мозг (цэнтральная нервовая сістэма), нервы, якія ідуць ад галаўнога мозгу і спіннага мозгу да ўсіх органаў. Галаўны мозг: пярэдні мозг, прамежжавы мозг, сярэдні мозг, мазжачок, прадаўгаваты мозг. Найбольш развіты пярэдні мозг: на паверхні яго паўшар’яў з’яўляюцца зародкі кары. Развіты мазжачок. Паводзіны ўскладнілася
Органы пачуццяў	Орган зроку — вочы. Бацаць прадметы, якія рухаюцца і не рухаюцца, на рознай адлегласці. Характэрна акамадацыя. Зрок востры. Орган слыху — унутранае і сярэдняе вуха, адна слыхавая костачка (стрэмечка). Орган нюху — адчувальныя клеткі насавых хадоў. Орган смаку — смакавыя цыбуліны языка і глоткі. Орган дотыку і смаку — язык
Выдзяляльная сістэма	Пара тазавых нырак. Мачавы пузыр
Палавая сістэма	Раздзельнаполыя. Апладненне ўнутранае. Развіццё прамое

§ 41. Клас Птушкі. Асяроддзе пражывання і знешня будова

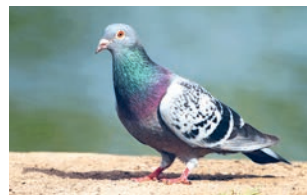
Успомніце: 1. Якія прыстасаванні для палёту ёсць у насякомых? 2. Якое значэнне для жывёл маюць скурныя пакрывы?

Клас Птушкі аб'ядноўвае пазваночных жывёл, у большасці сваёй тых, хто прыстасаваны да палёту. Ва ўсіх птушак цела пакрыта пер'ем, а пярэднія канечнасці відазменены ў крылы. У адрозненне ад зямнаводных і паўзуноў, птушкі шырока распаўсюджаны па ўсім зямным шары і з'яўляюцца актыўнымі на працягу ўсяго года. Фаўна Беларусі налічвае каля 340 відаў птушак.

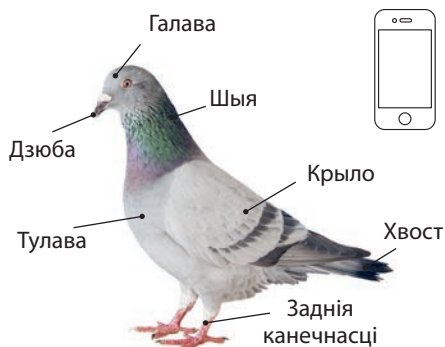
Пазнаёмімся з асаблівасцямі знешняй і ўнутранай будовы птушак на прыкладзе *голуба шызага* (мал. 143).

Голуб шызы прыстасаваны жыць побач з чалавекам у гарадах і вёсках. Птушкі трымаюцца ў чарадзе, селяцца часцей за ўсё ў будынках. Цела голуба складаецца з *галавы, шыі, тулава, хваста і канечнасцей* (мал. 144). У палёце птушка выцягвае галаву, прыціскае заднія канечнасці да цела, у выніку чаго яно прымае абцякальную форму.

Галава голуба невялікіх памераў, акруглай формы, з доўгай і тонкай *дзюбай*, якая пакрыта рагавым чохлом. Дзюба складаецца з дзвюх частак: верхняй — *наддзюбка* і ніжняй — *паддзюбка* (мал. 145). У аснове наддзюбка ёсць патаўшчэнне скуры — *васкавіца*. Па баках наддзюбка знаходзяцца дзве адтуліны — *ноздры*.



Мал. 143. Голуб шызы



Мал. 144. Знешняя будова голуба шызага



Мал. 145. Будова галавы голуба шызага

Па абодва бакі галавы змешчаны круглыя *вочы*. За вачыма пад пёрамі хаваюцца *вушныя адтуліны*. Галава злучана з тулавам рухомай шыяй, будова якой забяспечвае птушцы шырокі кругагляд. Пярэднія канечнасці відазменены ў *крылы*, якія забяспечваюць палёт і не ўдзельнічаюць у перамяшчэнні па зямлі. Апорай цэлу служаць *заднія канечнасці*. Голуб ходзіць абапіраючыся на пальцы: тры накіраваны наперад, а адзін — назад. Цела птушкі пакрыта пёрамі, а скура ніжняй часткі задніх канечнасцей і пальцы — рагавымі лускавінкамі.

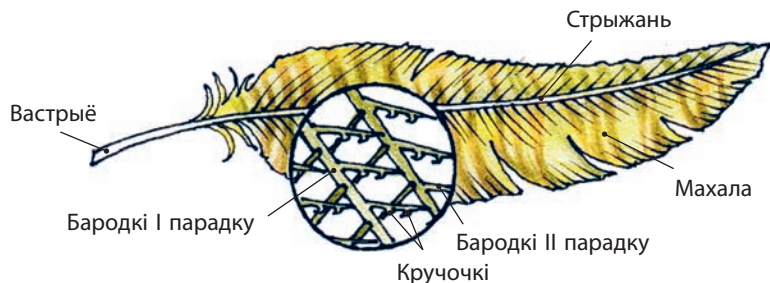
Галоўная прымета птушак — *пёравае покрыва*. Пёры — гэта рагавыя вытворныя верхняга слоя скуры птушак. Па будове яны дзеляцца на *контурныя, пуховыя і пух* (мал. 146).

Контурнае пярэ складзецца з вузкага і пустога ў сярэдзіне *стрыжня*, па баках якога знаходзіцца эластычнае мяккае *махала*. Мэхала створана са шматлікіх тонкіх рагавых *бародак I парадку*, змешчаных паралельна адна адной. Ад бародак I парадку адыходзяць *бародкі II парадку*, якія маюць мікраскапічныя *кручочки*. Гэтымі кручочкамі бародкі II парадку чапляюцца адна за адну (мал. 147). Такая будова пярэ робіць яго гнуткім, лёгкай і амаль непранікальным для паветра.

Контурныя пёры па сваіх функцыях дзеляцца на *махавыя, рулявыя і покрывныя* (мал. 146). Лятальную паверхню крыла ўтвараюць буйныя *махавыя пёры*. Знешні бок махала махавых пёраў вузейшы за ўнутраны. *Рулявыя пёры* ўтвараюць хваставое апярэнне птушкі. Яны больш гнуткія ў параўнанні з махавымі і выконваюць у палёце ролю руля. *Покрывныя пёры* карацейшыя за махавыя і рулявыя. Яны, налягаючы адно на адно вяршынямі, утвараюць на цэле птушкі суцэльную абцякальную паверхню, якая палягчае палёт.



Мал. 146. Тыпы пёраў



Мал. 147. Схема будовы контурнага пярэ

Пад контурнымі пёрамі ляжаць дробныя *пуховыя пёры* (мал. 146). На іх тонкім стрыжні знаходзяцца бародкі без кручочкаў, таму махала пуховых пёраў мяккае і рыхлае. *Пух* адрозніваецца ад пуховых пёраў кароценькім стрыжнем з пучком бародак на вяршыні. У голуба шызага пуховыя пёры і пух адсутнічаюць.

Частка стрыжня, дзе няма махала, называецца *вастрыё* (мал. 147). Вастрыём пярэ замацоўваецца ў заглыбленнях скуры.

Пёры не даюць птушкам страчваць цяпло цела за кошт паветра, якое знаходзіцца ў стрыжні і паміж бародкамі.

Галубы, як і ўсе птушкі, ліняюць: старыя пёры перыядычна выпадаюць, а на іх месцы вырастаюць новыя. У многіх відаў птушак назіраецца сезонная лінька: колькасць пуху да зімы павялічваецца, а да лета памяншаецца.

Скура голуба сухая, тонкая, нагадвае скуру рэптылій. У аснове хваста знаходзіцца адзіная скурная залоза — *хвастцовая*. Птушка дзюбай выціскае з залозы кроплі масляністага сакрэту і змазвае ім пёры. Гэта робіць іх эластычнымі і пругкімі, а ў вадаплаўных птушак засцерагае ад намакання.

Паўторам галоўнае. Для птушак характэрна наяўнасць пер'евага покрыва. Пёры адрозніваюцца па будове (контурныя, пуховыя, пух). Па сваіх функцыях контурныя пёры падзяляюцца на покрывныя, махавыя і рулявыя. Птушкі ліняюць. Пярэднія канечнасці відазменены ў крылы. Большасць птушак здольны да палёту. Яны ходзяць, абапіраючыся на пальцы задніх канечнасцей, і актыўныя на працягу года.

Пытанні і заданні. 1. Назавіце агульныя рысы знешняй будовы птушак і паўзуноў. 2. Якія асаблівасці знешняй будовы птушак звязаны з палётам? 3. Якімі бываюць пёры па будове і функцыях? 4. Чым адрозніваюцца лінкі ў птушак і паўзуноў? 5. Назавіце галоўныя знешнія асаблівасці птушак, якія вылучаюць іх сярод іншых жывёл.

§ 42. Шкілет і мышачная сістэма птушак

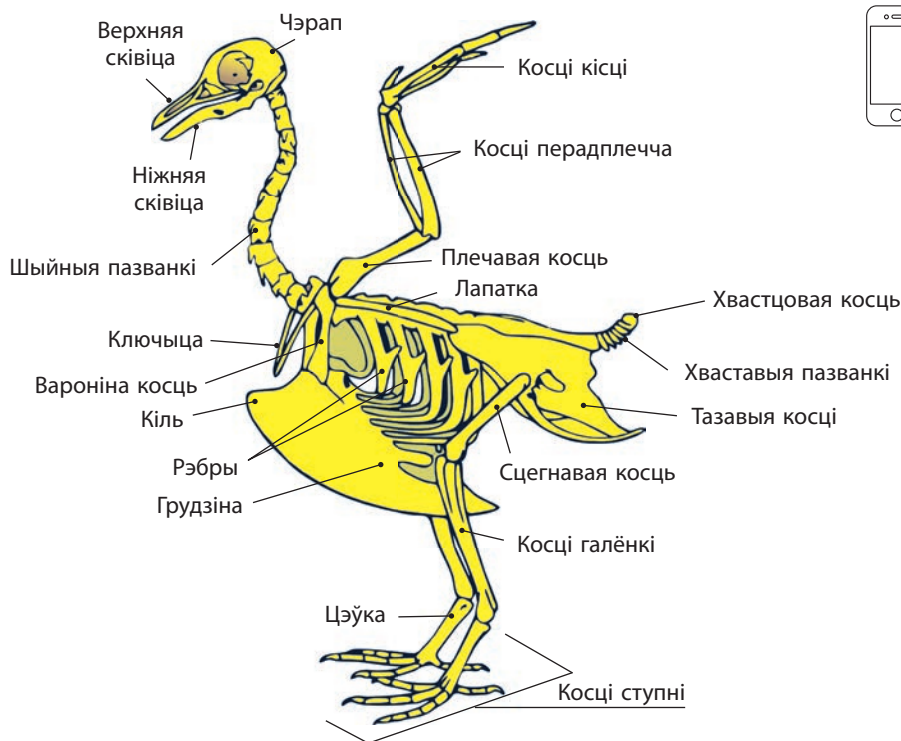
Успомніце: 1. З якіх аддзелаў складаецца пазваночнік земнаводных і паўзуноў? 2. Якую ролю ў жыцці жывёл выконвае грудная клетка?

Шкілет. Косці шкілета птушкі трывалыя і адначасова лёгкія. Трывалыя — за кошт зрастання многіх касцей на ранняй стадыі развіцця. Лёгкія — дзякуючы поласці ўнутры касцей, якія запоўненыя паветрам. Такія асаблівасці шкілета спрыяюць памяншэнню масы цела птушкі і аблягчаюць палёт.

Шкілет голуба шызага ўключае некалькі аддзелаў: *чэрап, пазваночнік, грудную клетку, шкілет пярэдніх канечнасцей* (косці плечавага пояса і косці свабодных пярэдніх канечнасцей), *шкілет задніх канечнасцей* (косці тазавага пояса і косці свабодных задніх канечнасцей) (мал. 148).

Для чэрапа голуба характэрны буйныя вачніцы. Тонкія косці чэрапа зрасліся без швоў, што робіць яго лёгкім і трывалым. Верхняя і ніжняя сківіцы пазбаўлены зубоў — гэта таксама палягчае масу чэрапа.

Пазваночнік голуба складаецца з пяці аддзелаў: шыйнага, груднога, паяснічнага, крыжавога і хваставога. Шыйны аддзел пазваночніка доўгі і гнуткі. *Шыйныя пазванкі* (іх колькасць вагаецца ад 9 да 25 у залежнасці ад віду птушкі) рухома злучаны паміж сабой. Дзякуючы двум першым пазванкам голуб можа свабодна паварочваць галаву ў розныя бакі. *Грудныя пазванкі* зрасліся паміж сабой. Да кожнага з іх прымацаваны *рэбры*, якія складаюцца з дзвюх рухома злучаных частак. Рэбры даходзяць да *грудзіны* і рухома з ёю злучаюцца. Грудзіна мае высокі касцявы выраст — *кіль* (мал. 148). Да кіля мацуюцца мышцы, якія апускаюць і падымаюць крылы. У птушак, якія не лягаюць (акрамя пінгвінаў), кіль адсутнічае. Грудны аддзел пазваночніка, рэбры і грудзіна ўтвараюць грудную клетку.



Мал. 148. Шкілет голуба шызага

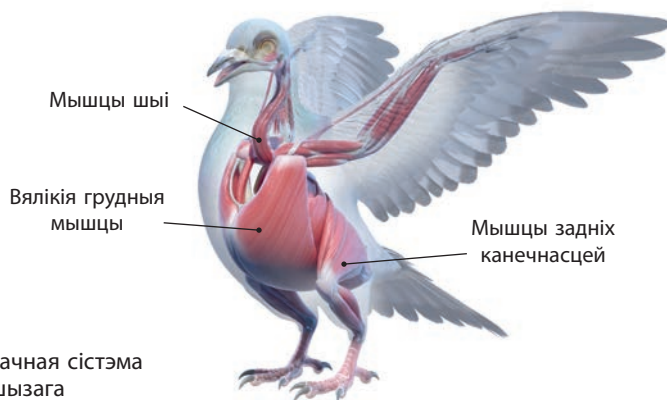
Зрошчаныя косці паяснічнага і крыжавога аддзелаў і першыя *хваставыя пазванкі* голуба ўтвараюць крыж, характэрны для ўсіх птушак. Ён нерухома злучаны з апошнім грудным пазванком. Такая будова стварае цвёрдую апору для задніх канечнасцей. Некалькі апошніх хваставых пазванкоў зрошчаны ў адну *хвастцовую косць* (мал. 148), якая служыць асновай для прымацавання рулявых пёраў хваста.

Плечавы пояс голуба складаецца з трох парных касцей: *лапатак*, *вароніных касцей* і *ключыц*. Ключыцы зрасліся сваімі ніжнімі канцамі і ўтварылі вілку, якая змякчае штуршкі пры ўзмаху крылаў. Да касцей свабоднай пярэдняй канечнасці належаць *плечавая косць*, дзве *косці перадплечча* (локцевая і прамянёвая), *косці кісці* (мал. 148). У голуба развіты толькі тры пальцы, самы вялікі — сярэдні.

Тазавы пояс утвораны парнымі тазавымі касцямі, зрослымі з паяснічным і крыжавым аддзеламі пазваночніка. Будова таза дазваляе

птушцы адкладваць буйныя (у параўнанні з памерамі яе цела) яйкі. Такі таз называюць адкрытым. Да касцей свабоднай задняй канечнасці належаць: *сцегнавая косць*, дзве зрослыя паміж сабой *косці галёнки* (вялікагалёначная і малагалёначная), *косці ступні*. Некалькі касцей ступні зрасліся і ўтварылі *цэўку*. Цэўка спрыяе ўзняццю цела пры ўзлёце птушкі і змякчае штуршкі падчас прыземлення.

Мышачная сістэма. У голуба развітыя мышцы *шыі*, якія ўдзельнічаюць у руху галавы. Самымі буйнымі ў цэле птушкі з'яўляюцца парныя *вялікія грудныя мышцы*. Яны адным бокам мацуюцца да самой грудзіны і бакавых паверхняў кіля, а другім — да плечавой косці. Асноўная праца грудных мышцаў — апусканне крылаў. Падымаюць крылы менш моцныя падключычныя мышцы, змешчаныя пад вялікімі груднымі. Да рэбраў мацуюцца міжрэберныя мышцы, якія забяспечваюць змяненне аб'ёму грудной клеткі птушкі пры дыханні. У голуба добра развітыя *мышцы задніх канечнасцей* (мал. 149).



Мал. 149. Мышачная сістэма голуба шызага

Птушкі не падаюць з галінкі дзякуючы доўгаму сухажыллю мышцаў задніх канечнасцей. Калі птушка садзіцца, мышцы скарачаюцца, сухажылле нацягваецца і пальцы сціскаюцца. Сядзячы на галінцы, птушка не можа расціснуць пальцы, пакуль не прыпадзе цела. Вось чаму яна не можа ўпасці, нават калі спіць.

У голуба шызага, як і ва ўсіх птушак, развіта падскурная мускулатура, дзякуючы якой ён можа падымаць і распраўляць пёры.

Паўторым галоўнае. Будова шкілета і мускулатура забяспечваюць здольнасць птушак да палёту. Косці шкілета трывалыя і лёгкія, многія зрасліся паміж сабой. Найбольш буйныя вялікія грудныя мышцы, якія апускаюць крылы.

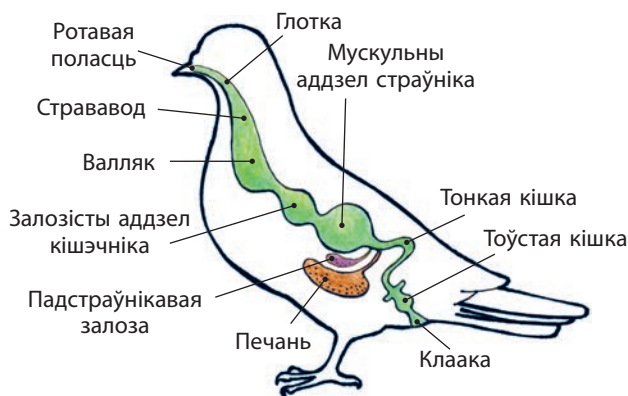
Пытанні і заданні. 1. Назавіце агульныя і адметныя рысы будовы шкілета голуба шызага і яшчаркі порсткай. 2. Што такое цэўка і для чаго яна патрэбна? 3. Якія змяненні адбыліся ў шкілеце птушак у сувязі з прыстасаваннем да палёту? 4. Якія мышцы птушак найбольш развітыя і чаму?

§ 43. Асаблівасці ўнутранай будовы птушак

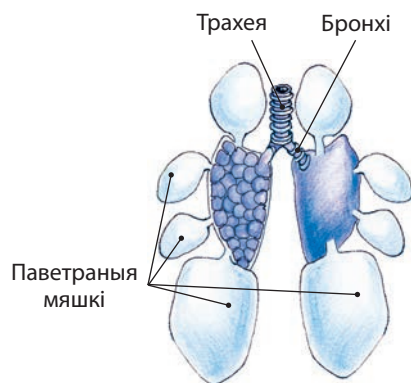
Успомніце: 1. Па якіх прыметах птушак залічваюць да падтыпу Пазваночныя? 2. Як спосаб перамяшчэння птушак уплывае на іх будову?

Стрававальная сістэма. У голуба шызага, як і ва ўсіх птушак, адсутнічаюць зубы, але ёсць трывалая дзюба. У залежнасці ад віду корму форма дзюбы ў птушак можа быць рознай. У тых, якія пераважна кормяцца насеннем раслін, дзюба невялікая і моцная, з рэжучымі бакамі. У драпежнікаў, якія палююць на буйную здабычу, дзюба завостранай формы з кручком на канцы. У *ротавую поласць*, дзе знаходзіцца язык, адкрываюцца пратокі слінных залоз. Іх сакрэт змочвае корм, палягчаючы глытанне. Праз *глотку* корм трапляе ў доўгі *стрававод*. У голуба стрававод мае пашырэнне — *валляк*, які служыць для стварэння запаса корму і яго размякчэння.

Потым корм пападае ў *страўнік*, які складаецца з двух аддзелаў — *залозістага* і *мускульнага*. У залозістым аддзеле ён падвяргаецца хімічнай апрацоўцы пад уздзеяннем страўнікавага соку, а тоўстыя сценкі мускульнага аддзела ўдзельнічаюць у яго драбненні. Дадаткова ў расціранні корму ўдзельнічаюць дробныя каменьчыкі, якія птушкі спецыяльна заглынаюць. Ад страўніка адыходзіць *тонкая кішка*, у пачатковы аддзел якой (дванаццаціперсную кішку) адкрываюцца пратокі *падстраўнікавай залозы* і *печані*. Жоўцевы пузыр у голуба адсутнічае. У тонкай кішцы пад уздзеяннем сокаў падстраўнікавай залозы і тонкай кішкі, а таксама жоўці, якую выпрацоўвае печань, адбываецца канчатковае ператраўленне і ўсмоктванне прадуктаў стрававання.



Мал. 150. Схема стрававальнай сістэмы голуба шызага



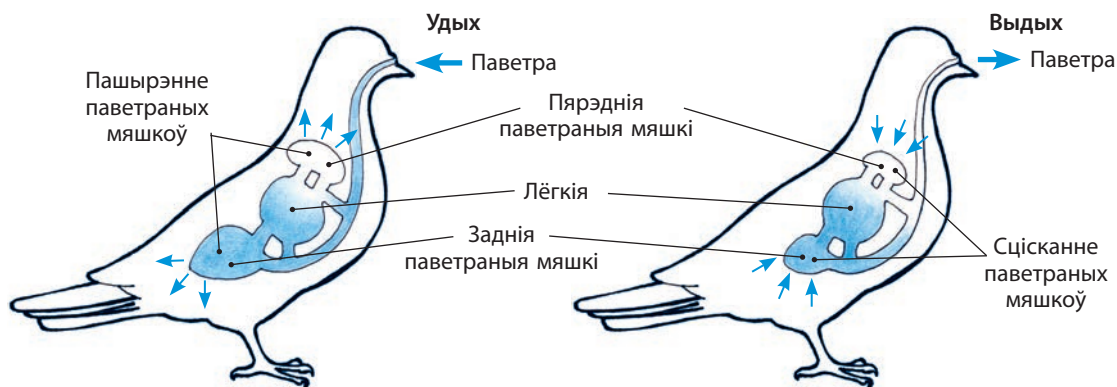
Мал. 151. Схема будовы лёгкіх птушкі

Неператраўленыя рэшткі выводзяцца з арганізма праз кароткую *тоўстую кішку*, якая заканчваецца *клаакай* (мал. 150).

Ператраўленне ў птушак адбываецца хутка, паколькі палёт і падтрыманне пастаяннай высокай тэмпературы цела патрабуюць вялікай колькасці энергіі. Частае апаражненне кішэчніка палягчае цела птушкі.

Дыхальная сістэма. Дыхальныя шляхі, лёгкія і павеатраныя мяшкі складаюць дыхальную сістэму голуба. Атмасфернае паветра праз ноздры, якія змешчаны ў аснове наддзюбка, трапляе ў насавую поласць і далей — у гартань, трахею і бронхі. У ніжняй частцы трахеі знаходзіцца галасавы апарат. Птушкі могуць выдаваць гучныя гукі, спяваць, капіяваць гукі іншых жывёл.

Лёгкія (мал. 151) маюць *губчатую* будову, што значна павялічвае плошчу газаабмену. Бронхі ўтвараюць танкасценныя вырасты — *павеатраныя мяшкі*, змешчаныя паміж органамі. Птушкам уласціва *двайное дыханне*. Удых і выдых ажыццяўляюцца за кошт змянення аб'ёму грудной клеткі. *Пры ўдыху* грудная клетка пашыраецца — порцыя атмасфернага паветра, насычаная кіслародам, праходзячы праз ротавую поласць, гартань, трахею і бронхі, трапляе ў заднія павеатраныя мяшкі і часткова ў лёгкія. Паветра, якое раней знаходзілася ў саміх лёгкіх, пападае ў пярэднія павеатраныя мяшкі. *Пры выдыху* аб'ём грудной клеткі памяншаецца, пры гэтым павеатраныя мяшкі сціскаюцца і насычанае кіслародам паветра з задніх мяшкоў запаўняе лёгкія. Паветра з пярэдніх мяшкоў трапляе ў трахею і праз гартань, ротавую поласць і ноздры выходзіць вонкі. У лёгкіх адбываецца



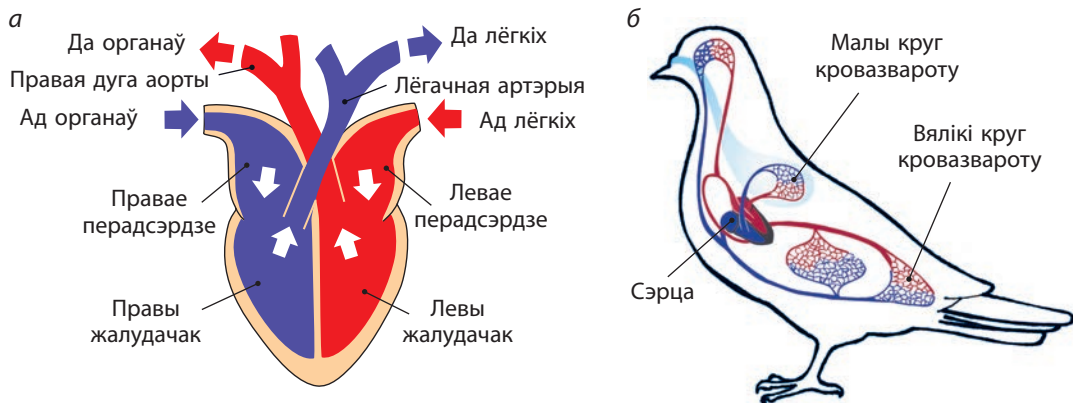
Мал. 152. Схема двайнога дыхання птушкі

газаабмен. Такім чынам, і на стадыі ўдыху, і на стадыі выдыху ў лёгкіх знаходзіцца насычанае кіслародам паветра (мал. 152).

Дыхальная сістэма птушак удзельнічае не толькі ў газаабмене, але і ў цеплаабмене. Паветра, заходзячы ў паветраныя мяшкі, змешчаныя паміж унутранымі органамі, перашкаджае перагрэву цела птушкі.

Крывяносная сістэма. У голуба *чатырохкамернае сэрца*, яно складаецца з двух *перадсэрдзяў* (левага і правага) і двух *жалудачкаў* (левага і правага) (мал. 153, а). Такая будова сэрца перашкаджае змешванню артэрыяльнай і венознай крыві.

Вялікі круг кровазвароту пачынаецца ў левым жалудачку, а завяршаецца ў правым перадсэрдзі. Ад левага жалудачка адыходзіць



Мал. 153. Схема будовы: а) сэрца; б) крывяноснай сістэмы голуба шызага

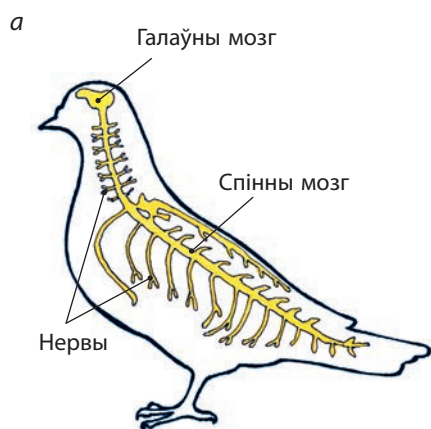
правая дуга аорты, якая дзеліцца на шэраг артэрыі і нясе насычаную кіслародам артэрыяльную кроў да ўсіх органаў. Адаўшы кісларод, насычаная вуглякіслым газам вianoзная кроў накіроўваецца па венах у правае перадсэрдзе (мал. 153 на с. 169).

Малы круг кровазвароту пачынаецца ў правым жалудачку і завяршаецца ў левым перадсэрдзі. З правага жалудачка выходзіць лёгачная артэрыя, якая разгаліноўваецца на дзве артэрыі, што нясуць вianoзную кроў да лёгкіх. У лёгкіх вianoзная кроў насычаецца кіслародам і па лёгачных венах паступае ў левае перадсэрдзе (мал. 153 на с. 169). Такім чынам, у малым крузе кровазвароту па артэрыях цячэ вianoзная кроў, а па венах — артэрыяльная.

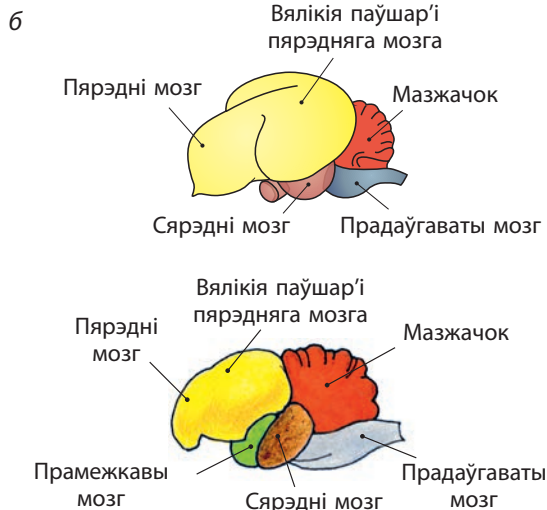
Пры скарачэнні правага і левага перадсэрдзяў кроў паступае ў жалудачкі.

Частыя скарачэнні сэрца птушак спрыяюць хуткаму цячэнню крыві па сасудах, забяспечваючы газаабмен. Жыццёвыя працэсы, звязаныя з абменам рэчываў, у птушак працякаюць інтэнсіўна. Вось чаму ім уласціва *цеплакроўнасць* — захаванне пастаяннай тэмпературы цела, незалежна ад тэмпературы навакольнага асяроддзя.

Нервовая сістэма. Цэнтральная нервовая сістэма птушак прадстаўлена *галаўным мозгам і спінным мозгам*. Ад галаўнога мозга і спіннага мозгу да ўсіх органаў адыходзяць *нервы* (мал. 154, а).



Мал. 154. Схема будовы: а) нервовай сістэмы; б) галаўнога мозга голуба шызага



Паддоўжнае сячэнне галаўнога мозга

Галаўны мозг складаецца з пяці аддзелаў: *пярэдняга мозга, пра-
межкавага мозга, сярэдняга мозга, мазжачка і прадаўгаватага мозга* (мал. 154, б). Найбольш развітыя мазжачок і вялікія паўшар’і пярэдняга мозга. Мазжачок адказвае за каардынацыю і ўзгодненасць рухаў птушкі ў палёце. Кара паўшар’яў пярэдняга мозга цалкам сфарміравана.

Орган зроку — добра развітыя буйныя *вочы*. Дзякуючы востраму зроку птушкі цудоўна арыентуюцца ў прасторы: пры хуткім руху могуць ацаніць абстаноўку, палююць і бачаць прадметы на блізкія і далёкія адлегласці.



Птушкі адрозніваюцца найбольш дасканалым сярод усіх пазваночных жывёл двайным механізмам акамадацыі вока: змяняецца не толькі адлегласць паміж крышталікам і сятчаткай, але і сам крышталік змяняе сваю крывізну. Вось чаму ў птушак востры зрок, асабліва ў драпежных.

Птушкі здольны адрозніваць не толькі колеры, але і іх адценні.

Орган слыху складаецца з *унутранага вуха, сярэдняга вуха* і элементаў *знешняга вуха* (знешні слыхавы праход). У сярэднім вуху развіта адна слыхавая костачка (стрэмечка). Птушкі добра чуюць, здольны аналізаваць гукі і пераймаць іх. Нюх у птушак развіты слаба.

Выдзяляльная сістэма. Органы выдзялення ў голуба прадстаўлены *тазавымі ныркамі*. Мачавы пузыр адсутнічае, што з’яўляецца яшчэ адным прыстасаваннем для памяншэння масы цела пры палёце. Мача па *мачаточніках* трапляе ў клааку і разам з неперапрацаванымі рэшткамі частымі порцыямі выходзіць з арганізма.

Паўторым галоўнае. Птушкі — гэта жывёлы з пастаяннай тэмпературай цела. Чатырохкамернае сэрца і два кругі кровазвароту. Птушкам уласціва двайное дыханне. Выдзяляльная сістэма прадстаўлена тазавымі ныркамі. Мачавы пузыр адсутнічае. Кара вялікіх паўшар’яў галаўнога мозга цалкам сфарміравана. У птушак востры зрок. Орган слыху складаецца з унутранага, сярэдняга і элементаў знешняга вуха. Адна слыхавая костачка (стрэмечка).

Пытанні і заданні. 1. Для чаго птушкі праглынаюць дробныя каменьчыкі? 2. Чаму паўзуны могуць галадаць шмат дзён, а птушкі кормяцца вельмі часта? 3. Растлумачце прынцып двайнога дыхання птушак. 4. Апішыце рух крыві па вялікім або малым (на выбар) крузе кровазвароту. 5. Якую будову мае нервовая сістэма голуба шызага?

Мае натуралістычныя назіранні



Вывучыце паводзіны птушак.

- Пакладзіце ў кармушку шматок несалёнага сала. Назірайце, як хутка птушкі яго заўважаць.
- Ці павялічваецца колькасць птушак ля кармушкі?
- Загарніце другі шматок сала ў папяровы кулёк і пакладзіце яго ў кармушку. Назірайце, як хутка птушкі здабудуць корм.

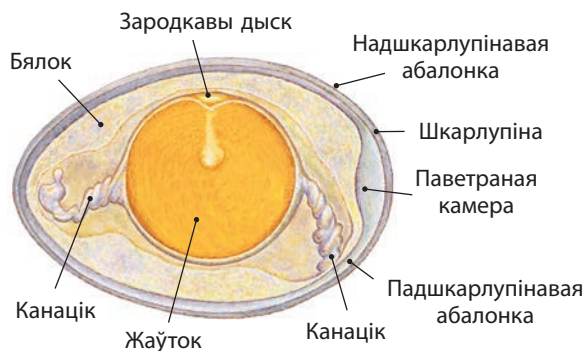
§ 44. Размнажэнне, развіццё і паводзіны птушак

Успомніце: 1. Што ў будове ўнутраных органаў птушак спрыяе памяншэнню масы іх цела? 2. Па якіх прыметах птушкі адрозніваюцца ад паўзуноў?

Птушкі — раздзельнаполыя жывёлы. Адным відам птушак уласцівы палавы дымарфізм: самец мае заўважныя адрозненні ад самкі. У іншых відаў такія адрозненні адсутнічаюць.

Палавая сістэма. У самцоў ёсць *семяннікі*. Палавая сістэма самак прадстаўлена *адным* (левым) *яечнікам*. Адсутнасць правага яечніка — яшчэ адно прыстасаванне птушак да палёту, каб паменшыць масу цела. Яйцаклеткі ў яечніку развіваюцца паступова, у іх назапашваюцца пажыўныя рэчывы (жаўток). Па меры паспявання яйцаклеткі трапляюць у яйцавод, дзе адбываецца іх апладненне. Такім чынам, у птушак апладненне ўнутранае. Сценкі яйцавода выдзяляюць рэчывы, якія фарміруюць абалонкі яйца.

Будова яйца. У цэнтры знаходзіцца *жаўток*, акружаны жаўткавай абалонкай. На паверхні жаўтка аплодненага яйца ёсць *зародкавы дыск*. Ад жаўтка цягнуцца два бялковыя *канацікі*. Дзякуючы канацікам зародкавы дыск заўсёды знаходзіцца зверху (бліжэй да цёплага цела птушкі, якая наседжвае яйкі). Жаўток пагружаны ў *бялок*. Бялок — абалонка яйца, якая засцерагае жаўток ад пашкоджання.



Мал. 155. Будова яйца птушкі

Бялок акружаны двухслойнай *падшкарлупінавай абалонкай*. Пасля адкладкі яйца на тупым яго канцы два слаі падшкарлупінавай абалонкі разыходзяцца і ўтвараюць *паветраную камеру*. Яйцо пакрыта порыстай *шкарлупінай*, у склад якой уваходзіць карбанат кальцыю. Зверху шкарлупіны знаходзіцца *надшкарлупінавая абалонка*. Яна абараняе яйцо ад пранікнення мікраарганізмаў. Усе абалонкі яйца здольны прапускаць вільгаць і не перашкаджаюць газаабмену (мал. 155).

Размнажэнне і развіццё. Дзякуючы прыроджанаму інстынкту птушкі ствараюць пары, будууюць гнёзды і наседжваюць яйкі. Пачатак размнажэння залежыць ад наяўнасці корму: да моманту з'яўлення птушанят яго павінна быць дастаткова. Напрыклад, птушанят грака кормяцца чарвякамі і насякомымі, якія жывуць у глебе, а іх лепш здабываць, пакуль расліны яшчэ невысокія. Вось чаму гракі выводзяць птушанят ранняй вясной. Ластаўкі кормяцца насякомымі, якія лётаюць у паветры, таму гнездавацца птушкі пачынаюць пазней, у перыяд актыўнага размнажэння насякомых.

Птушкі ў перыяд размнажэння ўтвараюць пары (пастаянныя або часовыя). Пары падбіраюцца не выпадкова. Дробныя і сярэднія птушкі (вераб'і, сініцы) аб'ядноўваюцца ў пары на адзін сезон. Буйныя жывуць парамі шмат гадоў (буслы, чаплі) або ўсё жыццё (лебедзі).

Некаторыя самцы гучна спяваюць, каб прыцягнуць увагу самак або пазначыць сваю тэрыторыю.

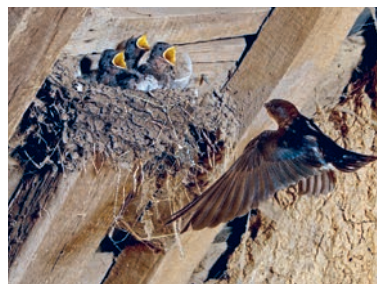
Такаванне — яшчэ адзін від палавых паводзін птушак (цецерукоў, глушчоў). Самцы збіраюцца разам для своеасаблівых гульняў або турніраў. Яны выдаюць асаблівыя гукі, распускаюць крылы і хвост, імкнучыся такім чынам быць як мага больш заўважнымі. Паміж самцамі ўспыхваюць кароткія сутычкі.



Чашападобнае гняздо
дразда-піскуна на дрэве



Гняздо жаўрука палявога
на зямлі



Гняздо ластаўкі
пад дахам дома

Мал. 156. Гнездаванне птушак

Гнездаванне. Большасць птушак адкладвае яйкі ў гнёзды. На дрэвах і ў кустах птушкі (напрыклад, *дразд-піскун*) будуць чашападобныя гнёзды. *Дзятлы*, *сініцы* і многія іншыя лясныя птушкі гняздуюцца ў дуплах. *Ластаўкі* будуць гнёзды пад стрэхамі будынкаў, карнізамі аконных ніш. *Качкі*, *журавы*, *жаўрукі* гняздуюцца на зямлі (мал. 156). Такія птушкі, як *язюлі*, падкладваюць свае яйкі ў гнёзды іншых птушак.



Звычайна язьюля падкладвае сваё яйка ў гняздо дробных птушак. Такая з'ява атрымала назву гнездавога паразітызму. Падрослае язьюля выкідае з гнязда яйкі ці ўжо птушанят «прыёмных бацькоў», а калі застаецца адно, то пачынае хутка расці (мал. 157).

Мал. 157. Птушаня язьюлі ў гняздзе чаротаўкі балотнай



Птушкі адкладваюць розную колькасць яек. Напрыклад, арлы, ястрабы, пінгвіны — 1–2 яйкі, а шэрая курапатка — 15–20. Развіццё зародка адбываецца пры пэўнай тэмпературы (каля 40 °C) і вільготнасці, гэтыя ўмовы ствараюцца птушкамі падчас наседжвання яек. Працягласць наседжвання яек розная: ад 14 сутак у дробных птушак (напрыклад, вераб'ёў) да 40 сутак у лебедзя або 60 сутак у грыфа. Часцей за ўсё клапацяцца аб патомстве самкі, але могуць займацца гэтым і самцы.

Тыпы развіцця птушанят. У адных відаў птушаняты з'яўляюцца на свет бездапаможнымі, сляпымі, голымі ці пакрытымі тонкім рэдкім пухам. Таму бацькі саграваюць іх цяплом свайго цела і кормяць. Птушаняты не пакідаюць гняздо, пакуль не пабяруцца ў пёры і не навучацца лятаць. Такіх птушак называюць *гнездавымі* (гэта вароны, гракі, галубы, дзятлы, вераб'і, дразды і інш.).

У іншых відаў птушаняты з'яўляюцца на свет відушчымі і пакрытымі пухам. Ужо праз некалькі гадзін яны могуць ісці за бацькамі і самастойна карміцца (мал. 158). Роля дарослых асобін зводзіцца да абагравання птушанят у першыя дні жыцця, абароны вывадка ад драпежнікаў і дапамогі ў пошуках здабычы. Такіх птушак называюць *ывадкавымі* (гэта куры, цецерукі, качкі, гусі, лебедзі і інш.).



Мал. 158. Самка качкі-крыжанкі з вывадкам

Паводзіны птушак. Падчас гнездавання ў птушак праяўляецца інстынкт клопату аб патомстве. Акрамя таго, што яны наседжваюць яйкі, кормяць і абаграваюць птушанят, яны вучаць іх жыццёва неабходным навыкам: шукаць корм, адрозніваць ядомае ад неядомага, у выпадку небяспекі ісці за маці або хавацца ў зацішных месцах.

Пры з'яўленні ворага птушкі абараняюць гняздо, нападаючы на драпежніка, гучна крычаць, заклікаючы на падмогу суродзічаў. Супольная абарона гнёздаў характэрна асабліва для птушак, якія гняздуюцца вялікімі групамі (напрыклад, ластаўкі-зямлянкі). У вывадкавых птушак самка адцягвае ўвагу драпежніка на сябе і адводзіць ад гнязда, прыкідваючыся параненай або знясіленай.

На працягу жыцця ў птушак выпрацоўваюцца ўмоўныя рэфлексы. Куры, гусі, качкі і іншыя свойскія птушкі пазнаюць голас чалавека, які іх корміць. Папугаі, вароны па ўказцы дрэсіроўшчыка здольны выконваць розныя трукі, а многія вучацца вымаўляць асобныя словы і фразы, сэнс якіх, вядома, не разумеюць. Увогуле паводзіны птушак больш разнастайныя і складаныя ў параўнанні з земнаводнымі і паўзунамі. Гэта звязана з поўным фарміраваннем кары вялікіх паўшар'яў перадняга мозга.

Паўторым галоўнае. Птушкі — раздзельнаполыя жывёлы. Некаторыя віды характарызуюцца палавым дымарфізмам. Апладненне ўнутранае. Развіццё зародка адбываецца ў яйку, якое змяшчае пажыўныя рэчывы — жаўток. Па тыпе развіцця птушанят адрозніваюць гнездавых і вывадкавых птушак. Птушкам уласцівы клопат аб патамстве.

Пытанні і заданні. 1. Чаму палавая сістэма самак птушак прадстаўлена адным яечнікам? 2. Якая будова ў яйка птушкі? Чаму кладка ў паўзуноў можа дасягаць сотні яец, а ў птушак нашмат менш? 3. Назавіце тыпы развіцця птушанят. 4. Як птушкі клапацяцца аб патамстве? 5. З чым звязаны больш складаныя паводзіны птушак у параўнанні з земнаводнымі і паўзунамі?

§ 45. Прыстасаванасць птушак да сезонных з'яў прыроды

Успомніце: 1. Якое значэнне маюць гнёзды ў жыцці птушак? 2. Як змяніліся паводзіны птушак у сувязі з ускладненнем нервовай сістэмы?

У залежнасці ад адлегласці, на якую перамяшчаюцца птушкі ў розную пару года, іх дзеляць на тры асноўныя групы: *аселыя*, *вандроўныя*, *пералётныя*.

Аселыя птушкі. Калі колькасць корму і яго даступнасць не мяняюцца, птушкі жывуць у межах адной тэрыторыі круглы год і называюцца *аселымі*. Большасць іх відаў насяляе тропікі і субтропікі. У Беларусі можна сустрэць такіх аселых птушак, як *сініцы*, *сойкі*, *галубы*, *верабі*, *вароны*, *галкі*. У канцы лета і восенню некаторыя з іх

робяць запасы на зіму. Напрыклад, сініцы хаваюць насенне ў расколінах кары або сярод лішайніку на ствалах дрэў. *Сойка* (мал. 159) назапашвае жалуды і арэхі ў ямках на зямлі ці ў дуплах.



Мал. 159. Сойка звычайная

Вандроўныя птушкі. Незалежна ад перыяду размнажэння некаторыя птушкі (*снегіры*, *амялушкі*, *крыжадзюбы* (мал. 160), *дзятлы* і інш.) пастаянна пералятаюць з месца на месца ў пошуках корму або цяпла. Гэта *вандроўныя птушкі*. Яны могуць



Снягір (гіль) звычайны



Амялушка



Крыжадзюб

Мал. 160. Вандроўныя птушкі

аддаляцца ад месцаў гнездавання на дзясяткі і сотні кіламетраў, але звычайна не пакідаюць той прыроднай зоны, у якой гняздуюцца. Шляхі перамяшчэння і месцы зімовак вандроўных птушак могуць мяняцца кожны год.

Пералётныя птушкі. Птушкі, якія здзяйсняюць рэгулярныя сезонныя перамяшчэнні паміж месцамі гняздоўя і месцамі зімовак, называюцца *пералётнымі*. Асноўная іх частка пакідае раёны гнездавання восенню, калі птушкам няма чым карміцца. Яны збіраюцца і чародамі ляцяць да месцаў зімовак. Сігналам да пачатку пералёту можа стаць не толькі памяншэнне кармавой базы, але і даўжыня светлага дня. Так, *салаўі, авяльгі (івалгі), свіргулі (стрыжы)* выпраўляюцца на зімоўку ў канцы лета. *Лебедзі* ляцяць толькі тады, калі пачынаюць замярзаць вадаёмы — асноўныя месцы іх кармлення. Шляхі пералётаў і месцы зімовак у пералётных птушак пастаянныя. Вясной яны вяртаюцца да месцаў свайго гнездавання.

Падчас пералётаў вялікую ролю выконвае зрокавая памяць птушак і іх здольнасць арыентавацца па сонцы. Многія птушкі ляцяць ноччу і арыентуюцца па зорках. Некаторыя здольны ўспрымаць змяненні магнітнага поля Зямлі.

Каб устанавіць шляхі пералётаў і месцы зімовак птушак, праводзіцца комплекс міжнародных мерапрыемстваў, так званае *кальцаванне*. Птушак адлоўліваюць перад іх адлётам на зімоўку, надзяваюць на заднюю канечнасць лёгкае кольца з нумарам і выпускаюць на волю. Назва віду акальцаванай птушкі, нумар кольца, дату і месца кальцавання ўносяць у спецыяльную базу дадзеных. З дапамогай кальцавання арнітолагі вызначылі, што беларускія ластаўкі вясковыя

і гарадскія зімуюць у Афрыцы і Індыі. У цяперашні час для вывучэння шляхоў міграцыі птушак, акрамя кальцавання, выкарыстоўваюць геалакацыйныя (GPS) прылады.

Пацяпленне клімату прыводзіць да таго, што ўстойлівыя міграцыйныя звычкі птушак змяняюцца. Некаторыя віды, якія лічыліся раней пералётнымі, пачынаюць весці на тэрыторыі нашай краіны вандроўны ці нават аселяюцца спосаб жыцця. Напрыклад, гракі, чайкі, дзікія качкі могуць зімаваць на радзіме.

Пералётныя птушкі Беларусі — *свіргулі, ластаўкі, шпакі, салаўі, буслы, чаплі* і інш.

Паўторам галоўнае. Адрозніваюць тры групы птушак: аселяюцца (жывуць у адной мясцовасці ўвесь год), вандроўныя (мігруюць на розныя адлегласці ад месцаў гнездавання ў пошуках корму і цяпла) і пералётныя (ляцяць на зімоўку). Для ўстанаўлення шляхоў пералётаў выкарыстоўваюць кальцаванне і геалакацыйныя прылады.

Пытанні і заданні. 1. Што такое пералёт птушак і з чым ён звязаны? 2. Якіх птушак лічаць аселяючымі? 3. У чым заключаецца асноўнае адрозненне вандроўных птушак ад пералётных? 4. Што служыць сігналам да пачатку пералёту? 5. Якім чынам устанаўліваюць шляхі пералётаў птушак?

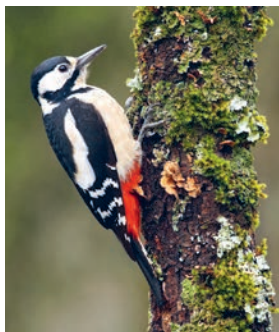
§ 46. Птушкі лясоў, вадаёмаў, балот і ўзбярэжжаў, вольных прастораў

Успомніце: 1. Што такое экасістэма? 2. Якія экасістэмы сустракаюцца на тэрыторыі нашай краіны?

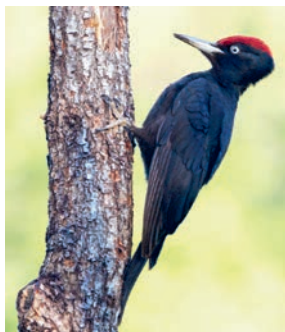
Птушкі прыстасаваліся да самых разнастайных месцаў пражывання. Адна віды гняздуюцца і здабываюць корм у межах адной экасістэмы, іншыя прыстасаваліся да жыцця ў некалькіх экасістэмах. Разгледзім птушак — насельнікаў асноўных экасістэм.

Птушкі лесу. Разнастайнасць лясных дрэў і кустоў стварае розным птушкам спрыяльныя ўмовы для гнездавання, пошуку корму і хованак.

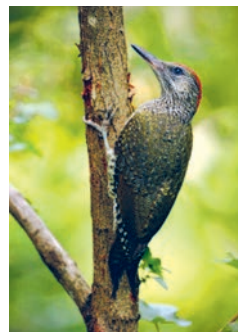
Дзяцел — адзін з прадстаўнікоў лясной экасістэмы. Дзякуючы пальцам задніх канечнасцей, два з якіх накіраваны наперад, а два — назад,



Дзяцел стракаты



Жаўна чорная



Жаўна зялёная

Мал. 161. Дзятлавыя птушкі Беларусі

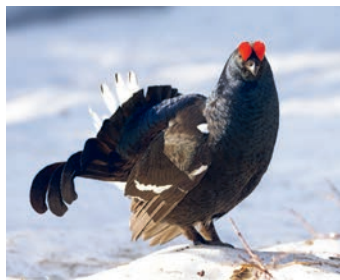
і вострым кіпцюрам дзяцел спрытна караскаецца па ствале дрэва і моцна трымаецца за яго. Долатападобнай дзюбай ён стукае па дрэве ў пошуку насякомых, якіх дастае з-пад кары доўгім языком. Хваставое апярэнне дзятла такое жорсткае і пругкае, што дазваляе яму абапірацца на ствол, здабываючы корм. Акрамя насякомых, дзяцел паядае жалуды, арэхі, ягады, насенне хвойных дрэў. Гняздуецца ў натуральных або выдзеўбаных ім самім дуплах дрэў. У лясах нашай краіны жывуць *дзяцел стракаты, жаўна чорная, жаўна зялёная* (мал. 161) і інш. *Жаўна зялёная* ўключана ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь.

Арабкі (рабчыкі), цецерукі, глушцы (мал. 162 на с. 180) жывуць у хвойных і змешаных лясах, гняздуюцца на зямлі. Іх крылы кароткія, закругленыя, таму птушкі падымаюцца з зямлі цяжка і з шумам. Дзюба вялікая, вяршыня наддзюбка заостраная і трохі загнутая ўніз, ноздры схаваныя пад пярынкамі. Кормяцца ляснымі ягадамі, зялёнымі часткамі травяністых раслін, пупышкамі кустоў і дрэў, ловяць насякомых. Гэта аселяюцца птушкі. Заднія канечнасці арабкоў, цецерукоў, глушкоў пакрыты густым апярэннем, якое захоўвае цяпло зімой. У гэты час на пальцах птушак фарміруюцца рагавыя махры, якія палягчаюць перамяшчэнне па друзлым снезе. Вясной у перыяд размнажэння ў самоў глушца і цецерука над вачыма з'яўляюцца ярка-чырвоныя палосы («бровы»).

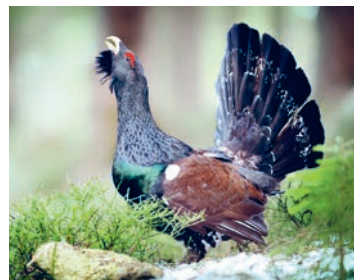
У лесе жывуць і больш дробныя птушкі — *дразды, папайзні, зязюлі* (мал. 162 на с. 180), *амялушкі, крыжадзюбы* (мал. 160 на с. 177), *сойкі* (мал. 159 на с. 176). Некаторых з іх можна пабачыць у садах і парках.



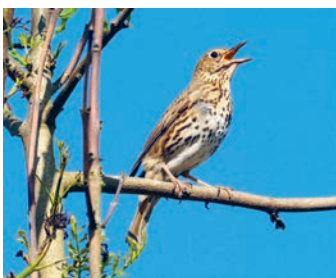
Арабок



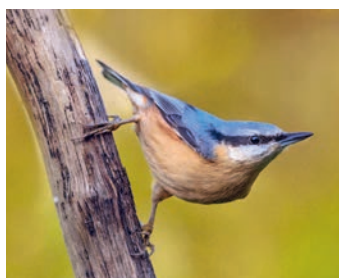
Цецярук



Глушэц



Дрозд-спявун



Папаўзень



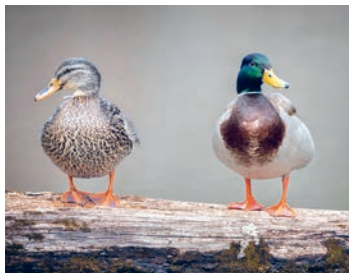
Зязюля

Мал. 162. Птушкі лесу

Крыжадзюб мае асаблівую будову дзюбы: абедзве яе палавінкі сагнуты і ссу-
нуты ў розныя бакі і ўтвараюць крыж. Крыжападобная форма дзюбы — пры-
стасаванне для лёгкага выцягвання насення з хваёвых (яловых і сасновых) шы-
шак. Птушаняты вылупліваюцца зімой. Самка не сыходзіць з гнязда, пакуль
наседжае яйкі, і корміцца ў гэты час насеннем, якое прыносіць самец.

Папаўзень — невялікая птушка, якая атрымала такую назву з-за таго, што
спрытна перасоўваецца па ствалах і галінах дрэў у пошуках здабычы. У адроз-
ненне ад іншых птушак, папаўзень можа перамяшчацца па дрэве ўніз галавой,
дапамагаючы сабе моцнымі ўчэпістымі кіпцюрамі.

Птушкі вадаёмаў. Птушкі, якія прыстасаваліся да плавання, назы-
ваюцца *вадаплаўнымі*. Да іх належаць качкі, гусі, лебедзі. Агульнымі
рысамі вадаплаўных птушак з'яўляюцца перапонкі паміж пальцамі
задніх канечнасцей і пер'евое покрыва з воданепрымальнай паверх-
няй. Па краях дзюбы знаходзяцца рагавыя пласцінкі (зубцы), якія
дапамагаюць птушкам здабываць корм.



Самка і самец качкі-крыжанкі



Самец і самка гусі шэрай



Самец і самка лебедзя-шыпуна

Мал. 163. Птушкі вадаёмаў

Сярод качак найбольш распаўсюджана *качка-крыжанка*. У качара (самца качкі-крыжанкі) галава і шыя цёмна-зялёнага колеру з металічным бляскам. Афарбоўка самкі здаецца стракатай з-за таго, што яе контурныя цёмна-бурыя пёры маюць светлыя канцы (мал. 163). Гняздо качка-крыжанка ўладкоўвае галоўным чынам на зямлі (пад кустамі, навіслай травой) і высцілае яго ўласным пухам, які вышчыпвае з грудзей. Наседжвае яйкі і выхоўвае патамства толькі самка. Калі яна пакідае гняздо, то атуляе яйкі пухам, абараняючы іх ад пераахладжэння і драпежнікаў. Корміцца качка-крыжанка на мелкаводдзі, адцэджваючы праз пласцінкі дзюбы дробныя раслінныя і жывёльныя арганізмы.

Гусь шэрая — адзіны від птушак вадаёмаў, які гняздуецца ў нашай краіне. Ён з'яўляецца родапачынальнікам свойскіх парод гусей. Самцы і самкі маюць аднолькавую шэрую афарбоўку (мал. 163). Кормяцца гусі шэрыя раслінамі. Гнёзды будуць у ціхіх месцах. Яйкі наседжвае самка, а з вывадкам ходзяць абое бацькоў. Перад адлётам на зімоўку гусі збіраюцца вялікай чарадой, ляцяць клінам.

Лебедзі — буйныя птушкі масай да 12 кг. Размах крылаў можа дасягаць 2,5 м. У Беларусі найбольш часта сустракаецца *лебедзь-шыпун*. Апярэнне самцоў і самак белае (мал. 163). Кормяцца гэтыя велічныя птушкі на мелкаводдзі доннымі беспазваночнымі жывёламі і часткамі раслін. Яйкі наседжвае самка, а самец ахоўвае гняздо. Птушкі ствараюць пару на ўсё жыццё.

Птушкі балот і ўзбярэжжаў. Яны насяляюць поймы рэк, забалочаныя берагі вадаёмаў, верхавыя і нізінныя балоты.



Бакас



Журавель шэры

Мал. 164. Птушкі балот і ўзбярэжжаў

На тэрыторыі нашай краіны сустракаецца *бакас* (мал. 164). Стракатая бура-жоўтая з белымі і чорнымі плямамі афарбоўка птушкі дазваляе ёй добра маскіравацца, зліваючыся з навакольным асяроддзем. Бакас вядзе прыцемкавы і начны спосаб жыцця. Корміцца беспазваночнымі жывёламі і іх лічынкамі, якіх здабывае доўгай дзюбай з балотнага грунту. Вясной і восенню — насеннем і зялёнымі часткамі раслін.

Журавель шэры (мал. 164) уключаны ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь. Афарбоўка апярэння шызавата-шэрая, з рудаватым налётам на крылах і спіне. На галаве заўважная чырвоная «шапачка» — пляма голай бародаўчатай скуры. Гняздуюцца журавы на балотах, у бязлюдных месцах. Кормяцца малюскамі, земнаводнымі, насякомымі, чарвякамі. Ubачыць чараду журавоў і пачуць іх курлыканне можна падчас вясновых і восеньскіх пералётаў.

Птушкі адкрытых прастораў. Насельнікам адкрытых прастораў Афрыкі з'яўляецца *страус афрыканскі*, Паўднёвай Амерыкі — *нанду звычайны*, Аўстраліі — *эму*, а ў трапічных лясах Новай Гвінеі жыве *казуар*. Гэта буйныя птушкі,

не здольныя да палёту. Ратуюцца ад небяспекі ўцекамі.

У нашай краіне адкрытымі прасторамі лічацца лугі і палі, якія не зазналі інтэнсіўнай сельскагаспадарчай апрацоўкі. У такіх месцах жывуць невялікія па памеры птушкі, якія будуць гнёзды на зямлі. Напрыклад, *жаўрук (жаваранак) палявы* і *курапатка шэрая* (мал. 165).

Жаўрук палявы (мал. 165) — невялікая птушка са стракатай шэра-рудой афарбоўкай апярэння. Вясной прылятае адным з першых. Жаўрук добра ходзіць па зямлі, здольны вельмі хутка бегаць. Самцы спяваюць у палёце, завісаючы над адным месцам і характэрна трапечучы крыламі. У сярэдзіне ліпеня спеў спыняецца. Жаўрукі ствараюць пары, гняздо будуць на зямлі. У год бывае два вывадкі. Паядаюць птушкі як дробных беспазваночных жывёл (насякомых, павукоў), так і насенне траў. Корм збіраюць толькі на зямлі.



Жаўрук палявы



Курапатка шэрая

Мал. 165. Птушкі адкрытых прастораў

Курапатка шэрая (мал. 165) — невялікая птушка са стракатым апярэннем, якое робіць яе незаўважнай сярод травы. Жывуць курапаткі невялікімі групамі. Пры небяспецы хаваюцца ў траве, шчыльна прыціскаючыся да зямлі. Узлятаюць рэзка і шумна. Кормяцца насеннем, зялёнымі часткамі раслін, радзей — чарвякамі, павукамі, насякомымі і іх лічынкамі.

Паўторым галоўнае. Прыродныя экасістэмы ствараюць умовы для жыццядзейнасці птушак. У залежнасці ад спосабу жыцця і асяроддзя пражывання адрозніваюць птушак лесу, вадаёмаў, балот і ўзбярэжжаў, адкрытых прастораў.

Пытанні і заданні. 1. Назавіце экалагічныя групы птушак. 2. Якія асаблівасці будовы дзятла дапамагаюць яму перамяшчацца па дрэвах у пошуках здабычы? 3. Якія прыстасаванні да ўмоў пражывання ёсць у вадаплаўных птушак? 4. Чым птушкі адкрытых прастораў адрозніваюцца ад птушак лесу? 5. Назавіце птушак лесу, балот і ўзбярэжжаў, уключаных у Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь.

Біялагічныя рэкорды

- Самая цяжкая птушка, якая лятае, — *драфа афрыканская вялікая*. Маса самцоў можа дасягаць 19 кг.
- Самы вялікі размах крылаў у *вандроўнага альбатроса* — да 3,6 м.
- Самую вялікую хуткасць для жывёльнага свету развівае *сокал-падарожнік (сапсан)* падчас імклівага пікіравання на здабычу — да 300 км/г.

§ 47. Драпежныя і сінантропныя птушкі

Успомніце: Якія знешнія прыметы характэрны для прадстаўнікоў класа Птушкі?

Драпежныя птушкі. Нягледзячы на тое што многія птушкі падаюць корм жывёльнага паходжання, драпежнымі лічацца толькі тыя, хто палюе на здабычу ў палёце. У драпежных птушак востры зрок і магутная загнутая дзюба. Моцныя заднія канечнасці з доўгімі вострымі кіпцюрамі прыстасаваны для захопу і ўтрымання ахвяры. Драпежныя птушкі насяляюць лясы, раўніны, горы, стэпы, пустыні. Адны з іх актыўна палююць днём (дзённыя драпежнікі), другія — у прыцемках ці ноччу (начныя драпежнікі).

Дзённыя драпежныя птушкі — арлы, арланы, сокалы, каршунны, грыфы і інш. Падчас пошуку здабычы яны бяшумна лунаюць над паверхняй зямлі. Ubачыўшы, што бяжыць жывёла, ці ляціць птушка, ці плыве рыба, драпежнікі хутка і імкліва пікіруюць, хапаюць іх на ляту і зносяць. Грыфы кормяцца мёртвымі жывёламі, якіх могуць убачыць з вышыні 3–4 км. Вострыя кіпцюры грыфам не патрэбны — яны разрываюць сваю здабычу моцнай вострай дзюбай. Жывуць дзённыя драпежнікі парамі, якія ствараюць на ўсё жыццё. Гнёзды будуць на дрэвах або скалах.

У Беларусі сустракаюцца *шуляк-галубятнік (ястраб-цецяроўнік)*, *шуляк-карагольчык (ястраб-перапёлачнік)*, *канюк-мышалоў*, *лунь балотны* (мал. 166) і іншыя драпежныя птушкі. У Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь уключаны *скапа*, *арол-маркут*, *арлан-белахвост* (мал. 166) і інш.

Начныя драпежныя птушкі — пугачы, совы, сычы, сіпухі. Дзякуючы востраму слыху яны чуюць нават шалахі. Вялікія вочы здольны бачыць дробныя прадметы ў прыцемках і ноччу. Мяккае і рыхлае апярэнне робіць палёт начных драпежнікаў амаль што бяшумным. Палююць яны ноччу, а днём хаваюцца ў зацішных месцах.



Сіпуха (мал. 167) пасяляецца недалёка ад жылыя чалавека. Яе хрыплы крык нагадвае крахтанне і сіпенне (адсюль назва птушкі). Адметная рыса — наяўнасць тваравага дыска сэрцападобнай формы. Тваравы дыск уяўляе сабой складкі скуры і жорсткія пёры, якія змешчаны радамі вакол дзюбы. Тваравы дыск удзельнічае ў накіраванні гукаў да вуха і дазваляе вызначыць месцазнаходжанне грызуноў у норах пад зямлёй ці глыбока пад снегам.

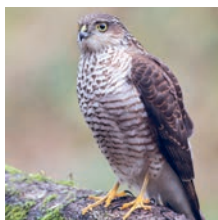
У Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь уключаны *сава балотная*, *сыч-сіпель*, *сіпуха* (мал. 167), *пугач* (мал. ф-30).

Сінантропныя птушкі. Сінантропныя жывёлы знаходзяцца побач з чалавекам у яго жыллі ці ў непасрэднай блізкасці ад яго і прыстасаваліся да ўмоў, створаных або відазмененых дзейнасцю чалавека. Сінантропныя птушкі могуць быць пералётнымі або аселымі.

Верабей дамавы (мал. 168 на с. 186) — невялікая птушка з рудабурым афарбаваннем. Гняздуюцца вераб'і ў зацішных месцах. Кормяцца насякомымі, а таксама насеннем, пладамі культурных і дзікарослых



Шуляк-галубятнік



Шуляк-карагольчык



Канюк-мышалоў



Лунь балотны



Скапа



Арол-маркут



Арлан-белахвост

Мал. 166. Дзённыя драпежныя птушкі



Сава балотная



Сыч-сіпель



Сіпуха

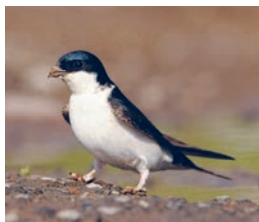
Мал. 167. Начныя драпежныя птушкі



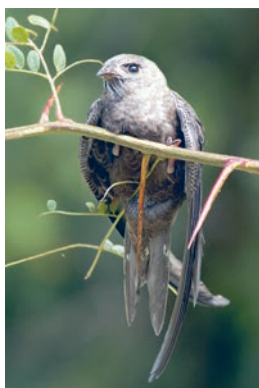
Верабей дамавы



Сініца вялікая



Ластаўка гарадская



Свіргуль чорны

Мал. 168. Дробныя
сінантропныя птушкі

раслін. Восенню і зімой збіраюцца разам і шумнымі групамі пералятаюць з месца на месца ў пошуках спажывы.

Ластаўкі і свіргулі (мал. 168) добра прыстасаваліся для працяглага хуткага палёту, у іх доўгія вострыя крылы. Гэта выключна насякомаедныя птушкі. Ловяць насякомых кароткай дзюбай і п'юць вадку на ляту.



У ластавак і свіргулёў ёсць моцна развітыя крылы. Гэтыя спрытныя і вёрткія птушкі хутка лятаюць і рэдка садзяцца на зямлю. Заднія канечнасці ў іх кароткія і слабыя. Вось чаму ластаўкі і свіргулі не могуць хадзіць па зямлі, а набліжаюцца да яе толькі тады, калі збіраюць матэрыял для пабудовы сваіх гнёздаў.

Сініца вялікая (мал. 168) адрозніваецца жоўта-зялёным апярэннем на спінце, жоўтым — на грудзях і брушку з характэрнай чорнай паласой. На чорнай галаве па баках можна заўважыць белыя плямы. Гняздуюцца сініцы звычайна на дрэвах, але ахвотна пасяляюцца і ў штучных, створаных чалавекам, гнёздах. Кормяцца як насякомымі і іх лічынкамі, так і насеннем і пладамі дзікарослых і культурных раслін.

Варона шэрая (мал. 169) — буйная птушка з характэрным попельна-шэрым апярэннем. Галава, крылы і хваставыя пёры афарбаваны ў чорны колер. Вароны добра ходзяць па зямлі і лятаюць, часта ўзмахваючы крыламі. Спажываюць жывёльны і раслінны корм. Летам могуць спускацца ў гнёзды дробных птушак, паядаючы яйкі або птушанят, раскопваць норы грызуноў. Пры першых замаразках набліжаюцца да жылля чалавека і кормяцца харчовымі адходамі. Гняздуюцца асобнымі парамі ў кронах высокіх дрэў. У іншы час збіраюцца ў невялікія групы.

Каўка (мал. 169) — птушка памерам з голуба. Афарбоўка апарэння чорная з характэрным сінім металічным адлівам. У перыяд гнездавання каўкі трымаюцца парамі, у іншы час — вялікімі шумнымі групамі. Спажываюць чарвякоў, слімакоў, дробных пазваночных жывёл, зімой — насенне і плады. У халодную пару года могуць карміцца харчовымі адходамі.



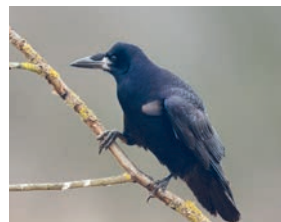
Варона шэрая

Грак (мал. 169) — буйная птушка, якая адрозніваецца суцэльным чорным апарэннем. У дарослых птушак аснова дзюбы мае белую афарбоўку. Гняздуюцца гракі часцей за ўсё калоніямі: будуць па некалькі гнёздаў у кронах высокіх разгалістых дрэў. Палюць на чарвей, жаб, дробных насякомых, кормяцца іх лічынкамі і яйцамі. Летам склёўваюць пасевы, ласуюцца саспелымі пладамі, наносячы тым самым шкоду агароднікам. Пры недахопе корму могуць паядаць харчовыя адходы.



Каўка

Сарока (мал. ф-31) мае прыметную чорна-белую афарбоўку. Птушка будзе вялікае шарападобнае гняздо з бакавым уваходам, якое па-майстэрску хавае ў гушчы галін высокіх дрэў. Спажываюць сарокі як жывёльны корм (насякомых, дробных пазваночных), так і раслінны (зерне хлебнай травы і інш.). Сарокі могуць спускацца гнёзды дробных птушак, паядаючы яйкі або птушанят. Узімку кормяцца харчовымі адходамі, насеннем раслін.



Грак

Бусел белы (мал. 169) — буйная грацыёзная птушка з доўгімі шыяй, дзюбай і чырвонымі заднімі канечнасцямі. У буслоў белае апарэнне і чорная акантоўка махавых пёраў. Птушкі ствараюць пары толькі ў перыяд гнездавання, групамі збіраюцца перад пералётам. Гнёзды будуць на дрэвах, слупах, дахах дамоў і хлявоў, воданепорных вежах. Вельмі рэдка можна ўбачыць гняздо бусла ўдалечыні ад населенага пункта. Кормяцца птушкі буйнымі насякомымі, жабамаі, яшчаркамі, вужамі, гадзюкамі.



Бусел белы

Мал. 169. Буйныя сінантропныя птушкі



Бусел чорны (мал. ф-32) мае пераважна чорную афарбоўку. У адрозненне ад белага, ён вельмі асцярожны і пазбягае суседства з чалавекам. Гняздуецца звычайна ў старых вільготных лясах, побач з балотамі. Корміцца воднымі жывёламі, яшчаркамі, змеямі і дробнымі грызунамі. Бусел чорны ўключаны ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь.

Паўторым галоўнае. Драпежныя птушкі падзяляюцца на дзённых і начных. Драпежных птушак адрозніваюць востры зрок, моцная загнутая дзюба, моцныя заднія канечнасці з вострымі доўгімі кіпцюрамі. Побач з жыллём чалавека пасяляюцца сінантропныя птушкі. Яны прыстасоўваюцца да ўмоў, створаных або відазмененых дзейнасцю чалавека.

Пытанні і заданні. 1. Якіх птушак называюць драпежнымі? Прывядзіце прыклады дзённых і начных драпежных птушак. 2. Па якіх прыметах дзённую драпежную птушку можна адрозніць ад начной? 3. Чым адрозніваюцца сінантропныя птушкі ад драпежных? 4. Чаму адны птушкі гняздуюцца калоніямі, а іншыя жывуць парамі? Прывядзіце прыклады такіх птушак.



Біялагічныя рэкорды

- Самая маленькая птушка Беларусі — *каралёк жоўтагалавы*. Яго маса складае ад 4 да 8 г, даўжыня цела не перавышае 10 см.
- Самая вялікая птушка Беларусі — *лебедзь-шыпун*. Маса самцоў можа дасягаць 13 кг, даўжыня цела — 2 м.
- Самая вялікая драпежная птушка Беларусі — *арлан-белахвост* (мал. 166 на с. 185). Маса цела дарослай асобіны можа дасягаць 6,5 кг, даўжыня — 95 см, размах крылаў — 2,5 м.

§ 48. Роля птушак у прыродзе і значэнне ў жыцці чалавека. Ахова птушак

Успомніце: 1. Якія экасістэмы, заселеныя птушкамі, вам вядомыя? 2. Якія птушкі з'яўляюцца выключна насякомаеднымі?

Роля ў прыродзе. Птушкі з'яўляюцца важным звяном у ланцугах харчавання. Яны спажываюць разнастайны корм расліннага і жывёльнага паходжання і самі служаць кормам для іншых драпежных жывёл. Драпежныя птушкі, ловячы аслабленых і хворых жывёл або паядаючы ўжо мёртвых, выконваюць ролю санітараў у прыродзе.

Знішчаючы насякомых — шкоднікаў раслін, іх лічынак, а таксама грызуноў, — птушкі абараняюць палі, лугі, лясы. Паядаючы плады і насенне, птушкі спрыяюць распаўсюджванню раслін на вялікіх адлегласці.

Сойкі, кормячыся жалудамі, часта губляюць іх у палёце, у выніку чаго жалуды апынаюцца далёка ад дуба і там прарастаюць.

Пячураўкі, крапійнікі, каралькі за суткі з'ядаюць насякомых у два разы больш, чым важаць.

Значэнне ў жыцці чалавека. Чалавек выкарыстоўвае птушак у розных мэтах: для спажывы (мяса, яйкі), як сыравіну для вытворчасці розных вырабаў (пуховыя курткі, паліто, падушкі, коўдры) або ўгнаення (птушыны памёт).

На некаторых птушак (напрыклад, дзікіх качак, гусей, арабкоў) можна паляваць.

Дэкаратыўных (папугаі) і пеўчых (канарэйкі) птушак чалавек трымае дома, каб назіраць за іх паводзінамі або атрымліваць эстэтычную асалоду ад знешняга выгляду і спеваў.

Важнае значэнне ў жыцці чалавека маюць *куры* (мал. 170), *гусі* (мал. 171), *качкі* (мал. 172), *індычкі* (мал. 173), *перапёлкі* (мал. 174).



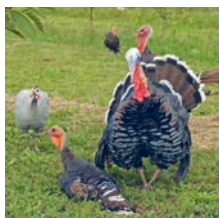
Мал. 170. Развядзенне курэй



Мал. 171. Гусі на вольным выпасе



Мал. 172. Качкі на хатнім двары



Мал. 173. Індычкі на хатнім двары



Мал. 174. Развядзенне перапёлак

У цяперашні час развядзенне гэтых птушак пастаўлена на прамысловую аснову. Асноўныя кірункі дзейнасці птушкафабрык нашай краіны — развядзенне курэй, вытворчасць яек і курынага мяса.

На птушкафабрыках курэй гадуюць у абсталяваных памяшканнях, дзе аўтаматычна рэгулююцца тэмпература, вільготнасць, склад паветра, працягласць дня і ночы. Зімой штучнае асвятленне павялічвае светлы час сутак і стымулюе квактух несці яйкі.

Птушанят выводзяць без удзелу нясушак, у спецыяльных аўтаматызаваных апаратах — інкубаторах, дзе падтрымліваюцца пэўныя тэмпература і вільготнасць.



Інкубатар складаецца з дзвюх камер. У першай, больш буйной, знаходзяцца латкі з яйкамі. Кожныя дзве гадзіны яйкі аўтаматычна пераварочваюцца, каб зародкі не загінулі. За пару дзён да канца інкубацыі латкі з яйкамі пераносяць у другую камеру — вывадкавую, дзе вылупліваюцца птушаняты.

Ахова птушак. Для аховы птушак у нашай краіне праводзіцца шэраг мерапрыемстваў. Гэта, у першую чаргу, забарона палявання на прамысловых птушак у перыяд размнажэння і лінькі, забарона на выкарыстанне браканьерскіх спосабаў і прылад лоўлі птушак. На тэрыторыі Рэспублікі Беларусь існуюць заказнікі, дзе нельга паляваць на птушак. Хворых асобін лечаць і рэабілітуюць, а пасля выпускаюць у асяроддзе іх пражывання. Тых птушак, якія па розных прычынах не могуць вярнуцца ў натуральныя ўмовы, пакідаюць на ўтрыманні да канца іх жыцця. Для прываблівання птушак у садах і парках развешваюць штучныя гняздоўі (напрыклад, шпакоўні) і кармушкі.

Паўторым галоўнае. Птушкі з'яўляюцца звёнамі ланцугоў харчавання, санітарамі прыроды і спрыяюць распаўсюджванню раслін на вялікіх адлегласці. Чалавек выкарыстоўвае птушак у розных мэтах: для спажывання, як сыравіну для вытворчасці розных вырабаў, угнаенняў. У нашай краіне аддаецца вялікая ўвага ахове птушак.

Пытанні і заданні. 1. Якую ролю выконваюць птушкі ў прыродзе? 2. Якое значэнне маюць птушкі ў жыцці чалавека? 3. Назавіце птушак, якіх у прамысловых маштабах разводзяць у Беларусі. 4. Як чалавек можа дапамагчы птушкам? 5. Якіх птушак і з якой мэтай прыручыў чалавек? 6. Для праверкі ведаў па § 41–48 выканайце тэставае заданне.



ПАДВЯДЗЁМ ВЫНІКІ

Асноўныя прыметы <i>класа Птушкі</i>	
Прадстаўнік	<i>Голуб шызы</i>
Асяроддзе пражывання	Наземна-паветранае
Асаблівасці знешняй будовы	Цела абцякальнай формы. Складаецца з галавы, шыі, тулава, пярэдніх канечнасцей (крылаў) і задніх канечнасцей. Ёсць дзюба, доўгая рухомая шыя
Покрывы цела	Скура тонкая і сухая, пакрыта пёрамі
Шкілет	Касцявы, трывалы і лёгкі. Уключае: чэрап, пазваночнік і грудную клетку, шкілет пярэдніх канечнасцей (косці плечавога пояса і косці свабодных пярэдніх канечнасцей) і шкілет задніх канечнасцей (косці тазавага пояса і косці свабодных задніх канечнасцей). Пазваночнік: шыйны, грудны, паяснічны, крыжавы і хваставы аддзелы. Грудзіна мае кіль
Мышачная сістэма	Самыя буйныя мышцы — грудныя. Развіты падскурныя мышцы і мышцы задніх канечнасцей
Стрававальная сістэма	Пярэдні аддзел (рот, глотка, стрававод, валяк, страўнік), тонкая кішка, тоўстая кішка. Страўнік складаецца з двух аддзелаў: залозістага і мускульнага. Ёсць слінныя залозы, печань, падстраўнікавая залоза, клаака
Дыхальная сістэма	Дыхальныя шляхі (насавая поласць, гартань, трахея, бронхі). Вырасці бронхаў — паветраныя мяшкі. Губчатая лёгкія. Двойное дыханне
Крывяносная сістэма	Замкнёная. Чатырохкамернае сэрца: два перасэрды і два жалудачкі. Два кругі кровазвароту. Цеплакроўныя
Нервовая сістэма	Галаўны і спінны мозг (цэнтральная нервовая сістэма) і нервы, якія адыходзяць ад галаўнога мозга і спіннага мозгу да ўсіх органаў. Галаўны мозг: пярэдні мозг, прамежкавы мозг, сярэдні мозг, мазжачок, прадаўгаваты мозг. Сфарміравана кара галаўнога мозга. Развіты мазжачок
Органы пачуццяў	Орган зроку — вочы. Добра бачаць прадметы на розных адлегласцях. Здольны адрозніваць колер. Орган слыху — унутранае вуха, сярэдняе вуха і элементы знешняга вуха (знешні слыхавы праход). Нюх развіты слаба
Выдзяляльная сістэма	Пара тазавых нырак. Мачавы пузыр адсутнічае
Палавая сістэма	Раздзельнаполыя. У самак ёсць адзін (левы) яечнік. Апладненне ўнутранае. Развіццё прамое

§ 49. Клас Млекакормячых. Знешняя будова, шкілет і мышачная сістэма

Успомніце: 1. Якія прыстасаванні дазволілі жывёлам весці наземны спосаб жыцця? 2. Якія вытворныя скуры вам вядомы?

Клас Млекакормячых ўключае найбольш высокаарганізаваных пазваночных жывёл. Яны прыстасаваліся да жыцця на сушы, у глебе і ў вадзе. Млекакормячых адрозніваюцца ад паўзуноў, птушак і іншых пазваночных жывёл разнастайнасцю знешняга аблічча і прыстасаваннямі да розных умоў пражывання. Вядома каля 6,5 тыс. відаў млекакормячых. Тэрыторыю Беларусі насяляюць каля 80 відаў.

З будовай млекакормячых пазнаёмімся на прыкладзе *сабакі свойскага*.

Знешняя будова. Цела сабакі складаецца з *галавы, шыі, тулава, пярэдніх і задніх канечнасцей, хваста* (мал. 175). Галава вельмі рухомая дзякуючы таму, што злучана з тулавам гнуткай шыяй. На пярэдняй частцы галавы — мордзе — знаходзяцца *вочы, рот, нос*. Вочы маюць добра развітыя верхнія і ніжнія павекі. Мігальная перапонка ў сабакі недаразвітая. Рухомыя верхняя і ніжняя губы, якія абмяжоўваюць рот, — гэта адметная рыса млекакормячых. Над верхняй губой знаходзіцца нос з парай ноздраў. Наяўнасць *вушных ракавін* (мал. 175) — яшчэ адна адметная рыса большасці млекакормячых. У сабакі яны звычайна вялікія і рухомыя.

Тулава сабакі зграбнае і мускулістае. Пярэднія і заднія канечнасці млекакормячых, у адрозненне ад паўзуноў, знаходзяцца не па баках тулава, а пад ім. Такое размяшчэнне канечнасцей дазваляе жывёле трымаць тулава прыпаднятым над зямлёй. Пярэднія канечнасці пры руху забяспечваюць апору



Мал. 175. Знешняя будова сабакі свойскага

падчас пераносу тулава ўперад, а заднія — адштурхванне ад зямлі. Ходзіць сабака абапіраючыся на пальцы з цвёрдымі кіпцюрамі.

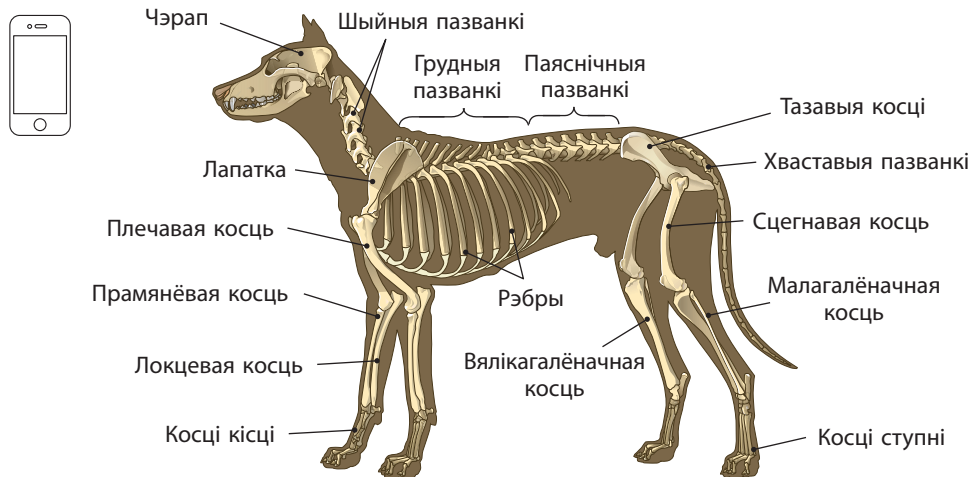
Покрывы цела. Скура сабакі тоўстая, трывалая і эластычная. Яе вытворнымі з'яўляюцца валасы, кіпцюры, *скурныя залозы* (тлушчавыя, потавыя, малочныя). У сабакі скура пакрыта валасамі, якія ўтвараюць валасяное покрыва. Тоўстыя і доўгія валасы называюцца «восць», а больш кароткія і мяккія — «пушок» або «поўсць». Грубая і трывалая восць засцерагае падшэрстак і скуру ад пашкоджання. Шэрсць сабакі перашкаджае страце цяпла за кошт паветра, якое знаходзіцца паміж валасінкамі поўсці.

Волас млекакормячых складаецца з рагавога рэчыва і перыядычна зменьваецца. Змена воласу (лінька) адбываецца два разы на год: вясной і восенню. У працэсе лінькі частка воласу сабакі выпадае і замяняецца новымі. Аснова воласа змешчана ўнутры асаблівай *валасяной сумкі*, куды адкрываюцца пратокі *тлушчавых залоз*, якія знаходзяцца побач. Іх выдзяленні змазваюць скуру і волас, з-за чаго яны набываюць эластычнасць і практычна не намагаюць.

У скуры сабакі знаходзяцца *потовыя залозы*. Пот, выпарваючыся з паверхні цела, ахалоджвае яго. У сабакі потавых залоз мала, і ахаладжэнне арганізма адбываецца за кошт пачашчэння дыхання праз насавую і ротавую поласці. Вось чаму сабакі, каб цела не перагрэвалася, высоўваюць язык і часта дыхаюць. Відазмененымі потавымі залозамі з'яўляюцца *малочныя залозы*, яны знаходзяцца на грудзях або бруху млекакормячага. Пратокі малочных залоз адкрываюцца вонкі маленькімі адтулінамі на канцы саскоў. Выкормліванне дзіцянят малаком — найважнейшы набытак млекакормячых, які даў назву класу.

Шкілет. Шкілет сабакі ўключае некалькі аддзелаў: *чэрап*, *пазваночнік*, *грудную клетку*, шкілет *пярэдніх канечнасцей* (косці плечавога пояса і косці свабодных пярэдніх канечнасцей), шкілет *задніх канечнасцей* (косці *тазавага пояса* і косці свабодных задніх канечнасцей).

Аб'ём мазгавога аддзела чэрапа сабакі большы, чым у голуба шызага і яшчаркі порсткай. Гэта звязана з развіццём галаўнога мозга млекакормячых. Косці чэрапа зрасліся паміж сабой, стварыўшы швы. Адзіная рухомая частка чэрапа — ніжняя сківіца — злучана з верхняй сківіцай суставамі (мал. 176).



Мал. 176. Шкілет сабакі свайскага

Пазваночнік складаецца з шыйнага, груднога, паяснічнага, крыжовага і хвастовага аддзелаў. *Шыйных пазванкоў* у сабакі сем. *Грудныя пазванкі* разам з рэбрамі і грудзінай ствараюць трывалую грудную клетку. *Паяснічныя пазванкі* самыя буйныя ў параўнанні з іншымі і сучленены паміж сабой найбольш рухома, таму тулава сабакі можа выгінацца. Крыжавы аддзел складаецца са зрослых паміж сабой пазванкоў. Колькасць *хваставых пазванкоў* залежыць ад даўжыні хваста жывёлы (мал. 176).

Пояс пярэдніх канечнасцей (плечавы) прадстаўлены *лапаткай*. (У сабак і некаторых іншых млекакормячых ключыцы не развіты.) Шкілет свабодных пярэдніх канечнасцей складаецца з плечавой косці, касцей перадплечча (*локцевай* і *прамянёвай*) і *касцей кісці*.

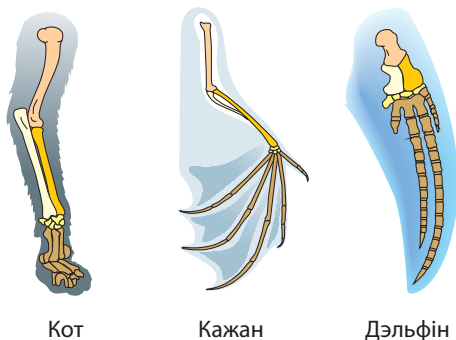
Пояс задніх канечнасцей (таз) створаны парнымі *тазавымі касцямі*. Шкілет свабоднай задняй канечнасці складаецца са *сцегнавой косці*, касцей галёнки (*вялікагалёначнай* і *малагалёначнай*), *касцей ступні* (мал. 176).



Будова шкілета канечнасцей млекакормячых адлюстроўвае прыстасаванасць жывёл да свайго спосабу жыцця. Нягледзячы на знешнія адрозненні, канечнасці ўсіх млекакормячых захоўваюць агульную будову, бо паходзяць ад звычайнай пяціпальцавай канечнасці (мал. 177).

Мышачная сістэма. Дзякуючы мышцам жывёла можа паварочваць галаву, бегаць, адштурхоўваючыся ад зямлі пярэднімі і заднімі канечнасцямі, скакаць, выгінаючы пазваночнік. У сабакі найбольш развітыя мышцы спіны, канечнасцей і іх паясоў. Мышцы галавы надаюць рух ніжняй сківіцы. Сціскаючы сківіцы, сабака моцна ўтрымлівае здабычу вострымі зубамі. Дзякуючы добра развітой падскурнай мускулатуры валасяны покрыв можа падымацца.

Рухі некаторых мышцаў галавы забяспечваюць міміку. Асабліва выразная яна ў драпежных жывёл і прыматаў.



Мал. 177. Пярэднія канечнасці млекакормячых

Паўторым галоўнае. Млекакормячыя — высокаарганізаваныя пазваночныя жывёлы. Асноўная адметная рыса — наяўнасць малочных залоз. У большасці млекакормячых ёсць губы. Для сабакі свойскага характэрна наяўнасць валасянога покрыва, скурных залоз, вушных ракавін. Шкілет сабакі складаецца з чэрапа, пазваночніка, грудной клеткі, шкілета пярэдніх і задніх канечнасцей. У сабакі не развітыя ключыцы. Дзякуючы добра развітой мышачнай сістэме сабака паварочвае галаву, бегае, скача.

Пытанні і заданні. 1. Чаму клас Млекакормячыя атрымаў такую назву? 2. У чым падабенства і адрозненне будовы шкілета млекакормячых і паўзуноў? 3. Якое значэнне мае шэрснае покрыва цела ў жыцці сабакі? 4. Чаму сабака часта дыхае і высоўвае язык? 5. Якія групы мышцаў найбольш развіты ў сабакі і чаму?

Мае натуралістычныя назіранні*

Вывучыце працу мышцаў сабакі.

- Паназірайце за сабакам, калі ён бяжыць.
- Вазьміце мячык і падкіньце яго ўверх. Паглядзіце, як сабака падскочыць.
- Кіньце сабаку костачку. Паглядзіце, калі ён будзе яе грызці.
- Адкажыце на пытанні. 1) Якія мышцы працуюць, калі сабака бяжыць, скача, грызе косць? 2) Якія мышцы сабакі найбольш развітыя? Чаму?

* Назіранні трэба праводзіць толькі над дамашнім гадаванцам.



§ 50. Унутраная будова млекакормячых

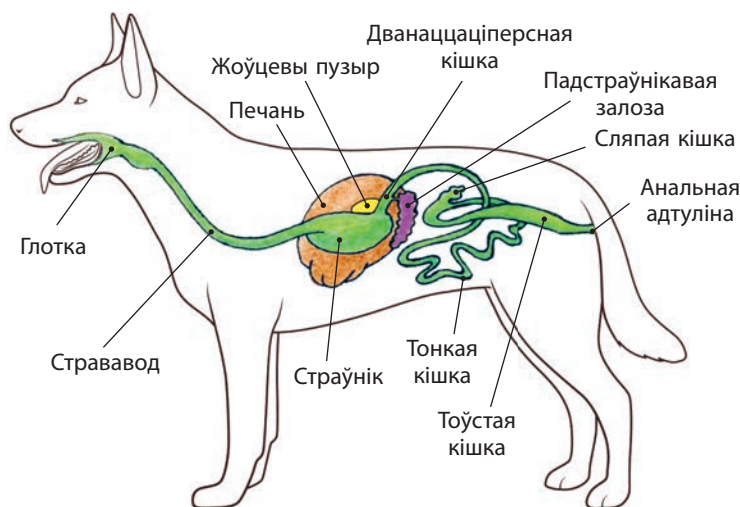
Успомніце: 1. Як уплывае характар корму жывёл на будову іх стрававальнай сістэмы? 2. Якія змены ў будове сэрца адбыліся ў прадстаўнікоў раней вывучаных класаў тыпу Хордавыя?

Стрававальная сістэма. Стрававальная сістэма сабакі прадстаўлена ротавай поласцю, глоткай, страваводам, страўнікам, тонкай кішкай і тоўстай кішкай (мал. 178).

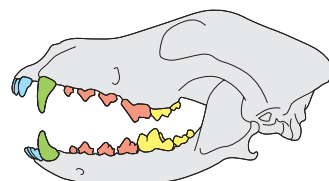
Зубы створаны касцявой тканкай, пакрыты эмаллю і замацаваны ў спецыяльных ячэйках сківіц. Зубы дыферэнцыруюцца (падзяляюцца) на *разцы*, *іклы* і *карэнныя* (мал. 179). Разцы знаходзяцца ў пярэдняй частцы сківіц і служаць для захоплвання і разразання здабычы. Ікламі сабака надзейна ўтрымлівае корм, адрывае кавалкі мяса, карэннымі зубамі перацірае корм і драбніць косці.

З дапамогай языка ў роце фармуецца харчовы камяк. Языком сабака п'е ваду (хлебча).

Корм у роце змочваецца слінай, якую выдзяляюць слінныя залозы. Пад уздзеяннем сліны пачынаецца працэс стрававання. Здробнены і змочаны слінай корм трапляе ў *глотку* і далей па *страваводзе* праходзіць у *страўнік*. Страўнік сабакі аднакамерны. Яго сценкі ўтрымліваюць залозы, якія выпрацоўваюць стрававальны сок. У страўніку



Мал. 178. Стрававальная сістэма сабакі свайскага



Мал. 179. Зубы сабакі

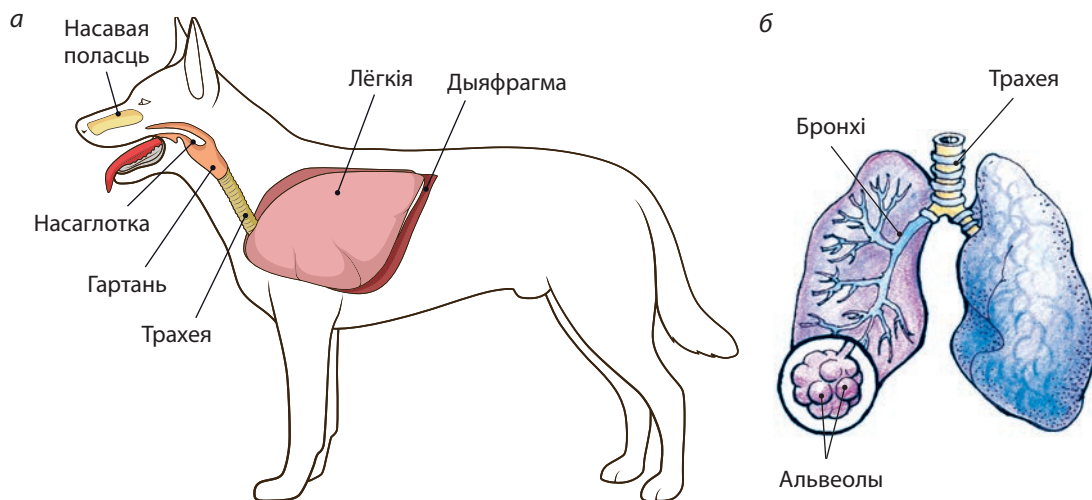
корм перамешваецца, часткова ператраўляецца і ў выглядзе вадкай кашкі трапляе ў *тонкую кішку* (мал. 178).

У пачатковы аддзел тонкай кішкі (дванаццаціперсную кішку) упадаюць пратокі падстраўнікавай залозы і печані. У тонкай кішцы пад уздзеяннем сокаў падстраўнікавай залозы, тонкай кішкі і жоўці, якую выпрацоўвае печань, адбываецца ператраўленне і ўсмоктванне прадуктаў стрававання. Неператраўленыя рэшткі трапляюць у *тоўстую кішку* і выводзяцца з арганізма праз *анальную адтуліну* (мал. 178).

На мяжы тонкай і тоўстай кішак знаходзіцца *сляпая кішка* (мал. 178), якая ў сабакі амаль не развіта. Сляпая кішка добра развіта ў раслінаедных млекакормячих, у ёй адбываецца расшчапленне клетчаткі.

Сабака свойскі — драпежнік. Аднак не ўсякі корм жывёльнага паходжання варта прапаноўваць дамашнім гадаванцам. Рыбіны, курыныя, трубчастыя косці могуць пашкодзіць стрававальны шлях жывёлы, захраснуць у гартані і выклікаць прыступ удушша. З'еўшы сырую рачную рыбу, сабака можа заразіцца паразітамі.

Дыхальная сістэма. У сабакі ёсць *наветраносныя шляхі* (насавая поласць, насаглотка, гартань, трахея і бронхі) і *лёгкія* (мал. 180, а). Бронхі ў лёгкіх разгаліноўваюцца і заканчваюцца лёгачнымі пазірыкамі —



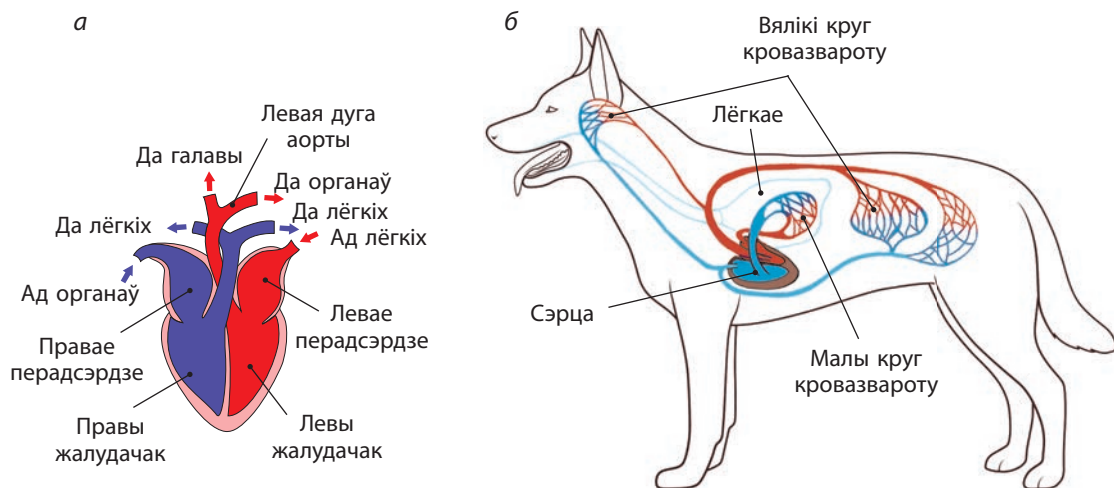
Мал. 180. Схема будовы: а) дыхальнай сістэмы сабакі свойскага; б) лёгкіх млекакормячих

альвеоламі (мал. 180, б), дзе адбываецца газаабмен. Такім чынам, лёгкія млекакормячых маюць *альвеалярную* будову. Грудная поласць сабакі аддзяляецца ад брушной мышачнай перагародкай — *дыяфрагмай* (мал. 180, а). Удых і выдых адбываюцца пры скарачэнні і паслабленні міжрэберных мышцаў і дыяфрагмы, што выклікае памяншэнне або павелічэнне аб'ёму грудной клеткі. У гартані знаходзяцца галасавыя звязкі, з дапамогай якіх сабакі ўтвараюць разнастайныя гукі (брэшучь, рыкаюць, павіскваюць і інш.).

Крывяносная сістэма. У сабакі чатырохкамернае сэрца, якое складаецца з двух *перадсэрдзяў* (левага і правага) і двух *жалудачкаў* (левага і правага) (мал. 181, а). У левай палове сэрца знаходзіцца артэрыяльная кроў, у правай — вянозная. Рух крыві ажыццяўляецца па двух кругах кровазвароту.

Вялікі круг кровазвароту (мал. 181, б) пачынаецца ў левым жалудачку, а заканчваецца ў правым перадсэрдзі. З левага жалудачка адыходзіць левая дуга аорты, яна падзяляецца на шэраг артэрый і нясе артэрыяльную кроў да ўсіх органаў. Аддаўшы кісларод, насычаная вуглякіслым газам вянозная кроў накіроўваецца па венах у правае перадсэрдзе.

Малы круг кровазвароту (мал. 181, б) пачынаецца ў правым жалудачку і заканчваецца ў левым перадсэрдзі. З правага жалудачка



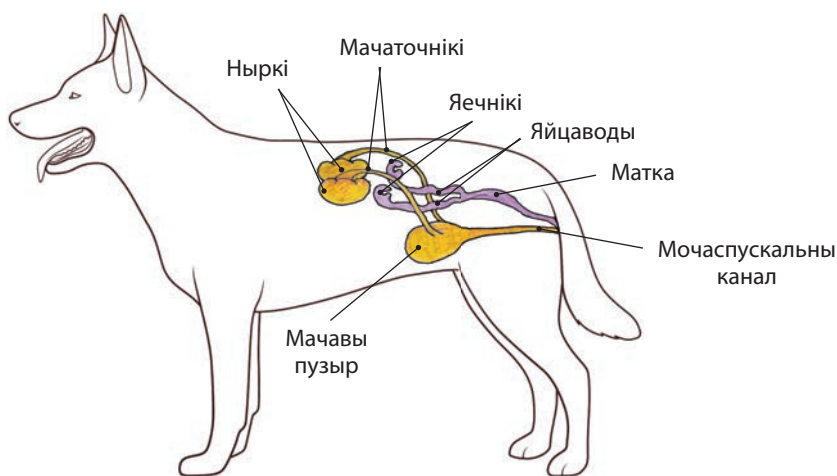
Мал. 181. Схема будовы: а) сэрца; б) крывяноснай сістэмы сабакі свойскага

выходзіць лёгачная артэрыя, яна разгаліноўваецца на дзве артэрыі, якія нясуць вianoзную кроў да лёгкіх. У лёгкіх вianoзная кроў насычаецца кіслародам і па лёгачных венах цячэ ў левае перасэрдзе. Такім чынам, у малым крузе кровазвароту па артэрыях рухаецца вianoзная кроў, а па венах — артэрыяльная.

Пры скарачэнні правага і левага перасэрдзяў кроў трапляе ў жалудачкі.

Больш дасканалае развіццё дыхальнай і крывяноснай сістэм прывяло да інтэнсіўнага абмену рэчываў у млекакормячых. Млекакормячыя, як і птушкі, з'яўляюцца цеплакроўнымі жывёламі. Тэмпература цела ў іх пастаянная.

Выдзяляльная сістэма. У сабакі выдзяляльная сістэма прадстаўлена парай тазавых *нырак*. Утвораная мача па двух *мачаточніках* трапляе ў *мачавы пузыр*, а з яго па *мочаспускарным канале* выводзіцца з арганізма (мал. 182).



Мал. 182. Схема выдзяляльнай і палавой сістэм самкі сабакі свайскага

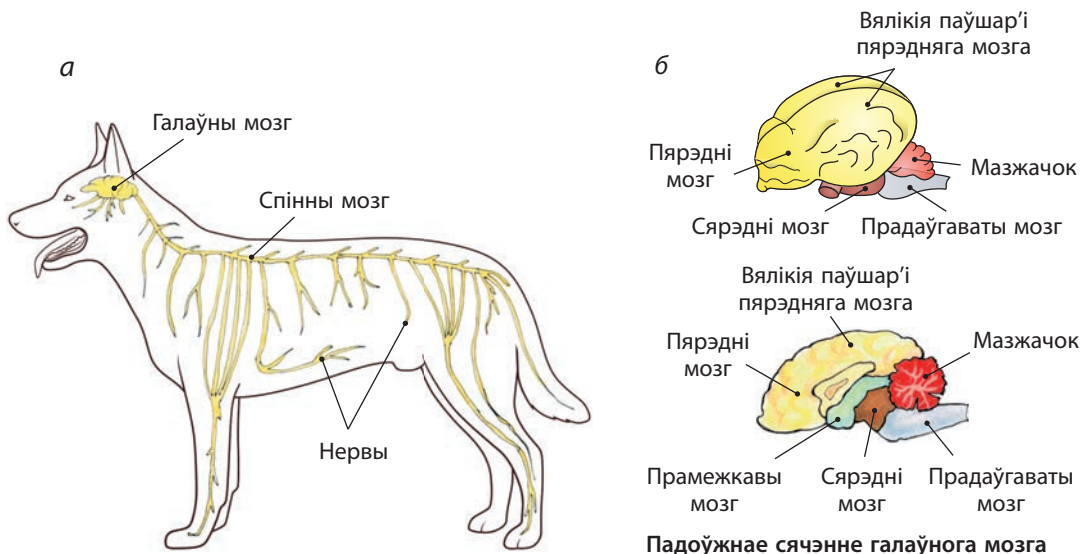
Паўторым галоўнае. Зубы сабакі дыферэнцыраваны на разцы, іклы і карэнныя. Грудная поласць аддзяляецца ад брушной дыяфрагмай. Газабмен адбываецца ў альвеяльных лёгкіх. Сэрца чатырохкамернае. Два кругі кровазвароту. Выдзяляльная сістэма прадстаўлена парай тазавых нырак.

Пытанні і заданні. 1. З якіх аддзелаў складаецца стрававальная сістэма сабакі? 2. Якімі бываюць зубы сабакі? Раскажыце пра іх функцыі. 3. Як уладкавана дыхальная сістэма сабакі? 4. У чым значэнне дыяфрагмы? 5. Раскажыце пра ролю вялікага і малога кругоў кровазвароту. 6. Вызначце адрозненні ў будове выдзяляльных сістэм млекакормячага і птушкі.

§ 51. Нервовая сістэма, органы пачуццяў і паводзіны млекакормячых

Успомніце: 1. Якія змены ў будове нервовай сістэмы адбыліся ў прадстаўнікоў раней вывучаных класаў тыпу Хордавыя? 2. Як змяніліся паводзіны хордавых жывёл у сувязі з ускладненнем іх нервовай сістэмы?

Нервовая сістэма. Цэнтральная нервовая сістэма сабакі прадстаўлена *галаўным мозгам і спінным мозгам*. Ад галаўнога і спіннага мозга да органаў адыходзяць *нервы* (мал. 183, а). Галаўны мозг складаецца з пяці аддзелаў: *пярэдняга мозга, прамежкавага мозга, сярэдняга мозга, мазжачка і прадаўгаватага мозга* (мал. 183, б). Да ўскладнення будовы перадняга мозга прывялі змяненні кары вялікіх паўшар'яў: паверхня кары павялічылася і стварыліся глыбокія барозны і звільны (складкі).



Мал. 183. Схема будовы: а) нервовай сістэмы; б) галаўнога мозга сабакі свайскага



Кара вялікіх паўшар'яў галаўнога мозга адказвае за выкананне многіх функцый, у тым ліку за ўмоўныя рэфлексy. У млекакормячых, якія адрозніваюцца складанымі паводзінамі, кара вялікіх паўшар'яў вельмі добра развіта. Калі ў паддоследнага сабакі яна пашкоджана, то ў яго захоўваюцца толькі прыроджаныя інстынкты, а ўмоўныя рэфлексy не выпрацоўваюцца.

Развіццё мазжачка сабакі забяспечыла каардынацыю складаных рухаў жывёлы.

Органы пачуццяў. У млекакормячых ёсць органы зроку, слыху, нюху, дотыку і смаку. Ступень развіцця кожнага з іх залежыць ад спосабу жыцця і асяроддзя пражывання.

Вочы (орган зроку) у большасці млекакормячых развіты добра. Акамадацыя адбываецца за кошт змянення крывізны крышталіка. Памер вачэй і вастрыня зроку ў розных відаў розныя. Самыя буйныя вочы і востры зрок у насельнікаў адкрытых прастораў. У млекакормячых, якія жывуць у глебе, вочы недаразвітыя. Не ўсе прадстаўнікі класа Млекакормячыя адрозніваюць колеры.

Орган слыху млекакормячага складаецца з трох аддзелаў: *знешняга вуха, сярэдняга вуха і ўнутранага вуха*. Знешняе вуха створана вушной ракавінай і знешнім слыхавым праходам. Дзякуючы сваёй рухомасці вушная ракавіна дапамагае жывёле лавіць навакольныя гукі. У сярэднім вуху знаходзяцца тры слыхавыя костачкі: *малаточак, кавадлачка і стрэмечка*, яны перадаюць гукавыя ваганні ва ўнутранае вуха. Большасць млекакормячых мае добры слых. Асабліва тонкі ён у начных жывёл.

Орган нюху ў млекакормячых прадстаўлены адчувальнымі клеткамі насавай поласці. У большасці наземных жывёл вельмі тонкі нюх. Драпежнікам ён дапамагае ісці па слядах ахвяры, траваедным — пачуць ворага на вялікай адлегласці, жывёлам аднаго віду — знайсці адна адну. Дэльфіны і кіты дрэнна распазнаюць пахі, бо жывуць у вадзе.

Органам дотыку з'яўляюцца адчувальныя клеткі на скуры і *вібрысы* — доўгія і жорсткія валасы, якія растуць на розных частках цела жывёлы. Большая частка вібрысаў знаходзіцца каля носа і вачэй.

Орган смаку — смакавыя рэцэптары языка. Асабліва добра развіты смак у траваедных — яны лёгка распазнаюць атрутныя расліны.

Паводзіны млекакормячых. У параўнанні з птушкамі паводзіны млекакормячых ускладніліся. Яны вызначаюцца, акрамя прыроджаных інстынктаў (палавога, абарончага, інстынctu здабывання корму і інш.), шэрагам умоўных рэфлексаў. Умоўныя (набытыя) рэфлексы выпрацоўваюцца на працягу ўсяго жыцця жывёлы дзякуючы добра развітой кары вялікіх паўшар’яў пярэдняга мозга.

З першых дзён жыцця і па меры росту млекакормячыя хутка прыстасоўваюцца да зменлівых умоў навакольнага асяроддзя. Гэта павышае іх выжывальнасць. Напрыклад, гульні маладых жывёл (узаемны пераслед, скачкі, барацьба, бег) не толькі з’яўляюцца добрай трэніроўкай, але і спрыяюць выпрацоўванню ўмоўных рэфлексаў — індывідуальных прыёмаў палявання, нападу і абароны. Калі набыты рэфлекс доўгі час не падмацоўваецца раздражняльнікамі, то жывёла яго паступова страчвае.



Адным з галоўных адрозненняў млекакормячых ад іншых пазваночных з’яўляецца высокая здольнасць да навучання. Калі сабака, шукаючы дзічыну, уколецца іголкамі вожыка, то ў далейшым будзе яго абыходзіць. Прыроджанага інстынctu засцерагацца вожыка ў сабакі няма. Аднак пасля сустрэчы з яго вострымі іголкамі сабака да вожыка не падыдзе.

Паўторым галоўнае. Нервовая сістэма сабакі прадстаўлена галаўным мозгам, спінным мозгам і нервамі, што адыходзяць ад іх. Да ўскладнення будовы пярэдняга мозга прывяло павелічэнне паверхніх кары вялікіх паўшар’яў за кошт утварэння барознаў і звільін. У млекакормячых развіты ўсе органы пачуццяў — зроку, слыху, нюху, дотыку і смаку. Акрамя прыроджаных інстынктаў, паводзіны жывёл вызначаюцца ўмоўнымі рэфлексамі, што выпрацоўваюцца на працягу жыцця.

Пытанні і заданні. 1. За кошт чаго адбылося ўскладненне будовы пярэдняга мозга сабакі? 2. Апішыце будову органа слыху млекакормячых. Якую ролю выконваюць вушныя ракавіны? 3. Якія органы пачуццяў дапамагаюць млекакормячым знайсці корм? 4. Прывядзіце прыклады інстынктыўных паводзін млекакормячых. 5. Чаму млекакормячыя прыстасоўваюцца да зменлівых умоў навакольнага асяроддзя хутчэй, чым іншыя пазваночныя жывёлы?

§ 52. Размнажэнне, развіццё і паводзіны млекакормячых

Успомніце: 1. Якія органы размнажэння самак і самцоў вы ведаеце?
2. У чым выяўляецца клопат аб патомстве ў раней вывучаных прадстаўнікоў хордавых?

Млекакормячыя — раздзельнаполыя жывёлы. У большасці відаў назіраецца палавы дымарфізм. У перыяд размнажэння млекакормячыя ўтвараюць пары або сем’і, дзе на аднаго самца прыпадае некалькі самак.

Размнажэнне і развіццё млекакормячых. Органы размнажэння самца сабакі — парныя семяннікі, у якіх утвараюцца сперматозоіды. Органы размнажэння самкі сабакі прадстаўлены парнымі *яечнікамі*. Сфарміраваныя яйцаклеткі трапляюць у *яйцаводы*. Лёвы і правы яйцаводы адкрываюцца ў асаблівы мышачны орган — *матку*, сценкі якой здольны моцна расцягвацца (мал. 182 на с. 199). Апладненне ў млекакормячых унутранае, адбываецца ў яйцаводзе. З гэтага моманту пачынаецца ўнутрывантробнае развіццё аплодненай яйцаклеткі (зіготы) у арганізме маці. Рухаючыся па яйцаводзе, зігота развіваецца ў мнагаклетачны зародак, які трапляе ў матку. У матцы фарміруецца *плацэнта* (дзіцячае месца) — орган, дзе крывяносныя сасуды зародка і маці цесна сутыкаюцца. Па сасудах пажыўныя рэчывы і кісларод, раствараныя ў крыві, трапляюць ад маці ў арганізм зародка, а ад зародка ў арганізм маці пападаюць прадукты яго жыццядзейнасці і вуглякіслы газ. Зародак з плацэнтай злучаны пупавінай.

Перыяд унутрывантробнага развіцця плода ў млекакормячых розных відаў розны: у мышэй ён доўжыцца 19 сутак, у сабакі — 2 месяцы, у каровы — 9 месяцаў. Пасля таго як плод цалкам сфарміруецца, надыходзяць роды: мышачныя сценкі маткі скарачаюцца і выштурхоўваюць плод з арганізма маці. Нованароджанае дзіцяня робіць першы ўдых, лёгкія яго распраўляюцца, і яно пачынае дыхаць самастойна. Такі спосаб узнаўлення патомства, пры якім зародак развіваецца ў матчыным арганізме і нараджаецца ў выглядзе дзіцяняці, называецца *жыванараджэннем*.

Частата размнажэння ў млекакормячых залежыць ад іх памераў і працягласці выношвання плода. Чым меншыя памеры жывёлы і карацейшая працягласць выношвання, тым часцей млекакормячыя размнажаюцца. Дробныя млекакормячыя (напрыклад, мышы) могуць

пладзіцца 5–8 разоў за год, а буйныя (сланы) нараджаюць аднаго ці двух дзіцянят адзін раз у некалькі гадоў.



Жывёлы, якія вымушаны ўцякаць ад драпежнікаў і не будуць хованкі (зубры, ласі, казулі, алені), нараджаюць дзіцянят, якія з першых дзён жыцця здольны ісці за маці. Дзіцяняты млекакормячых, якія нараджаюцца ў хованках (лісы, ваўкі, мядзведзі), з’яўляюцца на свет сляпымі і бездапаможнымі.

Паводзіны млекакормячых. Адным з галоўных інстынктаў млекакормячых з’яўляецца клопат аб патомстве. Самкі выкормліваюць дзіцянят малаком — асаблівасць, характэрная для ўсіх прадстаўнікоў класа. Наяўнасць у большасці млекакормячых губ і шчок — гэта прыстасаванне да смактання малака. У малацэ ўтрымліваюцца ўсе рэчывы, неабходныя для росту і развіцця дзіцянят. Самка дае дзіцяням малако, пакуль яны не падраснуць і не навучацца карміцца самастойна.

Яшчэ адной праявай клопату аб патомстве з’яўляецца будаўніцтва хованак для будучых дзіцянят. Часцей за ўсё клапоціцца аб дзіцянятах самка: сагравае нованароджаных цяплом свайго цела, сочыць за іх гігіенай. Бацькоўскія паводзіны ўласцівы і самцам — яны здабываюць корм для малых, якія ўжо падраслі. Абое бацькоў абараняюць дзіцянят ад небяспекі, перадаюць паляўнічы і іншыя навыкі. Праявы клопату аб патомстве розныя ў розных відаў млекакормячых, яны залежаць ад колькасці народжаных дзіцянят.

Паўторым галоўнае. Млекакормячыя — раздзельнаполыя жывёлы, для большасці характэрны палавы дымарфізм. Апладненне ўнутранае, адбываецца ў яйцаводзе. Развіццё ўнутрывантробнае. Ёсць матка (мышачны орган), плацэнта (дзіцячае месца). Характэрная для ўсіх млекакормячых асаблівасць — выкормліванне дзіцянят малаком. Праявы клопату аб патомстве розныя ў розных відаў млекакормячых, яны залежаць ад колькасці дзіцянят.

Пытанні і заданні. 1. Якія асаблівасці будовы палавой сістэмы ёсць у самкі млекакормячых? 2. Ад чаго залежыць частата размнажэння ў млекакормячых? 3. Як млекакормячыя клапацяцца аб патомстве? 4. Якія перавагі дае выкормліванне дзіцянят малаком?

§ 53. Разнастайнасць млекакормячых: першазвяры і звяры. Сумчатая і насякомаедныя

Успомніце: Які спосаб развіцця — жыванараджэнне або адкладванне яец — з'яўляецца больш прагрэсіўным і чаму?

Млекакормячых падзяляюць на два *падкласы*: *Першазвяры* (яйца-родныя) і *Звяры* (жывародныя).

Прадстаўнікі *падкласа Першазвяры* — гэта найбольш прымітыўная і старажытная група сучасных млекакормячых. У адрозненне ад іншых млекакормячых, у іх ёсць клаака і размнажаюцца яны адкладваючы яйцы. У першазвяроў адсутнічаюць саскі, пратокі малочных залоз адкрываюцца на паверхню скуры. Малако дзіцяняты злізваюць з шэрсці самкі, бо ў іх адсутнічаюць губы. Да першазвяроў належаць *качканос* і *яхідна* (мал. 184). Гэтыя жывёлы насяляюць Аўстралію і прылеглыя астравы.

Качканос (мал. 184) жыве на сушы, а корміцца ў вадзе. Яго прысадзістае цела пакрыта кароткай мяккай шэрсцю бурага колеру. Пальцы задніх канечнасцей злучаны плавальнай перапонкай, хвост плоскі. З дапамогай шырокай «дзюбы» качканос, як качка, працэджвае ваду, здабываючы для пракорму беспазваночных жывёл. Вушных ракавін у качканоса няма, а слыхавыя праходы адкрываюцца на паверхні галавы. У самкі, як і ў птушак, развіты адзін яечнік, матка адсутнічае. Маленькія качканосы вылупліваюцца з яец голымі, сляпымі і бездапаможнымі.

Яхідна — наземнае млекакормячае, рые хованкі. Яе цела пакрыта жорсткімі валасамі і вострымі іголкахі (мал. 184). Канечнасці забяспечаны доўгімі кіпцюрамі. З дапамогай доўгага і ліпкага языка яхідна ловіць насякомых. Самка адкладвае адно яйцо, якое носіць у вывадкавай сумцы на бруху. Дзіцяня



Качканос



Яхідна

Мал. 184. Яйцародныя млекакормячыя



Каала



Кенгуру

Мал. 185. Сумчатая
млекакормячыя

застаецца каля маці ў сумцы, пакуль на яго целе не пачнуць расці вострыя іголки.

Пераважная большасць відаў млекакормячых належыць да **падкласа Звяры**. Пазнаёмімся з некаторымі з іх.

Сумчатая млекакормячыя. Прадстаўнікі сумчатых — *каала*, *кенгуру* (мал. 185) — з'яўляюцца раслінаеднымі. У іх адсутнічае або слаба развіта плацэнта. Народжаных дзіцянят самка доўгі час выношвае ў вывадкавай сумцы на бруху. Каала і кенгуру насяляюць Аўстралію і прылеглыя астравы.



Кенгуру гіганцкі дасягае вышыні 2 м, перамяшчаецца вялікімі скачкамі з дапамогай моцных задніх канечнасцей з хуткасцю да 60 км/г. Магутны хвост служыць балансірам пры скачках і апорай падчас адпачынку. Корміцца раслінамі.

Атрад Насякомаедныя аб'ядноўвае дробных і сярэдніх жывёл, пакрытых кароткай мяккай шэрсцю, у некаторых ёсць іголки. У большасці насякомаедных нос выцягнуты ў рухомы хабаток. Вушныя ракавіны маленькія або адсутнічаюць. Вочы невялікія ці недаразвітыя. Зубы слаба дыферэнцыраваны. Кара вялікіх паўшар'яў пазбаўлена звільн.

Тэрыторыю нашай краіны насяляе больш за 10 відаў насякомаедных, сярод іх *буразубка звычайная*, *крот звычайны* (мал. 186), *вожык звычайны* (мал. ф-33).

Буразубка звычайная (мал. 186) з'яўляецца прадстаўніком дробных млекакормячых — землярыек, што жывуць у глебе. Знешне падобна на мыш, але адрозніваецца носам, выцягнутым у рухомы хабаток. Буразубка хутка бегает. Яна пражэрлівая: з'ядае за суткі ў 1,5–4 разы больш



Буразубка звычайная



Крот звычайны

Мал. 186. Прадстаўнікі
насякомаедных

за масу свайго цела. Буразубкі прыносяць карысць, знішчаючы насякомых-шкоднікаў.

Крот звычайны (мал. 186) мае кампактнае цыліндрычнай формы цела з дрэнна выяўленай шыяй. Вочы недаразвітыя, вушныя ракавіны адсутнічаюць. Дзякуючы прарэдным канечнасцям, прыстасаваным для капання, крот хутка перамяшчаецца ў глебе. Корміцца дажджавымі чарвямі, насякомымі і іх лічынкамі, якіх знаходзіць дзякуючы добраму нюху.

Вожык звычайны (мал. ф-33) вядзе прыцемкавы і начны спосаб жыцця. Спіна жывёлы пакрыта іголкамі — відазмененымі валасамі. Вожык — пражэрлівая істота. Акрамя насякомых, корміцца беспазваночнымі і дробнымі пазваночнымі жывёламі (яшчаркамі, жабамі, мышамі). Жыве ў лясх, але нярэдка пасяляецца побач з чалавекам. Пры небяспецы скручваецца клубком.

Паўторым галоўнае. Млекакормячых падзяляюць на два падкласы: Першазвяры (яйцародныя) і Звяры (жывародныя). Пераважная колькасць відаў млекакормячых — жывародныя. Першазвяры не нараджаюць дзіцянят, а адкладваюць яйцы. Сумчатая млекакормячая адрозніваецца слабаразвітой плацэнтай і даношваюць дзіцянят у сумцы на бруху. У насякомаедных нос выцягнуты ў рухомы хабаток. Зубы слаба дыферэнцыраваны. Кара вялікіх паўшар'яў прарэдняга мозга пазбаўлена звільн.

Пытанні і заданні. 1. Чым адрозніваюцца качканос і яхідна ад іншых млекакормячых? 2. Назавіце асаблівасці сумчатых жывёл. 3. Якія агульныя рысы будовы маюць яйцародныя млекакормячыя і птушкі? 4. Чаму зімой буразубка і крот працягваюць актыўную дзейнасць, а вожык упадае ў спячку?

§ 54. Рукакрылыя і грызуны

Успомніце: 1. Якіх лятучых жывёл вы ведаеце? 2. Якія прыстасаванні да палёту маюць лятучыя жывёлы?

Атрад Рукакрылыя. Прадстаўнікі — *кажаны, крыланы* і іншыя жывёлы. Рукакрылыя прыстасаваліся да актыўнага палёту. Лятаюць яны дзякуючы эластычнай скурыстай перапонцы, нацягнутай паміж падоўжанымі пальцамі прарэдніх канечнасцей, бакамі цела, заднімі



Вушан звычайны



Вячэрніца рыжая



Начніца сажалкавая

Мал. 187. Рукакрылыя Беларусі

канечнасцямі і хвостом. У палёце перапонка нацягваецца, павялічваючы плошчу лятальнай паверхні. Грудзіна мае кіль, да якога мацуюцца моцныя грудныя мышцы.

Найбольшую актыўнасць рукакрылыя праяўляюць у прыцемкі і ў начны час. Яны арыентуюцца ў паветранай прасторы з дапамогай *рэхалакацыі*. У палёце рукакрылыя перадаюць ультрагукавыя сігналы (чалавечыя вушы іх не ўспрымаюць). Гэтыя сігналы далятаюць да аб'ектаў і, адбіваючыся ад іх, успрымаюцца чутым слыхам рукакрылых. Такім чынам жывёлы вызначаюць месцазнаходжанне аб'ектаў, адлегласць да іх, што дапамагае ім лятаць у цемры і паляваць.

У нашай краіне сустракаецца каля 20 відаў рукакрылых: *вушан звычайны*, *вячэрніца рыжая* (*рудая*), *начніца сажалкавая* (мал. 187) і інш. Усе яны днём спяць у зацішных месцах, уцяпіўшыся заднімі канечнасцямі і звесіўшы ўніз галаву. Самка звычайна нараджае адно дзіцяня, голае і сляпое. Дзіцяня моцна трымаецца кіпцікамі за шэрсць маці і не адчэпліваецца нават, калі маці палюе.

Начніца сажалкавая (мал. 187), *шыракавушка еўрапейская* ўключаны ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь.

Атрад Грызуны — самая шматлікая па відавым складзе група млекакормячых. Гэта *тушканчыкі*, *хамякі*, *вавёркі*, *суслікі*, *пацукі*, *мышы*, *палёўкі*, *бабры* і інш. Разцы ў грызуноў растуць на працягу ўсяго жыцця, таму яны павінны іх пастаянна сточваць. Часткі раслін жывёлы адгрызаюць разцамі, а потым пераціраюць карэннымі зубамі (іклы адсутнічаюць). Грызуны — важнае звяно ў ланцугах харчавання. Сярод іх сустракаюцца шкоднікі сельскагаспадарчых культур (мышы, палёўкі) і пераносчыкі інфекцыйных захворванняў чалавека і свойскіх жывёл (мышы, пацукі). Некаторыя грызуны (бабры, вавёркі) з'яўляюцца аб'ектамі пушнога промыслу.



Бабёр рачны



Пацук шэры



Вавёрка звычайная



Соня садовая

Мал. 188. Прадстаўнікі грызуноў

Бабёр рачны (мал. 188) — самы буйны грызун, які насяляе тэрыторыю нашай краіны. Афарбоўка шэрсці бывае ад светла-бурай да чорнай. Тулава ў бобра мехаватае, бруха адвіслае. Вялікая галава заканчваецца тупой пысай; добра заўважна пара буйных разцоў аранжавага колеру. Вушныя ракавіны і ноздры пабудаваны так, што абараняюць слыхавы праход і дыхальныя хады ад пранікнення вады пры ныранні. Масіўны плоскі хвост пакрыты рагавымі шчыткамі, якія нагадваюць луску. У аснове хваста знаходзяцца залозы, сакрэтам якіх бабёр змазвае шэрсць, пасля чаго яна робіцца непрамакальнай. Палавы дымарфізм у баброў выяўлены слаба (самкі трохі буйнейшыя за самцоў).

Бабры добра плаваюць у вадзе, а па зямлі перамяшчаюцца марудна. Летам значны час бавяць у сваім жыллі (норах або хатках), уваход у якое заўсёды робяць пад вадой. Зімой бабры могуць не паказвацца на паверхні вадаёма некалькі месяцаў. У месцах свайго пражывання яны падтрымліваюць пэўны ўзровень вады, для чаго з галінак, камянёў і гліны будуць запруды (плаціны).

Пацук шэры (мал. 188) жыве паўсюдна, акрамя палярных абласцей і пустыняў. Добра развітыя канечнасці з вострымі маленькімі кіпцёкамі дазваляюць жывёле хутка бегаць, лазіць, скакаць і нават плаваць.

Пацукі — сінантропныя жывёлы: пасяляюцца ў жылых і нежылых будынках. Летам з будынкаў перабіраюцца на пусткі і ў агароды, паркі і сады. Пацукі — уседныя. Вядуць пераважна прыцемкавы спосаб жыцця, але пры вялікай колькасці могуць быць актыўныя і днём. Гэта зласлівыя і агрэсіўныя жывёлы.

Вавёрка звычайная (мал. 188) шырока распаўсюджана ў лясах Беларусі. Гэта рыжы спрытны звярок з выцягнутым зграбным целам і пухнатым хвостом. У вавёркі вялікія, у параўнанні з галавой, чорныя вочкі і доўгія вушкі, на канцы якіх, асабліва зімой, добра

заўважны пучкі валасоў. Большую частку жыцця звярок праводзіць на дрэвах. Корміцца насеннем іглічных дрэў, арэхамі і жалудамі, пупышкамі раслін, ягадамі і грыбамі, насякомымі. Жыллё стварае ў дупле або ў гняздзе. На зіму назапашвае корм. Вавёркі спрыяюць распаўсюджванню насення дрэвавых раслін, спораў грыбоў, знішчаюць насякомых — шкоднікаў лесу і іх лічынкі.

Соня садовая (мал. 188 на с. 209) уключана ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь.

Паўторым галоўнае. Рукакрылыя млекакормячыя прыстасаваліся да актыўнага палёту: у іх ёсць эластычная скурыстая перапонка. Грудзіна забяспечана кілем. Разцы грызуноў растуць на працягу ўсяго жыцця. Некаторыя грызуны з'яўляюцца шкоднікамі сельскагаспадарчых раслін і пераносчыкамі інфекцыйных захворванняў чалавека і свойскіх жывёл. Бабры, вавёркі — аб'екты пушнога промыслу.

Пытанні і заданні. 1. Якія асаблівасці будовы дазваляюць рукакрылым лятаць? 2. Якім чынам рукакрылыя арыентуюцца ў палёце? 3. Пералічыце агульныя рысы будовы грызуноў. 4. Якія прыстасаванні ёсць у бабра для жыцця ў вадзе? 5. Якую ролю ў прыродзе выконваюць грызуны? Раскажыце пра іх значэнне ў жыцці чалавека.

§ 55. Драпежнікі, ластаногія і кітападобныя

Успомніце: 1. Як дыферэнцыраваны зубы ў сабакі свойскага? 2. Якія прыстасаванні ёсць у млекакормячых для жыцця ў водным асяроддзі?

Атрад Драпежныя. Ва ўсіх драпежных добра развіты іклы, якімі жывёлы захопліваюць здабычу і ўтрымліваюць яе. Акрамя таго, ёсць чатыры карэнныя зубы, відазмененыя ў моцныя «драпежныя» зубы. Імі жывёлы адрываюць кавалкі мяса і могуць драбніць косці.

Мядзведзь буры (мал. 189) уключаны ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь. Гэта самае буйное драпежнае млекакормячае нашай краіны. Маса цела можа дасягаць больш як 300 кг. Нягледзячы на непаверотлівы знешні выгляд, мядзведзь здольны хутка рухацца. Звычайна селіцца ў глухіх мясцінах лесу. Вядзе асёлы спосаб жыцця, але можа рабіць невялікія міграцыі ў пошуках корму. Здабычай драпежніка становяцца дробныя і буйныя пазваночныя жывёлы, а таксама



Мядзведзь буры



Воўк шэры



Ліс звычайны

Мал. 189. Буйныя драпежныя млекакормячыя Беларусі

беспазваночныя. Аднак большую частку рацыёну мядзведзя складае раслінная ежа: ягады, наземныя парасткі і карані раслін, жалуды, арэхі. Любімы ласунак — мёд. Зімой мядзведзь залягае ў спячку. Бярлогу робіць у непраходным бураломе — пад каранямі вывернутых ветрам дрэў у густых маладых ельніках. Нованароджанае медзведзяня з'яўляецца на свет зімой сляпым, глухім, бяззубым, голым, масай каля 0,5 кг.

Воўк шэры (мал. 189) — адна з буйных жывёл Беларусі, драпежнік. Палюе на дзікіх млекакормячых, звычайна ласёў, дзікоў, казуль. У перыяд размнажэння ваўкі ствараюць пары, якія могуць захоўваць на ўсё жыццё. Патомства нараджаецца ў логаве, якое звычайна знаходзіцца ў густых лясных і балоцістых зарасніках. У зімовы перыяд ваўкі жывуць у зграях (па 5–12 асобін). Знішчаючы хворых і аслабленых жывёл, з'яўляюцца санітарамі лесу. Пры вялікай колькасці ваўкі могуць наносіць шкоду чалавеку, нападаючы на свойскую жывёлу.

Ліс звычайны (мал. 189) — шматлікі і шырока распаўсюджаны від драпежніка на тэрыторыі нашай краіны. Корміцца мышпападобнымі грызунамі і іншымі дробнымі пазваночнымі жывёламі, восенню можа ўзбагаціць свой рацыён ягадамі. Вяснэй і летам лісы жывуць парамі ў норах, дзе нараджаецца ад 4 да 6 лісянят. Клопат аб патомстве працягваюць абое бацькоў. Восенню пара распадаецца. Зімой лісы жывуць па адным. Пасля восеньскай лінёўкі шэрсць жывёлы становіцца густой, пухнатай і цёплай, таму зімой лісы могуць спаць на снезе. Лісы — аб'ект палявання і гадоўлі. Могуць пераносіць небяспечнае інфекцыйнае захворванне — шаленства.

Рысь еўрапейская (мал. ф-34) уключана ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь. Гэта буйны драпежнік. Асноўная яго здабыча — зайцы і цецерыковыя птушкі. Можа напаць на казуль і маладых аленьў. Рысь добра прыстасавана да жыцця ў лесе. Яе доўгія канечнасці

заканчваюцца шырокімі падушачкамі, дзякуючы якім рысь добра перамяшчаецца па глыбокім снезе. Вострыя ўцяжныя кіпцюры дапамагаюць жывёле лёгка лазіць па дрэвах.



Куница лесная (мал. 190) жыве ў лесе на дрэвах. Акрамя корму жывёльнага паходжання, паядае ягады і плады.

Тхор лесны (мал. 190) жыве ў хмызняках, на ўзлесках, часам пасяляецца паблізу населеных пунктаў. Аснову рацыёну складаюць палёўкі і мышы, але тхор можа залазіць па начах і ў птушнікі.

Норка еўрапейская (уклучана ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь) і *выдра рачная* (мал. 190) жывуць каля вадаёмаў, добра плаваюць і ныраюць, палююць на прыбярэжных і водных жывёл: жаб, грызуноў, вужоў, ракаў, рыб.

Ва ўсіх дробных драпежных млекакормячых доўгае цела і кароткія канечнасці — прыстасаванне, каб пралазіць у вузкія норы і шчыліны.



Куница лесная



Тхор лесны



Норка еўрапейская



Выдра рачная

Мал. 190. Дробныя драпежныя млекакормячыя Беларусі

Ластаногія і кітападобныя. Некаторыя віды млекакормячых засвоілі воднае асяроддзе пражывання. Гэтыя жывёлы маюць абцякальную форму цела. Іх канечнасці відазменены ў ласты. Тоўсты падскурны пласт тлушчу засцерагае арганізм ластаногіх і кітападобных ад перападаў тэмпературы.

Атрад Ластаногія. Прадстаўнікі — *цюлені, марскія коцікі, маржы* (мал. 191). Гэта пераважна драпежныя жывёлы. Кормяцца ў асноўным рыбай. Іх валасяное покрыва ўяўляе сабой жорсткія кароткія



Цюлень грэнландскі



Марскі коцік галапагоскі



Морж

Мал. 191. Ластаногія

валасы. На сушу выходзяць для адпачынку, у перыяды лінькі, нараджэння і вырошчвання дзіцянят.

Цюлень грэнландскі (мал. 191) — насельнік арктычных мораў. У яго негустая шэрсць, практычна без поўсці. Вушныя ракавіны адсутнічаюць. Заднія канечнасці не падгінаюцца пад тулава, і пры перамяшчэнні па сушы жывёла іх не выкарыстоўвае. На сушы цюлень можа толькі паўзці, заграбаючы пярэднімі канечнасцямі. Большую частку жыцця цюлені праводзяць у адкрытым моры, кормячыся рыбай, малюскамі і іншымі воднымі насельнікамі.

Марскія коцікі (мал. 191), у адрозненне ад цюленяў, маюць вушныя ракавіны і перасоўваюцца па сушы, выкарыстоўваючы заднія канечнасці (ласты). Цела жывёлы пакрыта густой шэрсцю са шчыльным воданепранікальным падшэрсткам. Усё лета і пачатак восені марскія коцікі праводзяць на беразе — размнажаюцца і выводзяць патомства. У гэты перыяд яны адпраўляюцца ў мора толькі для здабычы корму.

Атрад Кітападобныя. Прадстаўнікі — *кіты* і *дэльфіны* (мал. 192). Кітападобныя прыстасаваны для жыцця ў водным асяроддзі: у іх ёсць пярэднія канечнасці, відазмененыя ў ласты, і хваставы плаўнік. Усе гэтыя жывёлы дыхаюць атмасферным паветрам з дапамогай лёгкіх. Яны перыядычна падымаюцца да паверхні вады, каб зрабіць удых. Дзіцяняты кітападобных адразу пасля нараджэння могуць плыць за маці.

Сіні кіт (мал. 192) — самае буйное сучаснае млекакормячае, яго цела можа дасягаць даўжыні 30 м і масы 150 т. У жывёлы развіты цадзільны апарат — кітовы вус. Ён уяўляе сабой шматлікія эластычныя пласціны з варсістымі краямі, што звісаюць з верхняй сківіцы. Забіраючы ротам ваду, сіні кіт адцэджвае дробных рачкоў, якімі корміцца. Штодня ён праглынае ад 2 да 4 т корму.

Дэльфіны (мал. 192) — кітападобныя, у якіх добра развіты зубы і спінны плаўнік. Даўжыня дарослай асобіны можа дасягаць 3 м. Аб'ём кары вялікіх паўшар'яў пярэдняга мозга павялічаны за кошт звільн, таму дэльфіны лёгка вучацца. Кормяцца малюскамі, рыбай і іншымі воднымі жывёламі. Паляванне на дэльфінаў забаронена.



Сіні кіт



Дэльфіны

Мал. 192. Кітападобныя



З дапамогай ультрагукавых сігналаў, пстрычак або перарывістага свісту высокага тону дэльфіны даследуюць навакольнае асяроддзе, абменьваюцца інфармацыяй адзін з адным і нават здольны выказваць эмоцыі.

Паўторым галоўнае. У прадстаўнікоў атрада Драпежныя добра развіты іклы. Іх чатыры карэнныя зубы відазменены ў моцныя «драпежныя» зубы, з дапамогай якіх жывёлы адрываюць кавалкі мяса і драбняць косці. Ластаногія і кітападобныя — марскія млекакормячыя, якія прыстасаваліся да жыцця ў вадзе. Іх пярэднія канечнасці ўяўляюць сабой ласты. Форма цела абцякальная. Пад скурай знаходзіцца тоўсты слой тлушчу, які засцерагае арганізм жывёлы ад перападаў тэмпературы.

Пытанні і заданні. 1. Якія млекакормячыя належаць да атрада Драпежныя? Якую ролю яны выконваюць у прыродзе? 2. Апішыце знешні выгляд і асаблівасці паводзін мядзведзя бурага. 3. Назавіце рысы будовы прадстаўнікоў атрадаў Ластаногія і Кітападобныя, якія сведчаць аб прыстасаванасці да жыцця ў водным асяроддзі. 4. Чым адрозніваецца марскі коцік ад цюленя? 5. Апішыце цадзільны апарат сіняга кіта. Для чаго ён прызначаны?

§ 56. Капытныя млекакормячыя

Успомніце: 1. Якія вытворныя скуры вы ведаеце? 2. Якія функцыі яны выконваюць?

Капытныя — гэта траваедныя млекакормячыя, пальцы якіх пакрыты вытворнымі скуры — рагавымі капытамі. У залежнасці ад колькасці пальцаў капытных падзяляюць на парнакапытных і няпарнакапытных.

Атрад Парнакапытныя ўключае буйных чатырохпальцавых жывёл. Добра развітыя трэці і чацвёрты пальцы канечнасцей служаць апорай пры перамяшчэнні, другі і пяты пальцы значна меншыя па памерах, а першы — рэдукаваны. Да парнакапытных належаць *каровы, свінні, авечкі, козы, бегемоты, жырафы* і інш. У залежнасці ад умоў пасялення форма і памер капытоў могуць адрознівацца.



У парнакапытных, якія жывуць на поўначы, капыты шырокія і плоскія. Дзякуючы ім жывёлы лёгка перамяшчаюцца па заснежаных і забалочаных тэрыторыях.

У парнакапытных, якія насяляюць горныя мясціны, капыты вузкія. З іх дапамогай жывёлы добра ўтрымліваюцца на самых малых выступак скал.

Галаву многіх парнакапытных упрыгожваюць рогі. У адных жывёл (кароў, коз) рогі растуць усё жыццё і не мяняюцца, іншыя (самцы аленьў і ласёў) скідаюць рогі штогод.

Парнакапытныя, у якіх праглынуты раслінны корм са страўніка адрыгаецца ў ротавую поласць для другаснага перажоўвання, належаць да жвачных жывёл. Гэта алені, зубры, казулі, ласі, вярблюды, жырафы.

Тэрыторыю нашай краіны насяляюць пяць відаў жвачных парнакапытных: *зубр еўрапейскі*, *алень высакародны*, *казуля еўрапейская* (мал. 193), *лось* (мал. ф-35) і *алень плямісты*.

З зубоў у жвачных парнакапытных ёсць разцы, якія знаходзяцца толькі на ніжняй сківіцы, і карэнныя зубы з шырокай жавальнай паверхняй.

Усе жвачныя жывёлы маюць шматкамерны страўнік, які складаецца з чатырох аддзелаў: рубца, кніжкі, сеткі, сыгуча. Праглынуты корм па страваводзе спачатку трапляе ў *рубца*. У ім грубыя раслінныя корм падвяргаецца першаснай перапрацоўцы пад уздзеяннем сліны і бактэрый. З рубца ён пападае ў *сетку*, а адтуль адрыгаецца ў ротавую поласць. Там перажоўваецца, добра змочваецца слінай і зноў праглынаецца, трапляючы па страваводзе ў *кніжку*. Адтуль накіроўваецца ў *сыгуч* і далей — у кішэчнік (мал. 194).

Зубр еўрапейскі (мал. 193) уключаны ў Чырвоныя кнігі ўсіх краін, тэрыторыі якіх ён насяляе, у тым ліку Рэспублікі Беларусь. Гэта самае буйное наземнае млекакормячае Еўропы з магутным целаскладам. Нягледзячы на свае памеры і ўяўную непаваротлівасць, зубр лёгка пераадоўвае высокія перашкоды, праходзіць праз густыя зараснікі і можа хутка бегчы па глыбокім снезе. Зубры жывуць у статках. Месцамі іх пражывання з'яўляюцца змешаныя або ліставыя лясы, дзе ёсць вадапой



Алень высакародны

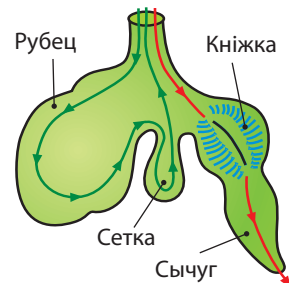


Зубр еўрапейскі



Казуля еўрапейская

Мал. 193. Жвачныя парнакапытныя жывёлы Беларусі



Мал. 194. Страўнік жвачных жывёл

з чыстай вадой. Зубры — раслінаедныя жывёлы: кормяцца лісцем, карой, парасткамі дрэў і кустоў, травой.

Парнакапытныя, якія паўторна не перажоўваюць корм і маюць аднакамерны страўнік, належаць да няжвачных жывёл. Гэта бегемоты і свінні. У іх развіты ўсе зубы — разцы, іклы, карэнныя.

У Беларусі знаходзіцца адзіны продак свойскай свінні — *дзік (вянрук)* (мал. ф-36). Цела яго кампактнае, шчыльнае, сціснутае з бакоў. Магутныя прырэдня частка тулава, шыя і клінападобная галава плаўна пераходзяць адно у адно. Дзікі ўсёедныя: кормяцца як раслінамі (сакавітыя парасткі, карані, клубні, плады і ягады), так і жывёламі (беспазваночныя і пазваночныя, якія павольна рухаюцца). Жывуць часцей за ўсё сем'ямі або статкамі, дзе важаком з'яўляецца самая моцная і дасведчаная самка. Па адным жывуць і кормяцца звычайна толькі дарослыя самцы. Як самцы, так і самкі дзікоў паводзяць сябе ў дачыненні да чалавека агрэсіўна, калі абараняюць статак або патомства. Дзікі — аб'ект паляўнічага промыслу.

Атрад Няпарнакапытныя аб'ядноўвае буйных наземных млекакормячых з развітымі адным ці трыма пальцамі канечнасцей. Прадстаўнікі — *зебры, аслы* (мал. 195), *коні, насарогі* і інш. У большасці няпарнакапытных найбольш развіты трэці (сярэдні) палец, які нясе асноўны цяжар цела (у насарогаў добра развіты тры пальцы). На верхняй і ніжняй сківіцах растуць разцы і карэнныя зубы. Іклы адсутнічаюць. У няпарнакапытных страўнік аднакамерны.

У дзікім стане на тэрыторыі Беларусі знаходзіцца больш за 50 *коней Пржавальскага* (мал. 196) (від уключаны ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь) і каля 300 тарпанападобных коней.



Зебра саванная



Асёл свойскі



Мал. 196. Коні Пржавальскага

Мал. 195. Няпарнакапытныя жывёлы



Конь Пржавальскага (мал. 196) — адзін з продкаў свойскіх коней — быў знойдзены ў канцы XIX стагоддзя ў пустынях Цэнтральнай Азіі рускім падарожнікам М. М. Пржавальскім. Афарбоўка цела жывёлы палевае або чырванавата-жоўтая, живот і морда святлейшыя; уздоўж пазваночніка цягнецца вузкая цёмная паласа.

Паўторым галоўнае. Капытныя — група млекакормячых, пальцы якіх пакрыты рагавымі капытамі. Адрозніваюць парнакапытных (цотная колькасць пальцаў) і няпарнакапытных (няцотная колькасць пальцаў) жывёл. Парнакапытныя, у якіх праглынуты раслінны корм са страўніка адыргаецца ў ротавую поласць для паўторнага перажоўвання, належаць да жвачных. У жвачных парнакапытных страўнік мае чатыры аддзелы: рубец, сетку, кніжку, сычуг. Парнакапытныя, якія паўторна не перажоўваюць корм і маюць аднакамерны страўнік, належаць да няжвачных.

Пытанні і заданні. 1. Якіх жывёл называюць парнакапытнымі і няпарнакапытнымі? 2. Як пабудаваны страўнік жвачных парнакапытных? Апішыце працэс апрацоўкі корму. 3. Параўнайце тып кармлення дзіка і зубра. 4. З прапанаванага спіса жывёл выберыце і назавіце спачатку парнакапытных, потым — няпарнакапытных: лось, зубр, зебра, насарог, дзік, конь, асёл, казуля.



Біялагічныя рэкорды

- Самае цяжкавагавае млекакормячае Беларусі — *зубр еўрапейскі*. Можа дасягаць масы 900 кг, вышыні ў карку — амаль што 2 м.
- Самая хуткая траваедная жывёла Беларусі — *казуля еўрапейская*. Развівае хуткасць да 80 км/г.

§ 57. Хобатныя і прыматы

Успомніце: 1. Як адбываецца цеплаабмен у млекакормячых? 2. Якія аддзелы мозга найбольш развітыя ў млекакормячых і чаму?

Атрад Хобатныя. Яго прадстаўнікамі з’яўляюцца самыя буйныя наземныя млекакормячыя свету — сланы. У слана масіўная галава, цела падобнае на бочку, а канечнасці — на калоны. Вушныя ракавіны рухомыя, буйныя. Развітая густая сетка крывяносных сасудаў вушэй знаходзіцца блізка да паверхні скуры. Крывяносныя сасуды



Мал. 197. Слон саванны



Мал. 198. Слон азіяцкі

ўдзельнічаюць у вывядзенні залішняга цяпла з арганізма, таму жывёлы не пераграваюцца ў спякоту. У сланоў нос і верхняя губа відазменены ў хобат. Хобат жывёлы выкарыстоўваюць у розных мэтах: здабываюць корм, падымаюць цяжкія бярвёны, абліваюць сябе вадой або абсыпаюць пылам. Сланы — раслінаедныя жывёлы. Грубы раслінны корм яны пераціраюць добра развітымі карэннымі зубамі. Іклы адсутнічаюць. Біўні слана — гэта падоўжаныя разцы верхняй сківіцы (на ніжняй сківіцы разцоў няма). У самцоў біўні даўжэйшыя і таўсцейшыя, чым у самак.

Існуюць тры віды сланоў: *слон саванны*, *слон лясны*, *слон азіяцкі*. Саванны і лясны сланы насяляюць саванны і трапічныя лясы Афрыкі, азіяцкі слон сустракаецца ў Паўднёва-Усходняй Азіі.

Слон саванны (мал. 197) — самы буйны сярод суродзічаў. Скура яго афарбавана ў цёмна-шэры колер. Адрозніваецца жывёла велізарнымі вушамі з ярка выяўленым малюнкам вен і доўгімі выгнутымі біўнямі.

Слон лясны — самы дробны сярод суродзічаў. Цела яго пакрыта густым валасяным покрывам рудога колеру. З-за круглай формы вушэй жывёлу яшчэ называюць круглавухім сланом. Біўні ў слана ляснога прамыя і тонкія.

Афрыканскія сланы ўключаны ў Чырвоную кнігу Міжнароднага саюза аховы прыроды.

Слон азіяцкі (мал. 198) саступае па памерах саваннаму, але большы за ляснога. Целасклад масіўны. Скура тоўстая, маршчыністая, сухая. Афарбоўка бывае ад цёмна-шэрай да бурай. Біўні слана азіяцкага ў 2–3 разы карацейшыя, чым у саваннага, і развіваюцца толькі ў самцоў.

Атрад Прыматы аб'ядноўвае найбольш высокаарганізаваных жывёл, якія насяляюць субтропікі і тропікі Азіі, Афрыкі і Амерыкі. Адны віды прыматаў большую частку жыцця праводзяць на каронах



Равун чорны



Мандрыл



Мартышка блакітная



Шыраканосая малпа

Мал. 199. Прадстаўнікі прыматаў

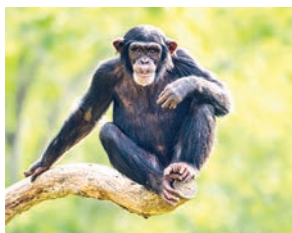
дрэў, другія — на зямлі (мал. 199). Яны добра лазяць па дрэвах. Пярэднія канечнасці рухомыя, з доўгімі пальцамі. У большасці прыматаў вялікі палец рукі супрацьпастаўлены іншым, што дазваляе трымаць абхапіць галінку пры лажанні. Многім прыматам перамяшчацца па дрэвах дапамагае доўгі ўчэпісты хвост, аднак існуюць караткахвостыя і бяххвостыя віды. Перамяшчаючыся па паверхні зямлі, прыматы абціраюцца на ўсю ступню. Пальцы ў большасці відаў канчаюцца не кіпцюрамі, а пазногцямі — вытворнымі скуры.

Галаўны мозг у прыматаў буйны, кара вялікіх паўшар'яў мае мноства баразён і звільін. Таму ў жывёл складаныя паводзіны, а ўмоўныя рэфлексныя выпрацоўваюцца хутчэй. У прыматаў добра развіты слых і зрок, а роля нюху зніжаецца. Вочы здольны бачыць прадметы паблізу і ўдалечыні. Органы дотыку знаходзяцца на падушчках пальцаў, далонях і падэшвах ступняў.

Прыматы жывуць або ў статку, або парамі, або па адным. Дзіцяня прыматаў нараджаецца відушчым, але бездапаможным і няздольным да самастойнага перамяшчэння. Часцей за ўсё дзіцяня моцна чапляецца за шэрсь маці, якая носіць яго з сабой, прытрымліваючы пярэдняй канечнасцю.

Прыматы ў асноўным кормяцца лісцем раслін, садавіной, могуць паядаць насякомых і іх лічынак.

Чалавек таксама належыць да атрада Прыматы. Найбольшае падобнасць з чалавекам назіраецца ў чалавекападобных малпаў — *арангутанаў, шымпанзэ, гарыл* (мал. 200 на с. 220). У чалавекападобных малпаў, як у чалавека, развіты мімічныя мышцы, чатыры групы крыві, і хварэюць яны на падобныя інфекцыйныя захворванні. Зносіны паміж чалавекападобнымі малпамі адбываюцца з дапамогай гукаў і знакаў.



Шымпанзэ звычайны



Гарыла заходняя



Арангутан калімантанскі

Мал. 200. Чалавекападобныя малпы

Паўторым галоўнае. Да атрада Хобатныя належаць самыя буйныя наземныя млекакормячыя свету — сланы. Іх адметнымі рысамі з’яўляюцца вялікія вушныя ракавіны, шматфункцыянальны хобат, біўні. Прадстаўнікі атрада Прыматы — самыя высокаарганізаваныя жывёлы. У іх пяціпальцавыя канечнасці, вялікі палец супрацьпастаўлены іншым, замест кіпцюроў — пазногці. Развіта кара вялікіх паўшар’яў. Прыматы адрозніваюцца складанымі паводзінамі.

Пытанні і заданні. 1. Дзе жывуць сланы і чаму яны не насяляюць паўночныя рэгіёны планеты? 2. Якое значэнне ў жыцці слана маюць вушы і хобат? 3. Чаму прыматы з’яўляюцца высокаарганізаванымі жывёламі? 4. Якія асаблівасці будовы дазваляюць прыматам спрытна перамяшчацца па дрэвах? 5. Што агульнага ў чалавекападобных малпаў з чалавекам?

§ 58. Роля млекакормячых у прыродзе і значэнне ў жыцці чалавека. Сельскагаспадарчыя жывёлы

Успомніце: 1. Якую ролю ў прыродзе выконваюць рыбы, земнаводныя, паўзуны і птушкі? 2. Якое значэнне ў жыцці чалавека маюць рыбы, земнаводныя, паўзуны і птушкі?

Роля млекакормячых у прыродзе. Як і ўсе жывыя арганізмы, млекакормячыя з’яўляюцца неад’емным звяном у ланцугах харчавання. Некаторыя раслінаедныя млекакормячыя могуць знішчыць значную колькасць раслін на тэрыторыі свайго пражывання. Часам яны здольны пераўтвараць ландшафты. Напрыклад, пабудаваныя бабрамі

плаціны прыводзяць да ўздыму ўзроўню грунтавых вод, забалочвання мясцовасці, пасля чаго лугі могуць стаць балотамі. Такія млекакормячыя, як мышы, вавёркі, дзікі, спрыяюць распаўсюджванню насення і спораў, а значыць, рассяленню раслін на вялікія адлегласці.

Млекакормячыя, якія насыляюць глебу (краты, мышы, палёўкі, буразубкі), рыхляць яе, насычаючы кіслародам. Гэта павышае ўрадлівасць глебы і паляпшае ўмовы жыцця яе насельнікаў. Памёт жывёл таксама робіць глебу больш урадлівай.

Насякомаедныя (вожыкі, краты) і рукакрылыя (кажаны) стрымліваюць павелічэнне колькасці насякомых і іх лічынак, якія з'яўляюцца шкоднікамі раслін.

Драпежныя млекакормячыя (ваўкі, лісіцы, рысі) рэгулююць колькасць раслінаедных жывёл і грызуноў. Ахвярамі буйных драпежнікаў у першую чаргу становяцца хворыя, траўміраваныя, старыя і аслабленыя жывёлы. У выніку ў размнажэнні будуць удзельнічаць моцныя і здаровыя асобіны віду, якія прынясуць больш жыццязольнае патомства. Акрамя таго, драпежныя млекакормячыя, кормячыся мёртвымі жывёламі, выконваюць ролю санітараў прыроды.

Значэнне млекакормячых у жыцці чалавека. Некаторыя віды наносяць шкоду сельскай гаспадарцы. Напрыклад, многія грызуны кормяцца рознымі часткамі раслін, пасля чаго расліны гінуць. Пасяляючыся побач з чалавекам, мышы знішчаюць або робяць непрыдатнымі запасы збожжавых культур, а таксама могуць распаўсюджваць небяспечныя інфекцыйныя захворванні. Драпежныя жывёлы (ваўкі, лісы, тхары) здольны нападаць на свойскіх жывёл.

Аднак млекакормячыя прыносяць чалавеку і карысць. Некаторыя віды дзікіх млекакормячых становяцца аб'ектамі промыслу з мэтай атрымання каштоўнага футра, скуры, мяса, тлушчу. Асноўныя прамысловыя жывёлы — лісы, ласі, дзікі, казулі, бабры, зайцы.

Многія віды млекакормячых (хамякі, мышы, пацукі, трусы, сабакі) з'яўляюцца аб'ектамі лабараторных навуковых даследаванняў.

Некаторых млекакормячых чалавек заводзіць у якасці дамашніх гадаванцаў — гэта разнастайныя пароды сабак, катой, а таксама дэкаратыўныя пароды марскіх свінак, хамякоў (мал. 201), пацукоў, трусоў.



Марская свінка



Хамяк

Мал. 201. Дэкаратыўныя млекакормячыя



Карова чорна-пярэстай
пароды



Авечкі
пароды тэксель



Каза зааненскай
пароды



Свіння пароды
буйная белая

Мал. 202. Сельскагаспадарчыя жывёлы, якіх разводзяць у Беларусі

Сельскагаспадарчыя жывёлы. Жывёлы, якіх чалавек гадуе з мэтай атрымання прадуктаў харчавання і сыравіны для прамысловасці, атрымалі назву сельскагаспадарчых. Іх развядзеннем займаецца адна з найважнейшых галін сельскай гаспадаркі — жывёлагадоўля. Найважнейшае месца ў жывёлагадоўлі нашай краіны займае развядзенне буйной і дробнай рагатай жывёлы, авечак і свіней (мал. 202). Прадукты жывёлагадоўлі — каровіна і казінае малако, мяса і тлушч, шэрсць і скура. У выніку перапрацоўкі малака атрымліваюць масла, сыр, тварог, смятану, кефір і іншыя прадукты харчавання.

У цяперашні час праводзяцца працы па вывядзенні новых парод сельскагаспадарчых жывёл.

Паўторым галоўнае. Млекакормячыя з'яўляюцца неад'емным звязом у ланцугах харчавання. Адно спрыяюць распаўсюджванню насення і спор раслін, другія павышаюць урадлівасць глебы, трэція рэгулююць колькасць іншых жывёл. Некаторыя млекакормячыя — шкоднікі хатняй і сельскай гаспадарак. Многія віды млекакормячых з'яўляюцца важнымі аб'ектамі промыслу. Жывёлагадоўля — адна з асноўных галін гаспадаркі, якая дае харчовую прадукцыю, сыравіну для іншых галін прамысловасці.



Пытанні і заданні. 1. Якую ролю выконваюць млекакормячыя ў прыродзе? 2. Апішыце значэнне дзікіх млекакормячых для чалавека. 3. Як вы думаеце, ці змогуць свойскія жывёлы жыць у дзікай прыродзе? 4. Для праверкі ведаў па § 49–58 выканайце тэставае заданне.

Біялагічныя рэкорды

- Самая хуткая наземная жывёла — гепард. Звышгнуткі пазваночнік і доўгія лапы дазваляюць яму разганяцца за 2 секунды да 75 км/г, за 3 секунды — да 110 км/г.
- Самае буйное наземнае млекакормячае — слон саванны. Маса яго можа дасягаць 7 т, рост — 4 м.
- Самая высокая наземная жывёла — жырафа. Зафіксавана асобіна ростам 5 м 86 см.

ПАДВЯДЗЁМ ВЫНІКІ

Асноўныя прыметы <i>класа Млекакормячых</i>	
Прадстаўнік	<i>Сабака свойскі</i>
Асяроддзе пражывання	Наземна-паветранае, воднае, глебавае
Асаблівасці знешняй будовы	Цела стройнае, мускулістае. Складаецца з галавы, шыі, тулава, пярэдніх і задніх канечнасцей. Канечнасці змешчаны пад тулавам
Покрывы цела	Скура тоўстая, трывалая і эластычная. Ёсць скурныя залозы (тлушчавыя, потавыя, малочныя) і валасяное покрыва
Шкілет	Касцявы, трывалы. Уключае: чэрап, пазваночнік і грудную клетку, шкілет пярэдніх канечнасцей (косці плечавога пояса і косці свабодных пярэдніх канечнасцей) і шкілет задніх канечнасцей (косці тазавога пояса і косці свабодных задніх канечнасцей). Пазваночнік: шыйны, грудны, паяснічны, крыжавы і хваставы аддзелы. У шыйным аддзеле сем пазванкоў. Ключыцы не развіты
Мышачная сістэма	Найбольш развітыя мышцы спіны, канечнасцей і іх паясоў. Ёсць мышачная перагародка — дыяфрагма, якая падзяляе брушную і грудную поласці цела
Стрававальная сістэма	Пярэдні аддзел (рот, глотка, стрававод, страўнік), тонкая кішка, тоўстая кішка. Ёсць слінныя залозы, печань, падстраўнікавая залоза. Зубы дыферэнцыраваны на разцы, іклы і карэнныя
Дыхальная сістэма	Дыхальныя шляхі (насавая поласць, насаглотка, гартань, трахея, бронхі). Альвеялярныя лёгкія
Крывяносная сістэма	Замкнёная. Чатырохкамернае сэрца: два перасэрдзі і два жалудачкі. Два кругі кровазвароту. Цеплакроўныя
Нервовая сістэма	Галаўны мозг, спінны мозг (цэнтральная нервовая сістэма), нервы, якія адыходзяць ад іх да ўсіх органаў. Галаўны мозг: пярэдні мозг, прамежкавы мозг, сярэдні мозг, мазжачок і прадаўгаваты мозг. Кара вялікіх паўшар'яў пярэдняга мозга павялічылася за кошт барознаў і звільн. Развіты мазжачок
Органы пачуццяў	Орган зроку — вочы. Орган слыху — унутранае вуха, сярэдняе вуха і знешняе вуха. У сярэднім вуху тры слыхавыя костачкі: малаточак, кавадлачка і стрэмечка. Развіта вушная ракавіна. Органы нюху, доўтку, смаку
Выдзяляльная сістэма	Пара тазавых нырак. Мачаточнік. Мачавы пузыр. Мочаспускарны канал
Палавая сістэма	Раздзельнаполыя. Апладненне ўнутранае. Унутрывантробнае развіццё зародка адбываецца ў матцы. Кармленне зародка ажыццяўляецца праз плацэнтую. Жыванараджэнне

РАЗДЗЕЛ 9



ЖЫВЁЛЬНЫ СВЕТ БЕЛАРУСІ І ГАСПАДАРЧАЯ ДЗЕЙНАСЦЬ ЧАЛАВЕКА

Вы даведаецеся: Разнастайнасць свету жывёл, якія насяляюць лясы, вадаёмы, адкрытыя тэрыторыі (лугі, палі), жывуць побач з чалавекам у яго жыллі або ў непасрэднай блізкасці ад яго. Уплыў гаспадарчай дзейнасці чалавека на відавую разнастайнасць жывёл. Ахова відаў, якія знаходзяцца на мяжы знікнення.

Падчас эвалюцыі жывёлы прыстасаваліся да розных умоў пражывання, спосабу здабывання корму, абароны ад ворагаў і адрозніваюцца відавой разнастайнасцю. Вялікі ўплыў на жывёльны свет робіць гаспадарчая дзейнасць чалавека. Дзяржава ахоўвае віды, якія знаходзяцца на мяжы знікнення, уключае іх у Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь.

§ 59. Экалагічныя групы жывёл

Успомніце: 1. На якія групы падзяляюцца птушкі ў залежнасці ад месца пражывання? 2. Якія жывёлы насяляюць лес, вадаёмы і адкрытыя прасторы? 3. Якія жывёлы называюцца сінантропнымі?

Жывёльны свет Беларусі характарызуецца багатай разнастайнасцю. Больш за 500 відаў пазваночных і каля 30 тыс. відаў беспазваночных жывёл насяляюць розныя экасістэмы Беларусі.

Па характары месцаў пражывання жывёл можна аб'яднаць у экалагічныя групы: жывёлы лясоў, жывёлы вадаёмаў, жывёлы адкрытых тэрыторый, сінантропныя жывёлы.

Жывёлы лясоў. Лясная экасістэма характарызуецца вялікай відарознасцю раслін, якія з’яўляюцца для жывёл кормам, жылём або хованкай. Жывёлы насяляюць усе ярусы лесу: дрэвы, кусты, кустыкі, травы.

У каронах дрэў жывуць насякомыя, якія кормяцца лісцем і ігліцай (*жукі-даўганосікі, жукі-лістаеды*, вусені матылёў). Многія насякомыя шкодзяць ствалам (*жукі-караеды*) і караням (лічынкі хрушчоў) дрэў. Вялікая колькасць насякомах прываблівае ў лясную экасістэму насякомаедных птушак (*сініц, дзятлаў, зязюль, драздоў*). Асноўную частку жыцця на дрэвах праводзяць і некаторыя млекакормячыя (*ваўркі, куніцы*).

Сярод высокай расліннасці знаходзяць прытулак буйныя млекакормячыя (*ласі, алені, дзікі*). У падлеску і траве хаваюцца дробныя жывёлы (*зайцы, вожыкі*). У глебе жывуць насякомаедныя (*краты, буразубкі*) і грызуны (*мышы*). Раслінаеднымі птушкамі і млекакормячымі кормяцца драпежныя звяры (*ваўкі, рысі, лісіцы*) і птушкі (*совы, пугачы*).

Вялікая раслінная біямаса лесу стварае спрыяльныя ўмовы для беспазваночных жывёл. Перапрацоўваюць арганіку, якая гніе, і спрыяюць глебаўтварэнню некаторыя *круглыя* (глебавыя) і *кольчатыя* (*дажджавыя*) чэрві, а таксама лічынкі насякомах.

Вялікую ролю выконваюць жывёлы, якія кормяцца насеннем і пладамі раслін (зернядныя птушкі, грызуны). Яны забяспечваюць распаўсюджванне раслін на вялікія адлегласці.

Жывёлы вадаёмаў. Прыродныя і штучныя вадаёмы нашай краіны з’яўляюцца асяроддзем пражывання для мноства жывых арганізмаў. Некаторыя з іх пастаянна знаходзяцца ў вадзе, іншыя праводзяць там значную частку жыцця, але пры гэтым не страчваюць сувязі з сушай.

У тоўшчы вады жывуць дробныя ракападобныя (*дафніі, цыклопы*), імі кормяцца рыбы (*карасі, акуні*). У сваю чаргу дробная рыба з’яўляецца здабычай драпежнікаў (*шчупакоў*). Некаторыя рыбы (*ліль, лешч*) палююць на донных беспазваночных (лічынак насякомах, чарвей, малюскаў). У глыбакаводных рэках і азёрах водзіцца самая вялікая рыба нашых вадаёмаў — *сом*.

Прыбярэжную зону вадаёмаў насяляюць жыгучыя (*гідры*), плоскія чэрві (*планарыі*), малашчацінкавыя чэрві (*трубачнікі*), малюскі (*бяззубкі, балацянікі*), ракападобныя (*рачны рак*), павукападобныя (*павук-серабранка*) і насякомыя (*жук-пльвунец, лічынкі стракоз*).

Каляводнае асяроддзе пражывання засвоілі многія пазваночныя жывёлы. Сярод іх — земнаводныя (*жабы*), паўзуны (*вужы*), птушкі

(*качкі, чайкі, лебедзі*), млекакормячыя (*бабры*). Некаторыя віды гусей, кулікоў і качак спыняюцца на вадаёмах нашай краіны толькі ў перыяд сезонных пералётаў.

Жывёлы адкрытых тэрыторый. У Беларусі адкрытымі тэрыторыямі лічацца палі і лугі. Іх травяністая расліннасць з’яўляецца кормам і сховішчам для дробных жывёл.

Жывёльны свет лугавой і палявой экасістэм прадстаўлены беспазваночнымі і пазваночнымі. Сярод іх пераважаюць разнастайныя насякомаыя (*матылькі, пчолы, жукі, мухі, камары* і інш.), імі кормяцца земнаводныя (*жабы, рапухі*). На земнаводных палююць паўзуны (*вужы*).

Тыповымі прадстаўнікамі адкрытых тэрыторый з’яўляюцца грызуны (*мышы, палёўкі*).

На лугах і палях кормяцца многія птушкі, там яны будуць гнёзды, гадуць птушанят (*курапаткі, жайрукі*). У пошуках спажывы на адкрытых прасторах выходзяць млекакормячыя (*вожыкі, зайцы, лісіцы*).

Сінантропныя жывёлы. Існуюць жывёлы, якія прыстасаваліся жыць побач з чалавекам. Адных прыцягвае лёгкасць здабычы, другіх — наяўнасць у паселішчах чалавека хованак ад неспрыяльных прыродных умоў і драпежнікаў, трэціх — прыдатны мікраклімат у жылых памяшканнях.

Практычна нельга заўважыць па-за населенымі пунктамі *голуба шызага, вераб’я дамавога, прусака, клапа пасцельнага*. Шпакі, галкі, вароны, ластаўкі сустракаюцца ў дзікай прыродзе, але аддаюць перавагу месцам пражывання чалавека.

Сінантропныя жывёлы прыносяць як карысць (насякомаедныя птушкі), так і шкоду (*пацукі, мышы*). Першых чалавек прываблівае (напрыклад, падкормлівае птушак у зімовы час), а з другімі пастаянна змагаецца (напрыклад, расстаўляе пасткі).

Паўторым галоўнае. Кожная экасістэма характарызуецца пэўным відавым складам жывёл, паколькі яны прыстасаваліся да розных умоў пражывання. Жывёлы насяляюць усе ярусы лесу: дрэвы, кусты, кусцікі, травы. Мноства беспазваночных і пазваночных жыве ў вадзе і каля яе, а таксама на адкрытых прасторах. Сінантропныя жывёлы прыстасаваліся да існавання побач з чалавекам.

Пытанні і заданні. 1. На якія групы падзяляюцца жывёлы ў залежнасці ад іх месцаў пражывання? 2. Прывядзіце прыклады жывёл лесу. 3. Якія жывёлы з'яўляюцца насельнікамі вадаёмаў? 4. Назавіце жывёл, якіх можна сустрэць у полі ці на лузе. 5. Чаму жывёлы селяцца побач з жылём чалавека? Прывядзіце прыклады такіх жывёл.

§ 60. Узаемаадносіны чалавека і жывёл. Ахова жывёл

Успомніце: Якое значэнне маюць жывёлы ў жыцці чалавека?

Змена колькасці жывёл пад уплывам дзейнасці чалавека. Гаспадарчая дзейнасць чалавека можа прывесці да зніжэння колькасці і нават знікнення некаторых відаў жывёл. Гэта асушэнне зямель, нерацыянальнае выкарыстанне мінеральных угнаенняў, забруджванне паветра адходамі, пашырэнне транспартнай сеткі аўтамабільных дарог і чыгункі, высечка лясоў, браканьерства.

Гаспадарчая дзейнасць чалавека прывяла за апошнія стагоддзі да таго, што на тэрыторыі нашай краіны перасталі існаваць больш за 20 відаў пазваночных жывёл: *тур* (першабытны бык), *расамаха*, *бялуга* і інш. На мяжы поўнага знікнення знаходзіліся *зубр еўрапейскі*, *алень высакародны*, *бабёр рачны*, *мядзведзь буры* і інш.

Скарачэнне відавой разнастайнасці жывёл змушае людзей шукаць шляхі вырашэння гэтай праблемы. У Рэспубліцы Беларусь на заканадаўчым узроўні вызначаны тэрміны і маштабы нарыхтоўкі рыбы, дзічыны, пушніны, выкарыстання жывёл у навуковых, культурна-асветных і эстэтычных мэтах.

Рассяленне жывёл і аднаўленне колькасці відаў, якія знаходзяцца на мяжы знікнення. Шляхам рассялення (з'яўленне жывёл за межамі вобласці іх распаўсюджвання, якое ажыццяўляецца без прамога ўдзелу чалавека) адноўлена колькасць *бобра рачнога*, *лася*. Знаходзіцца на стадыі аднаўлення колькасць *зубра еўрапейскага* і *аленя высакароднага*.

Дзякуючы акліматызацыі (рассяленне жывёл за межы іх арэала, якое ажыццяўляецца з прамым удзелам чалавека) вадаёмы нашай краіны папоўнілі больш за 10 відаў каштоўных рыб: *стронга вясёлкавая*, *тайсталобік белы*, *тайсталобік стракаты*, *карась сярэбраны*, *амур белы* і інш.



Рассяленне віду можа адбыцца выпадкова. Напрыклад, *ратан* у вадаёмах Беларусі з'явіўся з ікрой і малькамі таўсталобіка і амура белага пры іх акліматызацыі. Дарослыя ратаны наносзяць шкоду, кормячыся ікрой і малькамі рыб, п'яўкамі, трытонамі, лічынкамі земнаводных (апалонікамі). Яны здольны цалкам вынішчыць прадстаўнікоў іншых відаў рыб у невялікіх вадаёмах.

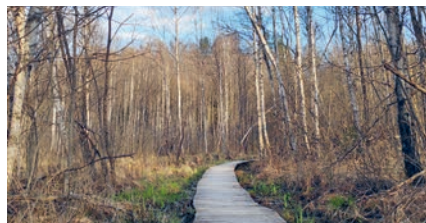
Асабліва ахоўныя прыродныя тэрыторыі. Галоўную ролю ў вырашэнні задачы аховы жывёл выконваюць *асабліва ахоўныя прыродныя тэрыторыі* (ААПТ) — запаведнікі, нацыянальныя паркі і заказнікі. Усе ахоўныя тэрыторыі займаюць каля 9 % плошчы Рэспублікі Беларусь.

Заповеднік — гэта ААПТ, галоўнай задачай якой з'яўляецца захаванне разнастайнасці прыродных супольнасцей, вывучэнне іх жыцця, назіранне за зменамі ў жывой абалонцы Зямлі (біясферы). Гаспадарчая дзейнасць чалавека ў запаведніку забаронена. На тэрыторыі нашай краіны знаходзіцца ўнікальны сусветна вядомы *Бярэзінскі біясферны запаведнік* (мал. 203). У ім была адноўлена колькасць баброў.

Нацыянальны парк — гэта ААПТ, задачай якой з'яўляецца не толькі захаванне разнастайнасці прыродных супольнасцей, але і арганізацыя экалагічнага турызму і адпачынку. У Беларусі дзейнічаюць



Возера Плаўна



Экалагічная сцежка

Мал. 203. Бярэзінскі біясферны запаведнік

чатыры нацыянальныя паркі — «Белавежская пушча», «Браслаўскія азёры», «Прыпяцкі» і «Нарачанскі». Арганізацыя нацыянальнага парку «Белавежская пушча» дазволіла захаваць зубра і павялічыць яго колькасць.

Заказнік — гэта ААПТ, дзе пад аховай знаходзяцца не ўсе жывёлы і расліны, а толькі іх пэўныя віды. У нашай краіне дзейнічае каля 100 дзяржаўных заказнікаў рэспубліканскага значэння. На тэрыторыі заказніка забаронена дзейнасць, здольная адмоўна паўплываць на ахоўныя віды.

Чырвоная кніга. У 1963 годзе па ініцыятыве Міжнароднага саюза аховы прыроды была апублікавана Чырвоная кніга жывёл, колькасць якіх катастрафічна паменшылася і якія патрабавалі тэрміновай і дзейснай аховы. Чырвоная кніга — гэта афіцыйны дакумент, што змяшчае інфармацыю пра ўсіх рэдкіх жывёл або віды, якія знікаюць ці знаходзяцца пад пагрозай знікнення (чырвоны — колер небяспекі).

З *Чырвонай кнігі Рэспублікі Беларусь* можна даведацца, якія віды жывёл і раслін падлягаюць спецыяльнай ахове на тэрыторыі нашай краіны. Дакумент перыядычна змяняецца: у яго ўключаюць віды жывёл, якія знікаюць, і выдаляюць тыя віды, за колькасць якіх ужо можна не баяцца. Сёння ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь уключана каля 200 відаў дзікіх жывёл, з іх каля 100 відаў беспазваночных, 2 віды земнаводных, 2 віды паўзуноў, 9 відаў рыб, 70 відаў птушак, 20 відаў млекакормячых.

Паўторам галоўнае. Асноўным фактарам, які прыводзіць да знікнення жывёл, з’яўляецца гаспадарчая дзейнасць чалавека. Аднаўленню колькасці жывёл спрыяюць іх рассяленне і акліматызацыя. Комплекс мер па захаванні відавой разнастайнасці жывёл нашай краіны ўключае стварэнне асабліва ахоўных прыродных тэрыторый, Чырвонай кнігі Рэспублікі Беларусь, законаў, якія рэгулююць промысел (паляванне і рыбалку).

Пытанні і заданні. 1. Назавіце віды чалавечай дзейнасці, якія прыводзяць да зніжэння колькасці жывёл. 2. З якой мэтай праводзіцца акліматызацыя? 3. Якія асабліва ахоўныя прыродныя тэрыторыі вам вядомыя? 4. Чым адрозніваюцца запаведнікі ад заказнікаў? 5. Назавіце афіцыйны дакумент, створаны ў нашай краіне для аховы жывёл.

ПРАДМЕТНЫ ПАКАЗАЛЬНІК

А

Акамадацыя **138**, 145, 146, 151, 160, 171

Апалонік **139**, 140, 143, 144, 145, 228

Апладненне:

знешняе **121**, 123, 131, 139, 145
унутранае **26**, 34, 52, 53, 68, 72,
76, 81, 85, 87, 106, 122, 126, 151,
152, 160, 172, 176, 191, 203, 204,
223

Артэрыя **117**, 118, 149, 170, 198, 199

Б

Бронхі **149**, 160, 168, 191, 197, 223

В

Вена **117**, 118, 150, 170, 198, 199, 218

Вочы фасетачныя **64**, 70, 72, 82, 83,
85, 90, 96, 106

Г

Гангліі **25**, 26, 31, 42, 52, 53, 55, 59,
60, 85

Гартань **149**, 160, 168, 169, 191, 197,
223

Гаспадар:

асноўны **27**, 29, 30
прамежкавы **27**, 29, 71

Гермафрадыт **26**, 28, 29, 31, 43, 45,
48, 52, 53, 60

Д

Дыханне двайное **168**, 171, 191

Дыяфрагма **197**, 199, 223

Ж

Жабры **54**, 55, 56, 59, 60, 67, 72, 117,
118, 131, 139, 140, 144

З

Залоза падстраўнікавая **116**, 118, 131,
136, 144, 167, 191, 197, 223

Залозы:

малочныя **193**, 223
потаваыя **193**, 223
скурныя **113**, 133, 141, 163, 193,
223

К

Кара вялікіх паўшар'яў **150**, 152,
160, 171, 200–202, 206, 207,
213, 219, 220, 223

Кіль **164**, 166, 191, 210

Клаака **136**, 139, 144, 149, 151, 160,
168, 171, 191, 205

Кніга Чырвоная Рэспублікі Беларусь
49, 71, 105, 124–126, 141, 142,
144, 155, 157, 179, 182, 184, 208,
210, 212, **229**

Кроў:

артэрыяльная **118**, 137, 169,
170, 198, 199
вянозная **118**, 137, 149, 150, 169,
170, 198, 199

Кругі кровазвароту:

адзін **118**, 131, 139
два **136**, 139, 144, 152, 160, 171,
191, 198, 199, 223

Кукалка **88**

Кутыкула **33**, 35, 38, 40, 48
хіцінізаваная **62**, 73, 80, 82,
106, 109

Л

Лёгкае **51**, 52, 53

Лінія бакавая **120**, 123, 131, 145

Лінька **62**, 87, 90, 160, 163, 190, 193,
211, 212

Луска **113**, 115, 126, 130

М

Мантыя **50**, 53, 55, 56, 58, 60

Матка **203**, 204, 223

Медуза **15**, 19, 21, 22

Метамарфоз:

няпоўны **87**, 89, 92, 106

поўны **88**, 89, 97, 106

Метанефрыдый **42**, 43, 48, 52, 111

Мозг галаўны **108**, 114, 119, 123,
131, 137, 140, 145, 152, 160,
170, 171, 191, 193, 200, 202,
219, 223

Мяшок:

лёгачны **75**, 76, 81

скурна-мускульны **24**, 31, 33, 38,
40, 43, 48

Н

Нераст **121**, 122–124, 129

П

Паліп **15**, 16, 19, 20, 22

Паразіт **26**, 27, 28, 30, 32, 33, 35–37,
46, 47, 63, 77, 78, 83, 92, 97, 99,
101, 197

Парэнхіма **24**

Плацэнта **203**, 204, 206, 207, 223

Покрыва цела:

пёравае **162**, 163, 180

рагавое **146**, 148, 160

Поласць:

кішэчная **16**, 18, 20, 21

цела **33**, 35, 40, 42, 48, 52, 67, 75,
85, 108, 121

Протанефрыдый **25**, 26, 31

Р

Ракавіна **49**, 50, 52–54, 56–58, 60, 69

Рыбы:

аселыя **122**

прахадныя **122**, 124

Рыф каралавы **20**, 21, 22

Рэфлекс **17**, 121, 175, 201, 202, 219

С

Сасуды мальпігіевы **75**, 81, 85, 106

Сегментацыя цела:

знешняя **39**, 43, 48

унутраная **40**, 43, 48

Сіметрыя цела:

двухбаковая **10**, 12, 23, 26, 32,

39, 49, 62, 107, 109

радыяльная **9**, 12, 15, 19, 22

Сістэма:

крывяносная замкнёная **42**, 43,
48, 106, 109, 111, 117, 131, 144,
160, 191, 223

крывяносная незамкнёная **52**,
53, 60, 67, 69, 72, 75, 76, 81, 84,
85, 106

органаў **11**, 12, 19, 135, 148

стрававальная скразная **34**, 35, 43

Сэрца:

двухкамернае **117**, 118, 139

трохкамернае **136**, 139, 140, 144,
149, 152, 160

чатырохкамернае **169**, 171, 191,
198, 199, 223

Т

Тарка **51**, 53, 58

Трахеі **75**, 76, 81, 84, 85, 106

Трахея **149**, 168, 169, 191, 197, 223

Трубка нервовая **108**, 109, 111

Тэрыторыі асабліва ахоўныя
прыродныя **228**

Ф

Фільтратар **55**, 56, 70

Х

Хорда **107**, 108–110, 126

Ц

Цеплакроўнасць **170**

Цыкл развіцця **27**, 28, 30, 36, 71, 88

Ш

Шчупальцы **16**, 17, 18, 20–22, 24, 50,
52, 53, 58, 60

(Назва ўстановы адукацыі)

Наву- чальны год	Імя і прозвішча вучня	Стан вучэбнага дапаможніка пры атрыманні	Адзнака вучню за карыстанне вучэбным дапаможнікам
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			

Вучэбнае выданне

Бядарык Ірына Генадзьеўна
Бядарык Аляксандр Яўгеньевіч
Іваноў Уладзімір Мікалаевіч

БІЯЛОГІЯ

Вучэбны дапаможнік для 8 класа
ўстаноў агульнай сярэдняй адукацыі
з беларускай мовай навучання

2-е выданне, перапрацаванае

Рэдактар
Мастакі

*Т. У. Данілава
А. Ю. Прынькова, К. Ю. Сарока,
В. У. Фралова, Н. А. Хромава,
К. К. Шастойскі*

Мастацкія рэдактары
Мастак вокладкі

*К. У. Максімава, К. К. Шастойскі
К. Ю. Сарока*

Камп'ютарны набор

Т. У. Данілавай

Праўка камп'ютарнага набору

І. М. Кузьмянковай, К. М. Пучынскай

Камп'ютарная вёрстка

І. М. Кузьмянковай

Карэктар

К. М. Пучынская

Падпісана ў друк 30.05.2023. Фармат 70 × 90¹/₁₆. Папера афсетная. Друк афсетны.
Ум. друк. арк. 19,96. Ул.-выд. арк. 14,2.
Тыраж 13 160 экз. Заказ

Рэспубліканскае ўнітарнае прадпрыемства «Выдавецтва «Адукацыя і выхаванне»».

Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі выдаўца, вытворцы,
распаўсюджвальніка друкаваных выданняў № 1/19 ад 02.08.2013.

Вул. Будзённага, 21, 220070, г. Мінск.

Адкрытае акцыянернае таварыства «Паліграфкамбінат імя Якуба Коласа»

Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі выдаўца, вытворцы,
распаўсюджвальніка друкаваных выданняў № 2/3 от 10.09.2018.

Вул. Каржанеўскага, 20, 220024, г. Мінск

Правообладатель «Адукацыя і выхаванне»