



Састаў большасці вугляводаў можна выразіць формулай $C_n(H_2O)_m$. Вылучаюць тры групы вугляводаў: монацукрыды, дыцукрыды і поліцукрыды. Самую простую будову маюць монацукрыды. У састаў малекул дыцукрыдаў уваходзяць два астаткі монацукрыдаў, у састаў поліцукрыдаў — мноства. Галоўнымі функцыямі вугляводаў з'яўляюцца энергетычная, запасальная, структурная і метабалічная.



1. Якія з пералічаных рэчываў належаць да монацукрыдаў? Дыцукрыдаў? Поліцукрыдаў?

Лактоза, глікаген, мальтоза, глюкоза, рыбоза, хіцін, цэлюлоза, фруктоза, цукроза.

2. Якія біялагічныя функцыі выконваюць монацукрыды? Дыцукрыды? Прывядзіце прыклады.

3. Чым абумоўлена разнастайнасць дыцукрыдаў і поліцукрыдаў?

4. Як мяняецца смак вугляводаў і іх растваральнасць у вадзе з павелічэннем малекулярнай масы?

5*. Параўнайце па розных прыметах крухмал, цэлюлозу і глікаген. У чым праяўляецца іх падабенства? У чым заключаюцца адрозненні?

6*. Крухмал у клетках раслін і глікаген у клетках жывёл выконваюць адну і тую ж функцыю — запасальную. Асноўны кампанент крухмалу — разгалінаваны поліцукрыд амілапекцін. Глікаген падобны да амілапекціну, аднак мае меншую малекулярную масу і больш разгалінаваную структуру. Якое біялагічнае значэнне маюць названыя асаблівасці глікагену?



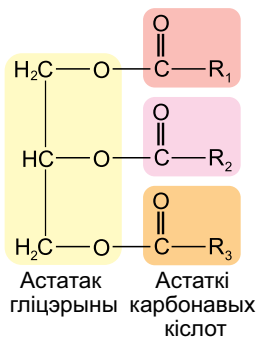
ВЫЯЎЛЕННЕ КРУХМАЛУ З ДАПАМОГАЙ ЁДУ
ВЫЯЎЛЕННЕ АКТЫЎНАСЦІ АМІЛАЗЫ Ў СЛІНЕ



§ 6. Ліпіды

Ліпіды — разнастайныя па структуры арганічныя рэчывы, якія добра раствараюцца ў непалярных растваральніках (бензіне, хлараформе і інш.), але нерастваральныя ці мала растваральныя ў вадзе. Да гэтай групы злучэнняў належаць тлушчы і тлушчападобныя рэчывы. Малекулы большасці ліпідаў непалярныя, што і абумоўлівае іх гідрафобнасць.

Масавая доля ліпідаў у розных тканках і органах неаднолькавая. У жывёл высокае ўтрыманне тлушчаў і тлушчападобных рэчываў назіраецца ў падскурнай клятчатцы, жоўтым касцявым мозгу, нервовай тканцы, малацэ млекакормячых. Найбольш багатыя ліпідамі клеткі тлушчавай тканкі. У раслін ліпіды назапашваюцца пераважна ў пладах і насенні. Вялікая колькасць тлушчаў змяшчаецца ў насенні сланечніка, лёну, рапсу, пладах аліўкавага дрэва і інш.



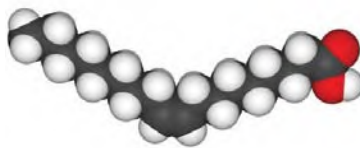
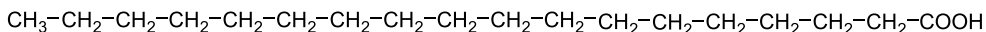
Мал. 17. Будава малекулы трыгліцэрыду

Асноўныя групы ліпідаў. Вядома некалькі груп ліпідаў: тлушчы, фосфаліпіды, стэроіды і інш. Самая шырока распаўсюджаная група ліпідаў — гэта **тлушчы (трыгліцэрыды)**. З курса хіміі 10-га класа вам вядома, што іх малекулы складаюцца з астатка трохатамнага спірту гліцэрыны і трох астаткаў карбонавых кіслот (мал. 17). Ва ўтварэнні тлушчаў удзельнічаюць пераважна вышэйшыя карбонавыя кіслоты, якія таксама называюць *тлустымі кіслотамі*.

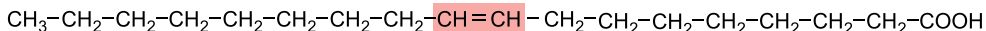
Карбонавыя кіслоты ў саставе трыгліцэрыду могуць быць аднолькавымі ці рознымі. Як вы ведаеце, карбонавыя кіслоты бываюць насычанымі ці ненасычанымі (успомніце, у чым заключаецца адрозненне паміж імі). З насычаных карбонавых кіслот у састаў тлушчаў часцей за ўсё ўваходзяць *пальміцінавая і стэарынавая*, а з ненасычаных — *алеінавая, ліналеявая і ліналеная* (мал. 18).



Стэарынавая кіслата ($C_{17}H_{35}COOH$)



Алеінавая кіслата ($C_{17}H_{33}COOH$)



Мал. 18. Будава малекул стэарынавай і алеінавай кіслот

Тэмпература плаўлення тлушчаў залежыць ад даўжыні вугляродных ланцугоў і колькасці дваіх сувязей у астатках карбонавых кіслот. Тлушчы з кароткімі і (ці) ненасычанымі ланцугамі маюць параўнальна нізкую тэмпературу плаўлення і пры хатняй тэмпературы з'яўляюцца вадкімі. Для трыгліцэрыдаў з доўгімі і насычанымі ланцугамі характэрна больш высокая тэмпература плаўлення. Пры хатняй тэмпературы такія тлушчы маюць цвёрдую кансістэнцыю.

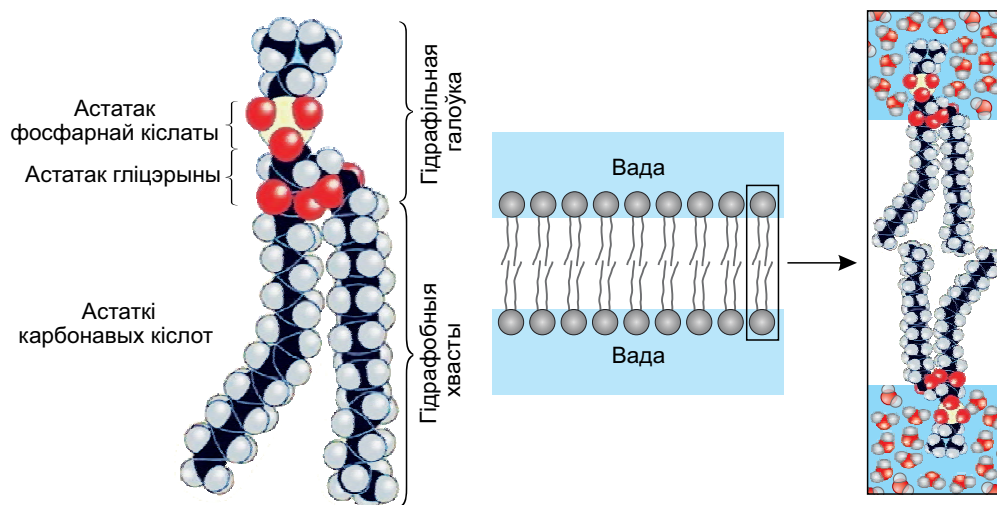
У жывёл, якія жывуць у халодным клімаце, тлушчы звычайна змяшчаюць больш астаткаў ненасычаных кіслот, чым у жыхароў умераных

і трапічных шырот. Таму іх тлушч нават пры нізкіх тэмпературах застаецца вадкім, а цела захоўвае гібкасць.

Цікава, што ў саставе тлушчаў, якія сінтэзуюцца ў арганізме чалавека, каля 70 % астаткаў карбонавых кіслот прадстаўлены ненасычанай алеінавай кіслотой. Таму чалавечы тлушч плавіцца пры 15 °C і пры тэмпературы цела з'яўляецца вадкім. Для параўнання: утрыманне ненасычаных тлустых кіслот у ялавічым тлушчы складае толькі 43—47 % (з іх 41 % алеінавай) і яго тэмпература плаўлення — каля 45 °C.

Фосфаліпіды па будове падобныя да трыгліцэрыдаў, але ў іх малекулах адзін астатак карбонавай кіслаты заменены радыкалам, які змяшчае астатак фосфарнай кіслаты.

Малекула фосфаліпіду складаецца з дзвюх частак, розных па растваральнасці ў вадзе: палярнай гідрафільнай галоўкі і гідрафобных хвастоў — непалярных вугледадародных ланцугоў карбонавых кіслот (мал. 19). Дваістая прырода фосфаліпідаў абумоўлівае асаблівую арыентацыю іх малекул у водным асяроддзі. Гідрафільныя галоўкі фосфаліпідаў узаемадзейнічаюць з малекуламі вады, а гідрафобныя хвасты прыцягваюцца адзін да аднаго (успомніце гідрафобныя ўзаемадзеянні ў малекулах бялкоў). Пры гэтым фосфаліпіды ўтвараюць *дваіны слой* (*біслой*), у якім іх непалярныя хвасты апущаны ўнутр і ахаваны ад кантакту з вадой, а палярныя галоўкі, наадварот, звернуты да вады (гл. мал. 19). Такая арыентацыя малекул адыгрывае ключавую ролю ў фарміраванні структуры біялагічных мембран, у саставе якіх фосфаліпіды з'яўляюцца найважнейшым кампанентам.



Мал. 19. Будова малекул фосфаліпідаў і іх арыентацыя ў вадзе

Яшчэ адной групай ліпідаў з'яўляюцца **стэроіды**. Іх малекулы маюць складаную структуру і не змяшчаюць астаткаў тлустых кіслот. Стэроідамі з'яўляюцца гармоны кары наднырачнікаў — *картыкастэроіды*, мужчынскія і жаночыя *палавыя гармоны*, *жоўцевыя кіслоты* (найважнейшыя кампаненты жоўці), *вітамін D* і інш.

Важную ролю ў арганізме чалавека і жывёл адыгрывае *халестэрын*. Ён неабходны для сінтэзу стэроідных гармонаў, жоўцевых кіслот, вітаміну D. Акрамя таго, халестэрын уваходзіць у састаў біялагічных мембран, забяспечвае іх стабільнасць і рэгулюе пранікальнасць.

Аднак павышанае ўтрыманне халестэрыну ў арганізме можа выклікаць развіццё шэрага захворванняў, у прыватнасці сардэчна-сасудзістых. Халестэрын можа адкладацца на ўнутраных сценах крывяносных сасудаў, з прычыны чаго іх прасвет памяншаецца. Гэта вядзе да парушэння крывязабеспячэння тканак і органаў, у першую чаргу сардэчнай мышцы, павялічваецца рызыка інфаркту міякарда, інсульту, іншых ускладненняў. Да фактараў, якія павышаюць узровень халестэрыну, належаць: курэнне, недастатковая фізічная актыўнасць, няправільнае харчаванне (пераяданне, лішак тлушчаў у ежы) і інш.

Як вы ведаеце, ліпіды могуць утвараць складаныя злучэнні з бялкамі — *ліпапратэіны*, вугляводамі — *глікаліпіды* і г. д.

Функцыі ліпідаў. У жывой прыродзе ліпіды выконваюць разнастайныя функцыі. Інфармацыя пра найважнейшыя з іх прыведзена ў табліцы 6.

Табліца 6. Асноўныя функцыі ліпідаў у жывых арганізмах

Функцыя	Тлумачэнне і прыклады
Энергетычная	Пры поўным акісленні 1 г <i>тлушчаў</i> вызваляецца каля 39 кДж энергіі. Гэта значна больш у параўнанні з акісленнем такой жа колькасці вугляводаў. Канчатковыя прадукты расщеплення тлушчаў — вуглякіслы газ і вада
Крыніцы метабалічнай вады	Акісленне 1 г <i>тлушчу</i> суправаджаецца вылучэннем 1,05—1,1 г вады. Гэта вада не паступае ў арганізм звонку, а ўтвараецца ў ходзе абмену рэчываў (метабалізму), таму яе называюць метабалічнай. Тлушчавыя запасы дазваляюць некаторым жывёлам параўнальна доўгі час абыходзіцца без вады. Напрыклад, вярблюдавы вытрымліваюць без яе 10—12 сут, а мядзведзі, суркі і іншыя жывёлы ў час зімовай спячкі — больш за 2 месяцы

Працяг

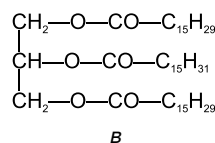
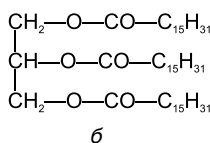
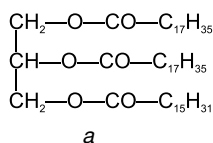
Функцыя	Тлумачэнне і прыклады
Запасальная	<i>Тлушчы</i> адкладаюцца пра запас у розных тканках і органах, і, такім чынам, з'яўляюцца рэзервай крыніцай энергіі для арганізма. Назапашваць тлушчы больш выгадна, чым вугляводы, паколькі іх энергетычная каштоўнасць вышэйшая
Структурная	Двайны слой <i>фосфаліпідаў</i> з'яўляецца асновай будовы ўсіх біялагічных мембран (цытаплазматычнай мембраны клетак, мембран аргааноідаў). У састаў мембран уваходзяць і іншыя ліпіды — <i>халестэрын</i> , <i>ліпапратэіны</i> , <i>глікаліпіды</i> і г. д. <i>Міэлін</i> , які фарміруе абалонку многіх нервовых валокнаў, забяспечвае хуткае правядзенне нервовых імпульсаў
Ахоўная	<i>Тлушчы</i> назапашваюцца пад скурай, паміж органамі і засцерагаюць іх ад механічных пашкоджанняў. Напрыклад, тлушчавая тканка, якая высцілае вачніцы, ахоўвае вочныя яблыкі ад страценняў і дэфармацыі. Дзякуючы нізкай цеплаправоднасці тлушч з'яўляецца добрым цеплаізалятарам, які засцерагае арганізм ад перападаў тэмпературы. Па гэтай прычыне ў жывёл, што жывуць у халодных рэгіёнах, добра развіта падскурная тлушчавая клятчатка. Ліпіды валодаюць воданепрымальнымі ўласцівасцямі. Уваходзячы ў састаў кутыкулы раслін, пакроваў цела і сакрэтаў скурных залоз жывёл, яны забяспечваюць ахову ад страты вады і, наадварот, ад яе залішняга паступлення ў арганізм
Рэгулярная	<i>Стэроідныя гармоны</i> рэгулююць абмен рэчываў, размнажэнне і развіццё арганізмаў. <i>Вітамін D</i> уплывае на абмен кальцыю і фосфару. <i>Жоўцевыя кіслоты</i> забяспечваюць эмульгаванне тлушчаў ежы і ўсмоктванне прадуктаў іх расшчаплення



Да ліпідаў належаць тлушчы і тлушчападобныя рэчывы — фосфаліпіды, стэроіды і інш. Гэта пераважна гідрафобныя злучэнні, разнастайныя па хімічнай будове. Ліпіды выконваюць розныя функцыі: энергетычную, запасальную, структурную, ахоўную, рэгулярную і інш.



1. Што ўяўляюць сабой ліпіды? Да якой групы належыць большасць ліпідаў — да гідрафільных ці да гідрафобных рэчываў?
2. У якіх тканках і органах раслін і жывёл змяшчаецца больш за ўсё ліпідаў?
3. Пералічыце вядомыя вам групы ліпідаў. Якія асноўныя біялагічныя функцыі характэрныя для кожнай групы?
4. Чаму пры хатняй тэмпературы адны тлушчы цвёрдыя, а другія маюць вадкую кансістэнцыю? Прывядзіце прыклады цвёрдых і вадкіх тлушчаў.
- 5*. Параўнайце састаў малекул тлушчаў (а—в) і размясціце гэтыя рэчывы па ўзрастанні іх тэмпературы плаўлення.



6*. Многія жывёлы, што жывуць ва ўмовах халоднага клімату, маюць тоўстую падскурную тлушчавую клятчатку. Некаторыя жыхары стэпаў і пустынь таксама ўзмоцнена назапашваюць падскурны тлушч. Якія функцыі выконваюць тлушчы ў арганізме гэтых жывёл?

7*. Утрыманне запасных вугляводаў у клетках раслін можа дасягаць 90 % сухой масы. У арганізме жывёл асноўныя запасы захоўваюцца ў выглядзе тлушчаў. Чым гэта можна растлумачыць?

§ 7. Нуклеінавыя кіслоты. Будова і функцыі ДНК

Для кожнага віду жывых арганізмаў характэрны свае адметныя асаблівасці. Больш таго, адрозненні існуюць і паміж асобінамі аднаго віду, паколькі кожная з іх валодае ўнікальным спалучэннем прымет. Пры гэтым кожны арганізм здольны перадаваць свае прыметы патомству па спадчыне.

Вядома, што прыметы і ўласцівасці арганізма вызначаюцца, перш за ўсё, бялкамі, якія сінтэзуюцца ў яго клетках. Таму інфармацыю пра першасную структуру бялкоў называюць **спадчыннай** ці **генетычнай**. Вызначана, што дадзеная інфармацыя змяшчаецца ў малекулах нуклеінавых кіслот. Гэтыя біяпалімеры таксама забяспечваюць сінтэз бялкоў, г. зн. рэалізацыю спадчыннай інфармацыі і яе перадачу наступным пакаленням пры размнажэнні.

Такім чынам, нуклеінавыя кіслоты выконваюць асаблівыя функцыі, не характэрныя для іншых хімічных злучэнняў. **Нуклеінавыя кіслоты** — гэта біялагічныя палімеры, якія забяспечваюць захоўванне, рэалізацыю і перадачу спадчыннай інфармацыі.