



1. Якія словы прапушчаны ў сказе і заменены літарамі (а—г)?

У састаў малекулы АТФ уваходзіць азоцістая аснова (а), пяцівугляродны манацукрыд (б) і (в) астатка (г) кіслаты.

2. Выявіце падабенства і адрозненні ў будове адэнілавага нуклеатыда і малекулы АТФ.

3. Якія сувязі называюцца макразэргічнымі? Што ўяўляе сабой працэс гідролізу АТФ? Сінтэзу АТФ? У чым заключаецца біялагічная роля АТФ?

4*. Параўнайце па розных прыметах ДНК і РНК. Выявіце рысы падабенства і адрозненні.

5*. Якія віды РНК змяшчаюцца ў клетцы? Параўнайце іх па выконваемым функцыях, асаблівасцях будовы і працэнтным утрыманні ад агульнай колькасці РНК у клетцы.

6*. У адну клетку ўвялі малекулы АТФ, мечаныя радыеактыўным фосфарам ^{32}P па апошнім (трэцім) астатку фосфарнай кіслаты, а ў другую — малекулы АТФ, мечаныя ^{32}P па першым (бліжэйшым да рыбозы) астатку. Праз 5 мін у абедзвюх клетках змералі ўтрыманне неарганічнага фасфат-іона, мечанага ^{32}P . Дзе яно было вышэй і чаму?

§ 9. Біялагічна актыўныя рэчывы

Біялагічна актыўныя рэчывы (БАР) — злучэнні, здольныя пры невялікіх канцэнтрацыях аказваць выяўленае ўздзеянне на працэсы жыццядзейнасці. Адны БАР выконваюць свае функцыі ўнутры арганізма, удзельнічаючы ў рэгуляцыі росту, развіцця, абмену рэчываў і г. д. Другія выдзяляюцца з арганізма ў навакольнае асяроддзе і ўплываюць на асобін таго ж віду ці іншых відаў.

Вылучаюць некалькі груп біялагічна актыўных рэчываў: гармоны, феромоны, вітаміны, алкалоіды, антыбіётыкі і інш. Рэчывы, якія ўваходзяць у састаў той ці іншай групы, могуць мець розную хімічную будову, аднак выконваюць падобныя функцыі. Менавіта таму ў аснове класіфікацыі БАР ляжыць іх біялагічная роля, а не хімічная прырода.

Гармоны — біялагічна актыўныя рэчывы, якія выпрацоўваюцца спецыялізаванымі клеткамі, тканкамі і органамі (перш за ўсё — залозамі ўнутранай і змешанай сакрэцыі) і ўздзейнічаюць на іншыя клеткі, тканкі і органы (мішэні). Гармоны выяўлены ў большасці мнагаклетачных арганізмаў: жывёл, раслін, грыбоў і інш. Яны ўдзельнічаюць у рэгуляцыі практычна ўсіх працэсаў жыццядзейнасці, у тым ліку росту і індывідуальнага развіцця.

Па хімічнай будове гармоны разнастайныя. Адны з іх маюць бялковую прыроду (гармон росту *самататрапін*, гармоны падстраўнікавай залозы *інсулін* і *глюкагон*), другія з'яўляюцца вытворнымі амінакіслот (гармоны шчытападобнай залозы *тыраксін* і *трыёдтыранін*, мазгавага рэчыва наднырачнікаў *адрэналін* і *норадрэналін*). Гармоны *палавых залоз* і *кары наднырачнікаў* уяўляюць сабой стэроіды.

Як і іншыя БАР, гармоны валодаюць высокай актыўнасцю — нават у вельмі малых канцэнтрацыях яны моцна ўздзейнічаюць на працэсы,



якія праходзяць у арганізме. Спецыфічнасць гармонаў выяўляецца ў тым, што яны дзейнічаюць толькі на пэўныя мішэні (напрыклад, гармон росту ўплывае пераважна на клеткі касцявой і храстковай тканак). Гэта тлумачыцца тым, што звязваць малекулы таго ці іншага гармону здольныя толькі тыя клеткі, якія маюць спецыяльныя рэцэптары для гэтага гармону.



Як вам вядома з курса біялогіі 9-га класа, у здравым арганізме выпрацоўка гармонаў зладжана рэгулюецца нервовай сістэмай і гумаральнымі механізмамі. Зніжаныя або, наадварот, павышаныя сакрэцыя гармонаў прыводзіць да парушэння працэсаў абмену рэчываў і развіцця пэўных захворванняў (успомніце якіх).

Ферамоны — біялагічна актыўныя рэчывы, якія выдзяляюцца з арганізма ў навакольнае асяроддзе і ўплываюць на паводзіны, фізіялагічны стан ці развіццё асобін таго ж віду. Ферамоны выкарыстоўваюцца для пазнавання асобін свайго віду, прыцягнення шлюбных партнёраў, у якасці сігналаў аб небяспецы ці метак, якія паказваюць межы індывідуальнай тэрыторыі, дарогу да дома і г. д. Напрыклад, мурашкі выкарыстоўваюць ферамоны для абазначэння пройдзенага шляху. Па пахках метках яны могуць знайсці дарогу да мурашніка або вярнуцца да пакінутай здабычы.

Першыя вывучаны ферамон (бамбікол) быў выдзелены з залоз самак тутавога шаўкапрада. Ён здольны прыцягваць самцоў, якія знаходзяцца на адлегласці некалькіх кіламетраў (для пачатку шлюбнага танца дастаткова 10^{-18} г бамбіколу). Каб атрымаць 4 мг бамбіколу, спатрэбілася 313 000 самак шаўкапрада.

Шмат у якіх відаў жывёл выяўлены так званыя ферамоны трывогі. Яны могуць выклікаць розныя паводзінскія рэакцыі: жывёла можа ўцячы, стаіцца, а некаторыя становяцца агрэсіўнымі і нападаюць на ворага. Напрыклад, пчала, якая джаліць ахвяру, разам з ядам упырсквае ў ранку сумесь ферамонаў, пах якіх падахвочвае іншых пчол накіравацца да месца ўкосу.

Некаторыя ферамоны ўплываюць на індывідуальнае развіццё іншых асобін. Так, асаблівы ферамон, які выдзяляецца пчалінай маткай, прыгнятае палавое развіццё іншых самак, ператвараючы іх у рабочых пчол. Буйныя апалонікі выдзяляюць у вадзіны рэчывы, якія тармозяць метамарфоз больш дробных сабратаў. Толькі тады, калі буйныя апалонікі ператвараюцца ў жаб і пакінуць вадаём, дробныя пачынаюць узмоцнена расці і развівацца.

Хімічная камунікацыя з дапамогай ферамонаў выяўлена не толькі ў жывёл, але і ў мікраарганізмаў. Ферамоны, як і гармоны, дзейнічаюць у малых канцэнтрацыях і ўяўляюць сабой сігнальныя рэчывы. Аднак гармоны рэгулююць працэсы жыццядзейнасці ўнутры арганізма, а ферамоны ў якасці хімічных сігналаў перадаюцца іншым асобінам.

Вітаміны — нізкамалекулярныя арганічныя рэчывы, якія забяспечваюць нармальнае працяканне працэсаў жыццядзейнасці. Неабходнасць вітамінаў для арганізма звязана з іх удзелам у розных біяхімічных і фізіялагічных працэсах — абмене мінеральных і арганічных рэчываў, утварэнні эрытрацытаў, развіцці касцей, згусанні крыві і г. д. Многія вітаміны ўваходзяць у састаў складаных ферментаў і забяспечваюць іх функцыянаванне.

Сутачная патрэбнасць арганізма ў вітамінах невялікая, але пры іх недахопе парушаецца абмен рэчываў і развіваюцца характэрныя захворванні. Залішняе паступленне вітамінаў таксама можа стаць прычынай паталагічных змяненняў у арганізме.

Асноўнай крыніцай вітамінаў для гетэратрофных арганізмаў з'яўляецца ежа. Пры гэтым адны вітаміны змяшчаюцца пераважна ў раслінных прадуктах, а другія — у прадуктах жывёльнага паходжання. Пастаўшчыкамі вітамінаў для жывёл і чалавека таксама могуць быць сімбіятычныя мікраарганізмы. Напрыклад, бактэрыі, якія жывуць у тоўстым кішэчніку чалавека, сінтэзуюць вітаміны B₆, B₁₂ і інш.

Некаторыя вітаміны арганізм здольны выпрацоўваць самастойна. Аднак для гэтага неабходна паступленне з ежай іх папярэднікаў — *правітамінаў*. Так, у печані чалавека з карацінаў, якія змяшчаюцца ў раслінных прадуктах, утвараецца вітамін А. Пад дзеяннем ультрафіялетавага выпраменьвання ў скуры адбываецца сінтэз вітаміна D з правітаміна (вытворнага халестэрыну).

Вітаміны маюць розную хімічную структуру і ўласцівасці, іх малекулы могуць быць гідрафобнымі ці гідрафільнымі. У адносінах да растваральнікаў вылучаюць дзве групы вітамінаў — *тлушчарастваральныя* (напрыклад, А, D) і *водарастваральныя* (С, вітаміны групы В і інш.).

Алкалоіды — прыродныя азотазмяшчальныя арганічныя злучэнні, якія валодаюць выяўленай фізіялагічнай актыўнасцю. Алкалоіды маюць пераважна расліннае паходжанне, але таксама вызначана, што яны сінтэзуюцца некаторымі грыбамі і жывёламі. Большасць алкалоідаў ядавітыя для жывёл і чалавека і маюць горкі смак. Лічыцца, што асноўная функцыя гэтых рэчываў у жывых арганізмах — ахоўная. Так, высокае ўтрыманне алкалоідаў у шэрагу раслін ахоўвае іх ад паядання жывёламі, перашкаджае развіццю хваробатворных бактэрый і паразітычных грыбоў.

Вядома, што некаторыя алкалоіды ў малых дозах могуць аказваць лячэбнае дзеянне. Адны з іх уплываюць на работу нервовай сістэмы, другія — на тонус крывяносных сасудаў і г. д. Напрыклад, *кадэін* і *марфін* выкарыстоўваюцца ў медыцыне ў якасці моцных абязбольвальных сродкаў (аднак іх прыём выклікае наркатычную залежнасць). *Атрапін* ужываецца



§ 9-1

для зняцця спазмаў гладкіх мышцаў, *кафеін* — для стымуляцыі работы нервовай і сардэчна-сасудзістай сістэм пры некаторых хваробах і атручэннях ядамі, якія прыгнятаюць цэнтральную нервовую сістэму (ЦНС).

Антыбіётыкі — біялагічна актыўныя рэчывы прыроднага ці сінтэтычнага паходжання, якія падаўляюць рост і развіццё жывых клетак або выклікаюць іх гібель. Большасць вядомых прыродных антыбіётыкаў выпрацоўваецца мікраарганізмамі — бактэрыямі, мікраскапічнымі грыбамі (напрыклад, *пеніцылін*). Гэтыя рэчывы прыгнятаюць ці спыняюць жыццядзейнасць іншых мікраарганізмаў.

Антыбіётыкі знаходзяць шырокае ўжыванне ў медыцыне для лячэння захворванняў, выкліканых хваробатворнымі бактэрыямі, паразітычнымі пратыстамі і грыбамі. Некаторыя антыбіётыкі падаўляюць рост і размнажэнне злаякасных клетак арганізма і ў сувязі з гэтым выкарыстоўваюцца ў супрацьпухліннай тэрапіі. Важна памятаць, што антыбіётыкі трэба прымаць толькі па назначэнні ўрача, прычым строга выконваць рэкамендацыі па іх прыёме. Самалячэнне і злоўжыванне антыбіётыкамі нярэдка прыводзіць да паслаблення ўласнай аховы арганізма, гібелі сімбіятычных мікраарганізмаў кішэчніка, захворванняў печані і нырак.



§ 9-1



У залежнасці ад выконваемых функцый вылучаюць некалькі груп біялагічна актыўных рэчываў. Гармоны рэгулююць інтэнсіўнасць працякання фізіялагічных працэсаў у арганізме. Феромоны ўплываюць на паводзіны, стан ці развіццё асобін свайго віду. Вітаміны ўдзельнічаюць у абмене рэчываў, яны неабходны для нармальнай жыццядзейнасці арганізмаў. Алкалоіды ахоўваюць жывыя арганізмы ад хваробатворных мікраарганізмаў і паядання. Антыбіётыкі прыгнятаюць рост і размнажэнне мікраарганізмаў, злаякасных клетак ці выклікаюць іх гібель.



1. Назавіце найважнейшыя групы біялагічна актыўных рэчываў.
2. Якую хімічную прыроду могуць мець гармоны? Прывядзіце прыклады. У чым выражаецца спецыфічнасць гармонаў? Чым тлумачыцца гэта ўласцівасць?
3. На аснове матэрыялу, вывучанага ў 9-м класе, дакажыце, што залішняя і недасатковая сакрэцыя гармонаў вядзе да парушэнняў працэсаў жыццядзейнасці і развіцця арганізма.
4. Якія функцыі выконваюць феромоны? Што агульнае ў фермонаў і гармонаў? У чым заключаецца галоўнае адрозненне паміж гэтымі групамі біялагічна актыўных рэчываў?
5. Якая біялагічная роля вітамінаў? Што можа служыць крыніцай вітамінаў для чалавека і жывёл?
6. Што ўяўляюць сабой алкалоіды? Якое значэнне маюць гэтыя злучэнні ў прыродзе і жыцці чалавека?

7*. З чым звязана выкарыстанне антыбіётыкаў у медыцыне? Выкарыстоўваючы веды, атрыманыя пры вывучэнні арганізма чалавека ў 9-м класе, растлумачце, чаму злоўжыванне антыбіётыкамі нярэдка прыводзіць да расстройстваў стрававання, аслаблення ахоўных сіл арганізма, хвароб печані і нырак?



ЯКАСНАЯ РЭАКЦЫЯ НА АСКАРЫНАВУЮ КІСЛАТУ (ВІТАМІН С)



ПАДВЯДЗЁМ ВЫНІКІ

Жывыя арганізмы ўтвораны рознымі макра- і мікраэлементамі. Кожны з іх выконвае пэўныя біялагічныя функцыі.

Сярод неарганічных рэчываў у саставе жывых арганізмаў вядучая роля належыць вадзе. Яна выконвае шэраг функцый, найважнейшымі з якіх з'яўляюцца структурная, метабалічная, транспартная і тэрмарэгулярная. Арганічныя рэчывы прадстаўлены як нізкамалекулярнымі злучэннямі, так і біяпалімерамі — бялкамі, поліцукрыдамі і нуклеінавымі кіслотамі. Манамерамі для пабудовы іх малекул служаць адпаведна амінакіслоты, монацукрыды і нуклеатыды.

Малекулы бялкоў маюць складаную прасторавую структуру, якая забяспечвае выкананне разнастайных функцый: структурнай, транспартнай, рэгулярнай, ахоўнай і г. д. Асаблівай увагі заслугоўвае ферментатыўная (каталітычная) функцыя бялкоў. Ферменты, паскараючы працяканне біяхімічных рэакцый, адыгрываюць галоўную ролю ў забеспячэнні жыццядзейнасці арганізмаў.

Да арганічных злучэнняў жывых арганізмаў належаць таксама ліпіды і вугляводы. Іх біялагічная роля звязана перш за ўсё з выкананнем энергетычнай, запасальнай і структурнай функцый.

Унікальныя функцыі ў клетках выконваюць нуклеінавыя кіслоты. Малекулы ДНК забяспечваюць захоўванне, рэалізацыю і перадачу спадчыннай інфармацыі жывых арганізмаў (інфармацыі пра першасную структуру бялкоў). У рэалізацыі гэтай інфармацыі, г. зн. у сінтэзе бялкоў, таксама ўдзельнічаюць матрычныя, рыбасомныя і транспартныя РНК.

Важную ролю ў клетках адыгрывае АТФ — універсальны акумулятар і пераносчык энергіі.

Гармоны, ферамоны, вітаміны, алкалоіды і антыбіётыкі з'яўляюцца біялагічна актыўнымі рэчывамі (БАР). У аснове класіфікацыі БАР ляжаць выконваемыя імі функцыі, а не хімічная прырода.