

■ **Паўторым галоўнае.** У наземна-паветраным асяроддзі паветра мае нізкую шчыльнасць і ціск, высокую празрыстасць і ўтрыманне кіслароду. Вільготнасць у асяроддзі з’яўляецца асноўным лімітуючым фактарам і залежыць ад кліматычнага пояса. У раслін і жывёл да жыцця ў наземна-паветраным асяроддзі выпрацаваліся разнастайныя адаптацыі. У раслін з’явіліся механічныя, пакрыўныя і праводзячыя тканкі, сфарміраваліся органы. Наяўнасць ветру прывяла да развіцця ў іх прыстасаванняў для апылення, распаўсюджвання спор, насення і пладоў. У жывёл для перамяшчэння ў паветры сфарміраваліся крылы — прыстасаванні да палёту, а для перамяшчэння па сушы — розныя тыпы канечнасцей. Нізкая шчыльнасць паветра стала прычынай далейшага развіцця вонкавага і ўнутранага шкілетаў. Зменлівасць умоў асяроддзя прывяла да фарміравання ў жывёл ахоўнага пакрыва цела.

? Праверым веда

Ключавыя пытанні. 1. Ахарактарызуйце ўласцівасці паветра як кампанента наземна-паветранага асяроддзя. 2. Якія фактары наземна-паветранага асяроддзя з’яўляюцца лімітуючымі? Чаму? 3. Назавіце найбольш небяспечныя забруджвальнікі паветра. У чым іх небяспека?

Складаныя пытанні. 1. Абгрунтуйце неабходнасць з’яўлення ў раслін пасля іх выхаду на сушу розных тканак: механічных, пакрыўных, праводзячых. 2. Чым абумоўлена неабходнасць з’яўлення ў жывёл, што жывуць у наземна-паветраным асяроддзі, розных тыпаў канечнасцей? Прывядзіце прыклады жывёл з рознымі тыпамі канечнасцей.



§ 12. Глебавае асяроддзе жыцця. Адаптацыі арганізмаў да жыцця ў глебе

- **Успомніце**, што такое глеба, назавіце віды арганізмаў, якія жывуць у глебе.
- **Як вы думаеце?** Якія прыстасаванні да эдафічных экалагічных фактараў павінны мець арганізмы, каб жыць у глебавым асяроддзі?
- **Вы даведаецеся** пра асаблівасці ўмоў глебавага асяроддзя жыцця і пра адаптацыі арганізмаў да іх.

Агульная характарыстыка глебы як асяроддзя жыцця. Глеба — верхні пласт зямной кары, які валодае ўрадлівасцю. Яна ўтварылася ў выніку ўзаемадзеяння кліматычных і біялагічных фактараў з падсцілаючай пародай (пясок, гліна). Глеба таксама з’яўляецца крыніцай мінеральнага жыўлення для раслін. У той жа час глеба — гэта асяроддзе жыцця шмат для якіх арганізмаў. Гэта самае маладое асяроддзе жыцця на Зямлі.

З моманту ўзнікнення яна адыгрывае важную ролю ў эвалюцыі арганічнага свету. Для яе характэрны наступныя ўласцівасці: высокая шчыльнасць, водны і тэмпературны рэжымы, аэрацыя (забеспячэнне паветрам), кіслотнасць (рН), засаленасць.

Шчыльнасць глебы павялічваецца з глыбінёй і залежыць ад яе структуры, якая вызначаецца адносным утрыманнем у ёй пяску і гліны. Найбольш спрыяльная для росту раслін глеба, якая змяшчае пясок і гліну прыкладна ў роўных колькасцях. Паводле механічнага саставу больш распаўсюджанымі з'яўляюцца гліністыя (цяжкія), суглінкавыя і пясчаныя (лёгкая) глебы, якія істотна адрозніваюцца па водным і тэмпературным рэжымах.

Водны і тэмпературны рэжымы глебы цесна ўзаемазвязаныя і ўзаемазалежныя. Глебавую вільгаць паводле ступені даступнасці падзяляюць на тры віды: свабодную (гравітацыйную), капілярную і плевачную (гіграскапічную).

► **Гэта цікава.** *Свабодная* вада рухомая, запаўняе шырокія прамежкі паміж часцінкамі, але не ўтрымліваецца ў глебе. Яна здольная прасочвацца ўніз пад дзеяннем сілы цяжару, пакуль не дасягне грунтавых вод. Арганізмы яе лёгка засвойваюць. *Капілярная* вада ўтрымліваецца ў вузкіх глебавых каналах сіламі паверхневага нацяжэння. Яна можа паднімацца да паверхні па порах ад грунтавых вод, лёгка выпараецца, свабодна паглынаецца раслінамі. *Плевачная* вада ў глебе ўтрымліваецца за кошт вадародных сувязей з глебавымі часцінкамі і практычна недаступная для раслін. У гліністых глебах яе ўтрыманне дасягае 15 %, у пясчаных — 5 %. Па меры запасання плевачнай вады яна пераходзіць у капілярную.

Існуе пастаянны абмен паміж глебавымі, грунтавым і паверхневым водамі, які змяняе сваю інтэнсіўнасць і накіраванасць у залежнасці ад клімату, сезона года.

Тэмпературныя ваганні ў глебе згладжаны ў параўнанні з прыземным паветрам і на глыбіні 1—1,5 м ужо не прасочваюцца. Добра ўвільготненыя глебы павольна праграваюцца і павольна астываюць і наадварот. Гэта абумоўлена высокай цеплаёмістасцю вады. Гідратэрмічны рэжым глебы залежыць ад структуры глебы і ўтрымання *гумусу* (арганічнага рэчыва). Гліністыя глебы добра ўтрымліваюць вільгаць, таму горш праграваюцца, але даўжэй захоўваюць цяпло, чым пясчаныя. Цёмны колер гумусу спрыяе лепшаму праграванню глебы, а яго высокая вільгацяёмістасць — утрыманню вады глебай.

Глебавае паветра, таксама як і глебавая вільгаць, знаходзіцца ў порах паміж часцінкамі глебы. Усе поры, свабодныя ад вады, запоўнены

паветрам. Так адбываецца *аэрацыя* (забеспячэнне паветрам) глебы. Порустанне глебы ўзрастае ад глін да суглінкаў і пяскоў. На лёгкіх (пясчаных) глебах аэрацыя лепшая, чым на цяжкіх (гліністых). Паміж глебай і атмасферай адбываецца свабодны газаабмен, у выніку чаго газавы састаў абодвух асяроддзяў мае падобныя параметры. Аднак у паветры глебы з прычыны дыхання арганізмаў, якія жывуць у ёй, змяшчаецца менш кіслароду і больш вуглякіслага газу, чым у атмасферным паветры. Аэрацыя глебы залежыць ад яе вільготнасці і тэмпературы. Павышэнне вільготнасці і тэмпературы глебы пагаршае яе аэрацыю і наадварот. З глыбінёй у глебе павялічваецца ўтрыманне вуглякіслага газу. Названыя фактары з'яўляюцца аднымі з прычын вертыкальнай міграцыі арганізмаў у глебе.

Кіслотнасць глебы выражаецца праз рН глебавага раствору (вадкай фазы глебы) — адмоўны лагарыфм канцэнтрацыі вадародных іонаў.

► **Гэта цікава.** Пры $\text{pH} = 7$ рэакцыя глебавага раствору з'яўляецца нейтральнай; калі яго значэнне ніжэйшае за 7, то глеба кіслая; калі вышэйшая за 7, то шчолачная. Такім чынам, чым ніжэйшае значэнне рН, тым вышэйшая кіслотнасць глебы.

Расліны больш адчувальныя да рН глебы, чым жывёлы. Для кожнага віду раслін існуе аптымальнае значэнне кіслотнасці глебы, пры якім яны развіваюцца найлепшым чынам, таму рН з'яўляецца адным з найбольш важных паказчыкаў якасці ўрадлівасці. Пры неадпаведнасці кіслотнасці глебы патрэбнасцям раслін у іх парушаецца звычайны працэс жыцця і некаторыя карысныя рэчывы і злучэнні не засвойваюцца ці засвойваюцца вельмі дрэнна, у выніку чаго запавольваецца рост раслін.

Засоленасць глебы характарызуецца ўтрыманнем у яе профілі лёгкарастваральных солей у таксічных для раслін колькасцях ($> 0,25\%$). Засоленыя глебы шырока распаўсюджаны ў зонах сухіх стэпаў і пустынь, сустракаюцца таксама ў лесастэпавай зоне.



► **Гэта цікава.** Засоленыя глебы адрозніваюцца паводле глыбіні залягання солевага гарызонту, хімічнага саставу засалення і ступені засалення. На першай прымеце глебы падзяляюцца на саланцы — солі размешчаны ў глыбокіх пластах глебы (80—150 см) — і саланчакі — яны ўтрымліваюць вялікую колькасць водарастваральных солей ля самай паверхні (да 30 см) і ў профілі (30—80 см). Паводле хімічнага саставу солей глебы класіфікуюцца зыходзячы з пераважных аніёнаў (напрыклад, хларыдныя, сульфатныя).

Прычынай засалення глеб можа быць няправільны рэжым арашэння ворных зямель у зоне засушлівага клімату.

Адаптацыі арганізмаў да жыцця ў глебавым асяроддзі. У глебе живе мноства відаў мікраарганізмаў, раслінных і жывёлных арганізмаў. Глебавыя мікраарганізмы (бактэрыі, грыбы, пратысты) удзельнічаюць у глебаўтварэнні, раскладаючы раслінныя і жывёлныя рэшткі.

У жыцці раслін глеба выконвае функцыі замацавання, водазабеспячэння, крыніцы мінеральнага жыўлення. Канцэнтраванне мінеральных рэчываў у глебе прывяло да развіцця ў раслін каранёвай сістэмы і праводзячых тканак. Недахоп вады прыгнятае рост раслін. Прычынай недахопу вады можа быць недастатковая колькасць ападкаў (*фізічная сухасць*, адаптацыі апісаны ў § 7) ці недаступнасць наяўнай вады (*фізіялагічная сухасць*). Фізіялагічна сухімі з'яўляюцца моцназасаленыя глебы. Расліны, якія растуць на такіх глебах, здольныя вылучаць лішак солей праз лісты або запасіць іх.

Жывёлы, якія жывуць у глебе, маюць адносна невялікія памеры цела (лічынкі насякомых, мнаганожкі, дажджавыя чэрві, кляшчы, мядзведкі, нематоды, краты, землярыікі). Для іх характэрны розныя спосабы перамяшчэння ў глебе. Гэта можа быць капанне хадоў і нор, як у мядзведкі і крата (мал. 20). Дажджавыя чэрві могуць рассоўваць глебавыя часцінкі і пракладаць хады. Лічынкі насякомых здольныя поўзаць сярод глебавых часцінак.

У сувязі з гэтым у працэсе эвалюцыі ў жывёл выпрацаваліся адпаведныя адаптацыі. У землярыіных арганізмаў з'явіліся капальныя канечнасці. У кольчатых чарвей ёсць гідрастатычны шкілет, а ў насякомых і мнаганожак — кіпцюры. Глебавыя жывёлы маюць кампактнае цела акруглай, чэрвепадобнай формы, здольнае да змянення таўшчыні, з пакрывам, якое не намакае або пакрыта сліззю. Жыццё ў глебе як асяроддзі жыцця прывяло да атрафіі ці недаразвіцця органаў зроку.



Мядзведка



Крот



Чарвяк дажджавы

Мал. 20. Жыхары глебы

У крата малюсенькія, недаразвітыя вочы часта схаваны пад складкай скуры. Для аблягчэння перамяшчэння ў вузкіх глебавых хадах шэрсць у кратоў набыла здольнасць укладвацца ў двух напрамках.

Сярод глебавых жыхароў шырока развіта *сапрафагія* — паглынне адмерлых гнілых рэшткаў іншых жывёл і раслін і раскладанне іх да мінеральных рэчываў, дзякуючы чаму адбываецца аднаўленне ўрадлі-васці глебы.

■ **Паўторым галоўнае.** Глеба як асяроддзе жыцця мае высокую шчыльнасць, асаблівы гідратэрмічны рэжым, аэрацыю, рэакцыю асяроддзя і засоленасць. У раслін і жывёл да жыцця ў глебавым асяроддзі выпрацаваліся разнастайныя адаптацыі. Для раслін глеба з’яўляецца крыніцай вады і мінеральных рэчываў, якія яны здабываюць з дапамогай каранёвай сістэмы. У глебавых жывёл цела звычайна акруглай, чэрвепадобнай формы, здольнае да змянення таўшчыні, мае покрыва, якое не намакае або пакрыта сліззю. З’явіліся капальныя канечнасці, гідрашкілет, рэдукаваліся вочы.

? Праверым ведаў

Ключавыя пытанні. 1. Пералічыце асаблівасці глебы як асяроддзя жыцця. 2. Ахарактарызуйце тыпы глебавай вільгаці і іх значэнне для арганізмаў. 3. Назавіце тыпы глеб у залежнасці ад значэння рН глебавага раствору.

Складаныя пытанні. 1. Чаму пасля моцнага дажджу на паверхні глебы можна ўбачыць шмат дажджавых чарвей? 2. Растлумачце, чаму павышэнне вільготнасці глебы зніжае хуткасць яе прагравання і аэрацыю, а зніжэнне вільготнасці — наадварот.



§ 13. Жывы арганізм як асяроддзе жыцця. Адаптацыі да жыцця ў іншым арганізме

- **Успомніце,** дзе могуць існаваць арганізмы, акрамя воднага, наземна-паветранага і глебавага асяроддзя жыцця.
- **Як вы думаеце?** Якія прыстасаванні павінны быць у арганізма, каб існаваць у іншым арганізме?
- **Вы даведаецеся** пра асаблівасці адаптацый паразітаў да жыцця ў арганізме гаспадара.

Характэрныя асаблівасці арганізма як асяроддзя жыцця. Адносная пастаянства ўнутранага асяроддзя аднаго арганізма — гаспадара — дае магчымасць іншаму арганізму — сужыцелю — выкарыстоўваць цела