# ТЕМА 3. СЕРЕДОВИЩА ЖИТТЯ ТА АДАПТАЦІЇ ДО НИХ МИСЛИВСЬКИХ ТВАРИН

***Ключові поняття та терміни:*** *водне,наземно-повітряне,едафічне та організмові середовища життя, екологічні зони світового океану, гідробіонти,планктон,нектон,бентос,пойкілотермні,гетеротермнітагомойотермніорганізми,анабіоз,правило Ван-Гоффа,мікро-мезо-макро-і мега фауна ґрунту,мешканці нір,біолюмінісценсія, облігатні та факультативні паразити*

**СЕРЕДОВИЩЕ ЖИТТЯ – це частина природи, яка оточує живі організми і впливає на них певним чином**

На нашій планеті живі організми освоїли чотирисередовищаіснування:

1. воднесередовищежиттябулоосвоєнепершим;
2. організмовесередовищежиттяпов’язанезпоявоюпаразитів ісимбіонтів;
3. наземно-повітрянесередовище;
4. ґрунтове середовище (власне ґрунт, гірськаповерхнячастинилітосфери).

**Адаптації організмів до водного середовища життя.**

Всімешканціводойм–***гідробіонти***, незважаючи на відмінності в способі життя, мають пристосування до

екологічнихчинниківводногосередовища:щільності,солоності,водневогопоказникаводи,теплопровідності,здатностірозчинятигази,вмістукисню,тиску,освітленостітаін.

В океані й морях розрізняють насамперед ***дві екологічні області***(рис.4):

* + ***пелагіаль***–товщуводи;
  + ***бенталь***–дноводойми.

|  |
| --- |
| 4750265 |
| Рис.4.Екологічні зони Світовогоокеану |

## Залежновідглибинибентальподіляютьна:

1. ***супралітораль***–цечастинаберегавищерівняприпливів, яка зволожується бризками прибою. Мешканцісублітораліживутьвумовахвідносноневисокогоатмосферного тиску, денного сонячного освітлення, часто,доситьзначнихзмін температурногорежиму;
2. ***літоральназона***знаходитьсянамежісередовищ(водного і наземно-повітряного), яка заливається під часприпливів;
3. ***сублітораль*** – це область плавного зниження сушідоглибини200м;
4. ***батіаль*** визначають як область крутого схилу(200м–3км);
5. ***абісаль***–цеобластьокеанічноголожа(3-6км);
6. ***ультраабісаль*** – западини океанічного ложе(6-10 км).

Мешканціабісальнихтаультраабісальнихглибиніснуютьуповнійтемряві,присталихзначенняхтемператури й потужному тиску в декілька сотень, а інодій близькотисячіатмосфер.

## Пелагіаль ділять на вертикальні зони, відповіднодоглибинибенталі:

1. ***епіпелагіаль*.** Нижня межа епіпелагіалі (не більше200 м) характеризується проникненням сонячного світлав кількості, достатній для фотосинтезу. Фотосинтезуючірослини глибшецихзоніснувати неможуть;
2. ***батіпелагіаль***відповідає батіальній зоні бенталі зглибинами від200мдо3км;
3. ***абісопелагіаль***–зонабатіальних(сутінкових)іабісальнихглибин(зонаповноїтемряви),демешкаютьлишемікроорганізми татварини.

Різніекологічнізонивиділяютьйуіншихтипахводойм:озерах,болотах,ставках,річкахіт. д.Різноманітністьгідробіонтівтаїхніхспецифічнихадаптацій дужевелика.

**Екологічнігрупигідробіонтів.**Найбільшоюрізноманітністюжиттявідрізняютьсятепліморятаокеани.Вобластіекватораітропіківнараховуютьблизько40тис.видіворганізмів,азавіддаленостінапівніч та південь відбувається збіднення флори і фауниморіввсотніразів.Основнамасаживихорганізмів

зосередженавповерхневихшарах(епіпелагіаль)тавсубліторальнійзоні,щопов’язанозпроникністюсонячнихпроменів.Залежновідмісцеперебування,способупересуванняйособливостейхарчуваннягідробіонтиволодіютьтимичиіншимизагальнимиекологічними властивостями.

Гідробіонтівднаокеануназивають***бентосом****,*аорганізми,щомешкаютьутовщіводиабопелагіалі–***пелагос****.*Заздатністюдопересуваннятаспособуживлення мешканців водойм поділяють на три екологічнігрупи:планктон, нектонібентос.

**І. Планктон** – це сукупність рослин *(****фітопланктон****:діатомові, зелені і синьо-зелені (лише у прісних водоймах)водорості,рослинніджгутиконосці*)тадрібнітварини(***зоопланктон***:*дрібніракоподібні,крилоногімолюски,медузи, реброплави, деякі черви, ікра та личинки риб*), щомешкають на різнійглибині, аленездатні до активнихпересуваньідопротистояннятечії.Дляпланктону,плаваючихтасидячихдоннихорганізмів,(*наприклад,морськілілії,мідії,устрицітаін.*)характерний***фільтраційнийтипхарчування***зваженимиуводідрібнимиорганізмамийхарчовимичастинкамизадопомогою різних пристосувань. Для рослин адаптацією єактивне вегетативне розмноження, розвиток ***гідрохорії*** –винос квітконосів над водою і поширення пилку, насіннятаспорповерхневимитечіями.

## Доскладупланктонувходять:

* + ***нейстон***–організмиповерхневоїплівкиводи(*наприклад,синфора–«португальськийкораблик»,водянийклопта ін.*);
  + ***плейстон***– це організми, у яких верхня частина тілазростаєнадводою,анижняуводі(*наприклад,ряска,сифонофорита ін.*);

Планктон відіграє важливу роль у трофічних зв'язкахбіосфери, тому є їжею для багатьох водних мешканців, утомучисліосновнимкормомдлявусатихкитів.

**ІІ.Нектон**–цевеликітварини,здатніактивнопересуваються,долативеликівідстанітасильнутечію*(наприклад,риби,дельфіни,кальмари,ластоногі,кити)*.Серед пристосувань до такого способу життя виділяютьобтічнуформутіла,розвитокмускулатуритаорганівчуттядляорієнтаціїв довкіллі.

**ІІІ.Бентос**–цегідробіонтидна,представленівосновномуорганізмами, щоведутьприкріплений спосібжиття.

* + ***зообентос*** (*наприклад, риби, губки,кишковопорожнинні, черви, плечоногі молюски, асцидії, таін.*);
  + ***фітобентос***:(*наприклад,намілководді:діатомові,зелені, бурі, червоні водорості, бактерії; а глибині, де немаєсвітла,фітобентосвідсутній*).

Найбільш багаті фітобентосом кам'янисті ділянки дна.Уводіпоблизуберегазростають***гідрофіти***–ценапівзануреніуводурослини(*наприклад,стрілолист,білокрильник,очерет*).Длябентосухарактерноюєзакономірназмінасвогозабарвленнявідповіднодоглибини місцеперебування. У верхніх шарах вони маютьяскраве різнокольорове забарвлення, в сутінкової зоні ―переважночервонийвідтінок,щобзручнішеховатисявід

ворогів (*наприклад, морський окунь, корали, ракоподібні*).Глибоководнівиди взагаліпозбавленіпігментів.

Докожногозабіотичнихекологічнихчинниківгідробіонти виробляютьспецифічніадаптації.

***Адаптаціїдощільностіводи.***Щільністьводивизначає її значну виштовхувальну силу. Це означає, що уводіполегшуєтьсявагаорганізмівіз'являєтьсяможливістьвестипостійнежиття***планктоннихорганізмів*** у водній товщі, не опускаючись на дно. Безлічвидівпланктону,переважнодрібних,нездатнихдошвидкогоактивногоплавання,перебуваютьуводіузваженомустані.Сидячийспосібжиттябувбинеможливийуводнихмешканців,якбинебулопланктону,авін,усвоючергу,можливийлишевсередовищі з достатньою щільністю. У пасивно плаваючихтваринзбільшуєтьсяпитомаповерхнятілазарахуноквиростів,шипів,придатків.Тілоплоске,черезредукціюскелетнихорганів, слабко розвиненіабозовсім відсутнімеханічнітканини(опороюслугуєсамавода),єповітроносніміжклітинніпорожнини.Пересуванняздійснюєтьсяреактивнимспособом*(наприклад,головоногі молюски, медузи, каракатиці)*, вигинанням тіла,задопомогою джгутиків,війоктощо.

Щільністьводиускладнюєактивнепересуваннявній

## нектоннихорганізмів.

***Адаптаціїдотискуводи.***Узв'язкузвисокоющільністюводитискзглибиноюзначнозростає.Глибоководнімешканціздатніпереносититиск,якийвтисячіразіввище,ніжнаповерхнісуші.Упридоннихтваринзникаєабослабкорозвиненийкістяк,

збільшуються розміри тіла й змінюється їхня форма, стаєплескатою *(наприклад, електричнийскат, кабала).*

***Адаптаціїдосвітла.***Світлопроникаєуводунаневеликуглибину,томурослинніорганізмиможутьіснуватилишеуверхніхгоризонтахводноїтовщі—до100–200мнавітьусамихчистихморях,щовизначаєфотосинтетичнуактивністьфітопланктону.Чимменшепрозорістьводи,тимбільшепоглинаєтьсясвітло.Прозорість води лімітується мінеральними суспензіями івмістомпланктонутазменшуєтьсяприбурхливомурозвиткудрібнихорганізміввлітку,авпомірнихйпівнічнихширотах,також,взимку,післявстановленняльодовогопокривутаукриттяйогозверхуснігом.Вокеанах, де вода дуже прозора, на глибину 140 м проникаєлише 1 % світлової радіації, а в невеликих озерах до 2 м —надесятічастинивідсотку.

Променірізнихчастинспектрупоглинаютьсяуводінеоднаково, залежно від глибини: спочатку поглинаютьсячервоні промені, потім зелені, блакитні, синіта, врешті,синьо-фіолетові, переходячи в повну темряву. Відповідно,змінюєтьсяколір гідробіонтів, щоадаптуються не лишедо спектрального складу світла, але й до його нестачі –***хроматична адаптація***. У світлих зонах, на мілководдяхпереважають зелені водорості, хлорофіл яких поглинаютьчервоні промені, з глибиною вони змінюються бурими і,далі,червоними.Навеликихглибинахфітобентосвідсутній.Додефіцитусвітларослинипристосувалисярозвитком***хроматофорів***великихрозмірів,щозабезпечуютьнизькуточкукомпенсаціїфотосинтезу,атакожзбільшенняплощіасиміляційнихорганів(індексу

листовоїповерхні).Дляглибоководнихводоростейтиповоюознакоюєсильнорозсіченілистки,листковіпластинитонкі,просвічуються.Дляплаваючихрослинхарактерна ***гетерофілія***, коли листя над водою такі ж, якуназемнихрослин*,*мають ціліснупластинку,дуже тонкі.

Врезультатіпоганоїосвітленостіугідробіонтіввиробленіпевніадаптаціїдлякращоїорієнтаціївпросторі:

* + розвиток різних органів дотику *(вусики, щупальця)*,що відчуваютьзмінутемператури чи потокуводи;
  + здатністьгенеруватиелектричнийструмдлязахисту,нападу,сигналізаціїтаорієнтаціїупросторі*(наприклад,електричний скат)*.

***Біолюмінісценсія***–цездатністьорганізмівгенерувати світло, що пов’язано з наявністю специфічногобілку―*люциферази(наприклад,умедузи,морськогоконика,каракатиці)*.Сьогодні,цеприроднеявищевикористовуютьвекологіїдляекспрес-контролюстанунавколишньогосередовищапромисловихрайонів,залповихвикидівпідприємств,оцінкиефективностідетоксикаціїстічнихводтаін.Принципбіотестуваннябазуєтьсянаосновівисокоїчутливостілюциферазнихреакціймікроорганізмівдовпливу токсичнихречовин.

***Адаптаціядотемператури.***Черезвисокутеплоємностіводиколиваннятемпературиуводоймахзгладжені,томуугідробіонтівнемаєнеобхідностіадаптуватисядорізкихперепадівтемператури,морозівабоспеки.Окремівидимікроорганізмівздатніжитиірозмножуватисьвтермальнихджерелахзатемпературнаближенихдоточкикипінняводи*(наприклад,бактерії*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *при +88 °С, синьо-зелені* | *водорості* | *– +80°С)*. | Діапазон |
| значень температури | води в | Світовому | океані |

знаходиться в межах від -2 до +36 °С, у прісних водоймах ―від-0,9до+25 °С.Зглибиноютемператураводирізкознижується.Так,наглибинідо50мреєструютьдобовіколиваннятемператури,до400м–сезонні,глибшетемператураєпостійноювдіапазонівід+1до+3°С*(уЗаполяр'їблизькадо0 °С)*.Оскількитемпературнийрежимуводоймахпорівняностабільний,їхмешканцямвластива***стенотермія***–адаптаціяорганізмівдовузькогоінтервалуколиваньтемператури.Незначніколиваннятемпературивтуабоіншусторонуможутьсупроводжуватисясуттєвимизмінамиуводнихекосистемах.*Наприклад,вдельтірічкиВолгичерезпониженнярівняКаспійськогоморяіпрогріванняводивиникаєприроднеявище«****біологічнийвибух****»,щохарактеризуєтьсярозростаннямлотосу.*

***Адаптація гідробіонтів до складу газів у воді.*** Одназіскладнощівжиттяводнихмешканців–цеобмеженакількістькисню,якийнадходитьуводупереважнозарахунокфотосинтетичноїдіяльностіводоростейтадифузіїзповітря.Вмістрозчиненогоуводікиснюзменшуєтьсяпризабрудненніабонагріванніводи,уводоймахмаютьмісце***замори***–масовазагибельгідробіонтів.

Деяківидирибдужечутливідодефіцитукисню(*наприклад, форель, харіус*), тому своїммісцеперебуваннямобираютьхолоднігірськірічкиіструмки.Іншіриби(*наприклад,карась,сазан,плотва*)невибагливідовмістукиснютаможутьжитинадні

глибокихводойм.Багатоводянихкомах,личинкикомарів, легеневі молюски толерантні до вмісту кисню уводі.

Вуглекислого газу у воді майже в 700 разів більше, ніжуповітрі.Вінвикористовуєтьсяуфотосинтезірослинійде на формування вапняних скелетних утворень тварин*(наприклад,раковинимолюсків,покривиракоподібних,каркаси радіолярій)*.

***Пристосуваннядорухливостіводи.***Характерноюрисоюводногосередовищаєрухливістьводи.Вонаобумовлена приливами та відливами, морськими течіями,штормами, різним рівнем висотних відміток русла річок. Упроточнихводоймахвиділяютьокремугрупурослин–***перифітон****(зеленійдіатомовіводорості,водянімохи)*,щоміцноприкріплюютьсядонерухомихпідводнихпредметів за допомогою органів фіксації, які розміщені начеревній стороні тіла. У приливно-відливній смузі морівбагато тварин мають пристосування для прикріплення додна (*наприклад, черевоногі молюски, вусоногі рачки*) або жховаютьсявущелинах.

Урибпроточнихводспецифічноюадаптацієюдомісцеіснуванняєкруглавпоперечникуформатіла,ауриб,щомешкаютьпоблизуднатілоплоске,якупридоннихбезхребетних тварин.

***Пристосуваннядосолоностіводи.***Сольовийскладсередовища також дуже важливий для водних організмів,оскількисолоністьводивпливаєнаїїнадходженнядоорганізму.Деяківидиморськихгідробіонтівнеможутьжити впрісних водах,апрісноводні–вморях.

Природнимводоймамвластивийпевнийхімічнийсклад.Переважаютькарбонати,сульфати,хлориди.Упріснихводоймахконцентраціясолейнеперевищуєпоказника0,5г/л, в морях–від12до35г/л.

Упріснійводі(гіпотонічнесередовище)добревираженіпроцесиосморегуляції.Гідробіонтизмушеніпостійновидалятипроникаючувнихводу,вони***гомойосмотичні****(наприклад,інфузоріїкожні2-3хвилини*

*«прокачують»черезсебекількістьводи,щодорівнюєїхвазі)*. У солоній воді (*ізотонічне середовище*) концентраціясолейвтілітатканинахгідробіонтіводнаковазконцентрацієюсолей,розчиненихуводі―***пойкілоосмотичні***організми.

У мешканців солоних водойм осморегуляторні функціїнерозвинені,томувонинеможутьзаселитипрісніводойми. ***Стеногалінні*** види, які не можуть переноситизначних змін солоності води, ***евригалінні***― можуть житияк солоній так і в прісній воді*(наприклад, прісноводнийсудак, щука,лящ,кефаль,приморськийлосось)*.

Воднірослиниздатніпоглинативодуіпоживніречовини з води всією поверхнею тіла, тому в них сильнорозчленовані листя та слабо розвинені провідні тканини ікоріння. Коріння слугують в основному для прикріпленнядопідводногосубстрату.

***Ставленнягідробіонтівдокислотності.***Упрісноводнихводоймахкислотністьводиабоконцентраціяводневихіонів(pH)варіюєнабагатосильніше,ніжуморських(від3,7–4,7(кислі)до7,8(лужні)), що визначає видовий склад рослин-гідробіонтів.Укислихводахболітростутьсфагновімохиіживуть

раковини-корненіжки,аленемаємолюсків-беззубок,рідкозустрічаютьсяіншівидимолюсків.БільшістьпрісноводнихрибживутьвдіапазоніpHвід5до9тамасовогинутьзамежамицихзначень.Кислотністьморськоїводизглибиноюстає меншою.

Прісноводнірослиниітвариниекологічнобільшпластичні*(евритермі,евригаленні)*порівнянозморськими,амешканціприбережнихзон―порівнозглибоководними.Євиди,щоволодіютьвузькоюекологічноюпластичністюповідношеннюдоодногозфакторів*(наприклад,лотос–стенотермнийвид,рачокартемія–стеногаленний)*таширокоювідносноіншихекологічнихчинників.Пластичністьгідробіонтівтакожзалежитьвідїх вікуіфази онтогенезу.

**Наземно-повітрянесередовищежиття.**

Наземно-повітрянесередовищенабагатоскладнішедляжиття,ніжводнезарахунокрізноманітностіабіотичнихфакторів*(освітленість,малагустинаповітря,температура,вологість,газовийскладатмосфери та ін.)* та широкого діапазону їх коливання урізнихгеографічнихзонахйекологічнихсистемах.

Першимиорганізмами,якіадаптувалисьдоумовсуходолубули,ймовірно,мешканціприпливно-відпливнихзон абоводойм,що періодичнопересихали.

Середадаптаційорганізмівдоназемно-повітряногосередовищаслідвиділяти:

* + формуваннязовнішньогокістяку*(наприклад,черепашка у молюсків, панцир у ракоподібних)* і скелету утваринтапояварізноманітнихмеханічнихорганівй

тканин у рослин. Такі адаптації пов’язані з газоподібнимсередовищем,йогонизькоюгустиною,високимвмістомкиснюімалоюкількістюводяноїпари;

* + змінасистемидихання;
  + специфічніпристосуваннядляприкріпленняіопори;
  + максимальнамасатарозміриназемнихорганізмів;
  + низькаопірністьщодопереміщеннязумовленанизькоюгустиноюповітря;
  + здатністьлітати.Доактивногопольотузадопомогою мускульних зусиль і планування у повітрянихтечіяхпристосовані75 %видівусіхназемнихтварин,переважно комахи та птахи. У багатьох видів розвинена***анемохорія*** – розселення з допомогою повітряних течій(*наприклад,спори,насіння,плоди,цистинайпростіших,дрібнихкомах,павуків*).

***Аеропланктоном***називаютьорганізми,якіпасивнопереносятьсяпотокамиповітря,анайважливішимиадаптаціями для пасивного польоту є малі розміри тіла,збільшенняїхплощізарахуноквиростів,сильногорозчленування,великоївідносноїповерхнікрил тощо.

Дляіснуванняназемнихорганізмівнадзвичайноважливимєхімічнийскладсередовищажиття.Газовийскладповітряуприземномушаріатмосферидоситьодноріднийщодовмістуголовнихкомпонентів.Так,кисень,черезпостійновисокийвміступовітрінеєлімітуючимфактором.Вміствуглекислогогазуможезмінюватисявокремихділянкахприземногошаруатмосфериудоситьзначнихмежах,щопов’язанозі

змінамиінтенсивностідиханняживихорганізмівупродовждоби.

***Адаптаціядотемператури.***Температура–цеодинзнайважливішихфакторівнавколишньогосередовища.Діапазонтемператур,якііснуютьвприродідорівнюєтисячі С°. Порівняно з ними межі, в яких може існуватижиттяєнадтовузькими–від-200до+100 ⁰С.Основнамаса живих організмів мають ще вужчу зону екологічноїтолерантностівід-50до+50 ⁰С *(наприклад,найстійкішіриби і комахи витримують до +50 ⁰С).* Слід зазначити, щонайкритичнішими є верхні межі температурного факторапорівнянознижніми.Принижніхмежахтемпературиокреміорганізмивстаніспокоюможутьіснувативпродовжпевногочасупереходячиустан анабіозу.

## Температураповітрявпливаєнатварин,зокрема:

* + натемпературутіла;
  + інтенсивністьтеплопродукції;
  + обмінречовин;
  + визначає стан здоров’я тварини та її продуктивність.Залежновідможливостірегулюватитемпературутілаабо адаптуватися до її змін тварин поділяють на три

екологічнігрупи.

**І.Пойкілотермні**(холоднокровні),температуратілаяких залежить від температури зовнішнього середовища інерегулюєтьсяорганізмом(*наприклад,всімікроорганізми, гриби, рослини, безхребетні тварини, риби,земноводні, плазуни*). Адаптуватися такі організми можутьдвомашляхами:

* + ***спеціалізація***,тобтожитилишевтихділянкахбіосфери,деколиваннятемпературногорежимувідбуваєтьсявнезначнихмежах.*Наприклад,кораловіполіпи при температурі води +20–30 ⁰С, рослини дощовихтропічнихлісівнепереносятьзниженнятемпературинижче +5-8⁰С*;
  + ***толерантність****,*якаформуєтьсязарахунокрозвиткустійкихклітинітканиндляперенесенняширокогодіапазонуколиваньтемператури.

**ІІГетеротермні**–цетварини,щочастковоздатнірегулювати температуру тіла і змінювати її у конкретнихумовах.*Наприклад,їжаки,летючімишіпідчасснузмінюютьтемпературусвоготіладотемпературиповітря.Птахи:колібрі,стрижі,ластівкиприохолодженні тіла впадаютьу стан близькийдо зимовоїсплячки―****анабіоз****,апри відігріваннізновуоживають****.***В такомустаніорганізмприпиняєборотьбузапідтриманнявисокоїтемпературитіла,знижуючийоголишенадекількаградусіввищенуля.Такаадаптаціязберігаєресурсиорганізму,різкознижуєтьсяінтенсивністьобмінуречовин,щозабезпечуєекономневитрачаннянакопиченихрезервів.*Півторарокуувідкритомукосмосівконтейнерізнаходилисяспорибактерій,насіннярослин,лишайникитапростіамінокислоти,післячогоїхповернулинаЗемлю.Виявилось,щодеякілишайники(симбіотичніасоціаціїгрибівімікроскопічнихзеленихводоростей)перенеслисуворіумовидослідженьвстаніанабіозу,а потім,наЗемлі*

*«воскресли»тапродовжилинормальнужиттєдіяльність.*

Крімтермінуанабіозвченікористуютьсяіншимтерміном ― **«*криптобіоз*»** (приховане життя). *Наприклад,тихоходка(водянийведмідь)можепереносититемпературудовкіллявід-200до+148 ⁰Сівідсутністькисню. Життєздатні екземпляри цього виду виявили прирозмочуваннізразківмохузібраногоК. Лінеєм, тобто200роківтому*.

**ІІІ.Гомойотермні**(ендотермні)–цедомашніідикіссавці,птахи,людина,щомаютьпорівнянопостійнутемпературутіла,яканезалежитьвідколиваньтемпературинавколишньогосередовища.***Несправжнягомойотермія***характерна для організмів, які впродовжжиттязнаходятьсявумовахпостійнихтемператур(*наприклад,глибоководні риби*).

Здатність регулювати температуру свого тіла тварининабуливпроцесіеволюції.Цейпроцесотримавназву***теплорегуляція***–цезбереженняпостійноготепловогобалансуміжтеплопродукцієюітепловіддачею.Восновітерморегуляціїлежитькомплекспристосувальнихреакційтазмінуорганізмі,якіспрямованінапідтриманнятемпературитіланавідноснопостійномурівні,залежновідумовнавколишньогосередовища.

Длятеплокровнихтваринвластива***хімічнатерморегуляція*** – рефлекторне збільшеннятеплопродукціїувідповідьназниженнятемпературисередовища,щохарактеризуєтьсяпосиленнямокиснихпроцесів, особливо у скелетних м’язах, посилюється обмінліпідів, оскільки в них міститься основний запас хімічноїенергії.Цейпроцеспотребуєвитратвеликоїкількостіенергії,якунеобхіднопоповнюватиїжею.Новонароджені

тварини мають добре розвинену хімічну регуляцію тепла,яказабезпечуєтьсявисокимрівнемобмінуречовин,споживання киснюуниху двічібільшеніжу дорослихтварин.Длямешканцівтропіківхімічнатерморегуляціямало характерна. *Наприклад, копитні, мурчаки, деякі видиптахів здатні регулювати температуру власного тіла іутримуватиїїнапостійномурівнівідразупіслянародження.*

**ПРАВИЛО**

**ВАНТ-ГОФФА:**

в

організмі

за

підвищеннятемпературина10⁰Схімічніреакції

прискорюються у2-3рази.

***Фізичнатерморегуляція***екологічнобільшвигідна,оскількиадаптаціядохолодувідбуваєтьсязарахунокзбереження тепла в організмі, а не посилення її продукції.Для неї характерно рефлекторне звуження і розширеннясудин шкіри, зміна теплорегулюючих властивостей хутратапір’язарахунокзміникутайогонахилу.Механізмфізичноїтерморегуляціїухижаків,поросятітелятпочинає функціонувати з 6-10 дня, тому у перші дні життягинеблизько80%захворілогомолодняку,причомублизько28%припадає нанезаразніхвороби.

# Адаптаціїтвариндотемпературногорежимупроявляється:

* + ***поведінковоюадаптацією***–цезмінапози,риттянір,спорудженнягнізд,міграція.*Наприклад,пустиннасаранчавпрохолодніранковігодинипідставляєсонцюширокубоковуповерхнютіла,авспекотні–вузькуспинну*

*частину.Дозимибагатотвариншукаютьсховища,дезмінатемпературбільшзгладжена.Ящіркишвидкоперебігаютьгарячіповерхніназадніхлапах,зменшуючитимсамимплощуконтактуґрунтузтілом.*

* + **морфологічною адаптацією.** *Наприклад****,*** *довгі ноги уящірки дозволяють тримати тіло високо над поверхнеюрозпеченого піску; підшкірний жировий прошарок убезпечуєтюленіввідзамерзанняуводі.Ссавцімаютьспеціалізованубуружировутканину,вякійусяхімічнаенергія,щовивільняється,розсіюєтьсяувиглядітепла,тобто іде наобігріворганізму.*
  + **фізіологічноюадаптацією:**зимівля,анабіоз*Наприклад,жабиназимузанурюютьсяумулнадніводойми і цим рятуються від впливу низьких температур.У природних умовах замерзання організмів зустрічаєтьсявкрайрідко,оскількипризакалюваннівтканинахорганізмуутворюютьсягліцериновміснісполуки–кріопротектори,якізначнознижуютьпороговийрівеньзамерзанняцитоплазмиклітин.*