

Для визначення присутності сторонніх речовин зручно використовувати макроскопічний аналіз. Мікроскопічний аналіз є необхідною умовою для порошкоподібної сировини. Каміння, ґрунт, пісок, пил та інші сторонні речовини неорганічної природи повинні бути вилучені із ЛРС.

Домішками є:

- частини ЛРС, які не відповідають установленому в даному нормативному документі найменуванню сировини;
- частини інших рослин (солома, сіно, пруття);
- знебарвлені частини ЛРС;
- подрібнені частини сировини, які утворюються внаслідок сушіння та пакування;
- мінеральні домішки, такі як ґрунт, каміння, пісок і пил.

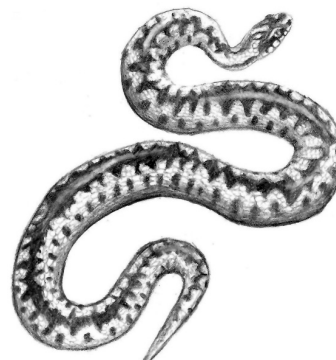
Визначення домішок у цілій або різаній лікарській рослинній сировині

Зважують зразки рослинної сировини у кількості, зазначеній у відповідних розділах нормативного документа. Розкладають сировину тонким шаром і відсортовують чужорідні об'єкти в групи шляхом візуального огляду за допомогою лупи або за допомогою підходящого сита відповідно до вимог для конкретного виду рослинної сировини. Пил, який залишився після просіювання, розглядається як мінеральна домішка.

Відсортовані сторонні частини зважують з точністю до 0,05 г і розраховують вміст кожної групи у грамах на 100 г повітряно-сухої сировини.

Для деякої лікарської рослинної сировини, домішки в якій можуть нагадувати саму сировину, може бути необхідним застосування хімічного, фізичного та мікроскопічного методів аналізу. Кількість стороннього матеріалу розраховується від суми частин, які не пройшли випробування.

РОЗДІЛ 23 ЛІКАРСЬКА СИРОВИНА ТВАРИННОГО ПОХОДЖЕННЯ



ЗМІЙНА ОТРУТА — SERPENS VENENUM

Змійна отрута — виділення отруйних залоз деяких видів змій: гадюки звичайної (*Vipera berus* L.), гюрзи (*Vipera lebetina* L.) род. Гадюкові (*Viperidae*); кобри середньо-азіатської (*Naja oxiana* Eichw.) род. Аспідові (*Elapidae*).

Поширення. Гадюка звичайна широко розповсюджена по всій центральній смузі європейської частини Росії (на півночі доходить до Мурманська, на півдні — до степової зони, де поширена гадюка степова — *Vipera ursini* L.), в Сибіру — від Уралу до берегів Тихого океану; на Сахаліні.

Гюрза зустрічається на Кавказі та в Закавказзі, Туркменії, Узбекистані, Таджикистані, на півдні Киргизії. З родини *Crotalidae* найбільш розповсюджені два види щитомордника — щитомордник східний (*Ancistrodon blomhoffi* Boulenger) і щитомордник звичайний (*Ancistrodon halys* Pall), перший вид зустрічається на півдні Далекого Сходу, другий — в Азербайджані, по північних берегах Каспійського і Аральського морів, у степах Казахстану, Киргизії, на півдні Сибіру до берегів Тихого океану. Кобра мешкає в Південній Туркменії, Узбекистані.

Основна особливість отруйних змій — наявність у них двох отруйних зубів; вони дуже довгі, шаблеподібної форми і мають на внутрішній поверхні борозенки (або канали всередині), які сполучаються з отруйною залозою. Отруйних залоз теж дві, вони розташовані позаду і трохи нижче очей. Коли паща закрита, отруйні зуби лежать паралельно верхній щелепі. Якщо змія розкриває пащу, то верхньощелепова кістка зміщується, зуби приймають перпендикулярне положення і спрямовуються

вперед. При нападі змія б'є жертву отруйними зубами. У цей час скорочуються її скроневі м'язи і видавлюють із залози отруту по каналу в рану жертви. Отруйні зуби часто ламаються, але позаду них лежать 5–10 пар зачатків отруйних зубів, тому замість зламаних виростають нові.

Для отримання отрути змій відловлюють і утримують у спеціальних серпентаріях. Щоб отримати отруту, змії дають кусати край скляної чашки, затуленої плівкою, або натискають на залозу («доють»), або подразнюють залозу слабким електричним струмом, викликаючи скорочення м'язів. Отримана отрута — прозора рідина, безбарвна або жовтуватого кольору, важче води (питома вага отрути кобри — 1,046, гюрзи і гадюк — 1,030–1,032). При змішуванні з водою опалесціє. Реакція отрути кобри нейтральна, гадюкових і гримучих змій — кисла. Швидко втрачає токсичність у воді, етері, хлороформі, під дією УФ-променів, калію перманганату. Добре зберігається при заморожуванні (–5...–10 °C) або висушуванні за допомогою ліофільної сушки. При висушуванні отрути отримують жовті кристали; у такому вигляді вона зберігає токсичність десятки років.

За характером токсичної дії отрути змій поділяють на 2 групи:

1. Отрути геморагічної дії (гадюкові, гримучі змії). Діють на кров, руйнуючи еритроцити, порушуючи цілісність кровоносних капілярів. При цьому відбувається утворення тромбів у судинах, а потім кров на тривалий час втрачає здатність згортатися, в результаті чого утворюються великі крововиливи, набряки.

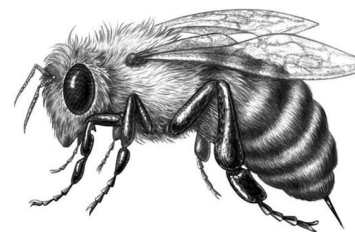
2. Отрути нейротропної дії (кобра). Діють у першу чергу на ЦНС, викликаючи ослаблення і смерть від паралічу дихального центру. Вони також мають гемолітичну дію, але в меншій мірі, ніж отрути гадюкових і гримучих змій.

Хімічний склад зміїної отрути дуже складний і ще до кінця не вивчений. Основними компонентами отрути є білки, які обумовлюють основну токсичність. Білки являють собою поліпептиди, що складаються з різного числа амінокислот (від 15 до 100–108) з декількома дисульфідними зв'язками. Головна особливість їх дії — вплив на біологічні мембрани (мембраноактивні поліпептиди — МАП). Під їх впливом пошкоджуються клітини організму і субклітинні структури. За фізико-хімічними властивостями білкові компоненти отрути близькі, але за фармакологічною дією дуже відрізняються. Білковий компонент отрути гадюкових (віперотоксин) викликає переважно гемодинамічні розлади; у гримучих змій виділений білковий компонент кротоксин. В отруті кобри міститься кобротоксин, що має нейротоксичну дію. Поряд

із МАП в отрутах змій міститься багато високоактивних ферментів, які також чинять токсичну дію на клітини і міжклітинні речовини (гіалуронат — основний компонент сполучної тканини): гіалуронідаза, фосфоліпаза А2, фосфоестераза, ДНКаза, АТФаза, нуклеотид-пірофосфатази, оксидаза L-амінокислот та ін.; в отруті кобри, крім того, міститься ацетилхолінестераза, лужна фосфатаза; в отруті гадюкових і гримучих змій — протеази; а також мінеральні речовини, пігменти та ін.

Отрути змій застосовуються для лікування епілепсії, застарілих форм радикуліту, ішіасу, ревматизму, бронхіальної астми, а також при артриті, невралгіях, поліартритах, міозитах.

Протипоказана хворим з органічними ураженнями печінки, нирок, туберкульозом легень, недостатністю мозкового і коронарного кровообігу і підвищеною чутливістю до отрути. Препарати випускаються в ампулах для внутрішньошкірного і внутрішньом'язового застосування, а також у вигляді мазей для зовнішнього застосування (мазі Випросал і Випросал В). У 100 г мазі Випросал містяться 16 МЕД (1 МЕД відповідає активності 0,11 мг отрути гюрзи), камфора, кислота саліцилова, ялицева олія; мазева основа емульсійного типу. До мазі Випросал В замість отрути гюрзи введено 5 МЕД отрути гадюки звичайної. Обидві мазі застосовують зовнішньо втиранням насухо в хворобливі місця.



ПРОДУКТИ БДЖОЛЯРСТВА

Продукти бджолярства, отримані від бджіл медоносних (*Apis mellifera* L., рід Апіди — *Apidae*), включають мед, бджолиний віск, маточне молочко і прополіс, обніжжя та пергу, бджолину отруту.

ОЧИЩЕНИЙ МЕД — MEL DEPURATUM

Бджолиний мед — це солодка ароматична речовина, одержувана з нектару та інших соків різних частин живих рослин, перероблена у медовому зобі бджоли і відкладена у воскову клітинку стільників для подальшого дозрівання, щоб згодом стати запасною їжею для бджіл. У процесі утворення меду нектар поступово втрачає вологу і згущується, проходить розщеплення (інверсія) складних цукрів на більш прості та утворення левульози і декстрози під впливом ферментів і кислот, декстринопо-дібних речовин і органічних кислот із цукрів.

Очищений мед одержують витоплюванням меду із сот та очищенням від домішок із використанням білої глини або таніну.

Поширення. Мед виробляється у багатьох країнах, але в основному в Західній Індії, Каліфорнії, Чилі, різних частинах Африки, Австралії та Нової Зеландії.

Опис сировини. Свіжий мед — густа, прозора, напіврідка духмяна маса; питома вага — 1,420–1,440 г/см³; кристалізується при 14 °С, при 27–32 °С процес припиняється, при 40 °С починає плавитися, при 50 °С стає рідким. Колір залежить від пігментів, які містяться в нектарі (каротин, ксантофіл, хлорофіл тощо): буває прозорим, білим, світло- та лимонно-жовтим, жовтим, темним із різними відтінками; запах зумовлюють леткі органічні речовини нектару. Залежно від хімічного складу за смаком може бути солодким, кислуватим, солодко-гіркуватим; за консистенцією — рідким, в'язким, дуже в'язким, щільним.

Хімічний склад. До складу меду входять 70–80% інвертних цукрів, у т. ч. до 40% фруктози, 39% левульози, 25–37% глюкози, 0,4% сахарози, 0,45% декстрази, понад 6% мальтози, інші олігосахариди; 13–20% води, 0,4–0,18% нітрогенвмісних сполук (амінокислоти, протеїни, білок); вітаміни (групи В, Е, К, С і каротини); ферменти (інвертаза, амілаза (діастаза), каталаза, оксидаза тощо), аміни (холін, ацетилхолін та ін.), 0,23% мінеральних речовин; 0,11–2,25% органічних кислот (яблучної, молочної, щавлевої, лимонної, винної); флавоноїди, кумарини, сполуки терпенової природи, характерні для квіток, з яких бджола збирає мед; у липовому є фарнезол, у м'ятному — ментол. Фальсифікований неінвертованим або штучно інвертованим цукром мед містить великий відсоток сахарози.

Використання. Мед має імуномодулюючу, седативну, безспокійливу, проносну, протизапальну, відхаркувальну, антибактеріальну, протистогічну, протимікробну властивості, діє як консервант. Його використовують при нервових захворюваннях, у терапії ШКТ, нирок, печінки, нервової та серцево-судинної систем, цукрового діабету, анемії, бронхіальної астми, при застудах, хворобах шкіри, очей, жіночої статевій сфері, а також як висококалорійний харчовий продукт.

Побічна дія. У тих, хто має алергію на продукти бджільництва мед може викликати небажану реакцію. Отруйний мед бджоли збирають з квіток, що містять токсичні речовини (рододендрон жовтий, азалія повидинтійська, андромеди, аконіт, дельфініум, верес чашелистковий, багно звичайне), у складі такого меду ідентифікують нешкідливий для бджіл і отруйний для людини алкалоїд андромедотоксин. Вживання такого меду викли-

кає запаморочення, нудоту, блювання, холодний піт, головний біль, а у дозі 120–200 г — марення, судоми, адинамію, свербіння, оніміння тіла, утруднення дихання, брадикардію, колапс, втрату свідомості, ціаноз.

Протипоказання. Не використовувати у харчуванні дітей віком до 1 року через ризик виникнення ботулізму (занесеного с пилком рослин).

БДЖОЛИНА ОТРУТА — APITOXINUM

Отрута у бджоли медоносної виробляється в двох отруйних залозках, які разом з резервуаром для отрути і жалом знаходяться в черевці. При укусі бджола ударом черевця втикає вістря жала у шкіру. Ритмічно скорочуючись, мускулатура жала проштовхує його все глибше у шкіру, одночасно нагнітаючи отруту через канал жала в ранку. При спробі бджоли полетіти її жалкий апарат разом із резервуаром отрути, отруйними залозками і останнім вузлом черевного нервового ланцюжка відриваються від черевця і залишаються у шкірі, причому мускулатура жала продовжує скорочуватися, а отрута нагнітається в тіло аж до повного спорожнення резервуара (до 0,2–0,3 мг).

Бджолину отруту отримують або вилученням резервуара з отрутою з черевця бджоли, або спеціально збуджують бджіл електричним струмом, підставляючи фільтрувальний папір або тонку мембрану для укусів. Можна отримати бджолину отруту шляхом впливу на бджіл парами етеру, при цьому бджола випускає крапельку отрути (приблизно 0,085 мг). Найбільший вміст отрути у молодих бджіл у весняний час, її кількість також залежить від харчування бджіл. Якщо білків у складі їжі більше, кількість отрути зростає.

Опис сировини. Прозора безбарвна густа желеподібна рідина слабокислої реакції зі слабким запахом меду і гірким пекучим смаком, має питому вагу 1,1313, стійка до дії температур, кислот, лугів, ферментів. Отрута швидко висихає і перетворюється на масу, схожу на клей-гуміарабік, який легко розчиняється у воді та кислотах. Суха отрута в захищеному від вологи місці може зберігати токсичні властивості протягом декількох років. У водному розчині, незважаючи на наявні антибіотичні властивості, вона швидко і повністю втрачає активність.

Хімічний склад. До складу бджолиної отрути входять поліпептиди (мелітин (до 50%), апамін, мінімін); ферменти (фосфоліпаза А₂, гіалуронідаза); ліпоїди; кислоти (мурашина, хлоридна, ортофосфатна); амінокислоти (аланін, валін, лейцин, ізолейцин,

треонін, лізин, фенілаланін, аргінін, кислота аспарагінова, триптофан, пролін, тирозин, цистин, метіонін, гістидин), летючі компоненти, які випаровуються при висиханні отрути. Меліктин містить у складі своєї молекули 26 амінокислотних залишків; апамін — 18 амінокислотних залишків (за протизапальною активністю він у 100 разів перевищує активність гідрокортизону), мінімін — 22 амінокислотні залишки.

Використання. Препарат Апізартрон® застосовують при бронхіальній астмі, неспецифічних поліартритах, хронічній екземі, фурункульозі, захворюваннях нервової системи, ревматизмі, трофічних виразках, мігрені.

У малих дозах бджолина отрута має протизапальні, спазмолітичні, антикоагуляційні властивості, знижує рівень холестерину. Препарати бджолиної отрути і апітерапія призначаються для лікування ревматизму, поліартритів, міозитів, радикулітів, невралгії, бронхіальної астми, мігрені, трофічних виразок, гіпертонії, тиреотоксикозів, хвороб очей та ін.

Побічні ефекти. Підраховано, що 1% населення має алергію на укуси бджіл.

ОБНІЖЖЯ БДЖОЛИНЕ — APIS POLLEN

Бджолиний пилок складається з квіткового пилку з чоловічих квіток рослини. Під час контакту бджоли із квіткою до її волохатого тільця прилипають пилкові зерна, бджола вичісує їх спеціальними щіточками ніжок, ущільнює, склеює секретом слинних залоз й нектаром та складає у «кошики» третьої пари задніх ніжок, які стають схожими на «штанці». Свіжозібраний пилок гігроскопічний, дуже чутливий до сонячного світла і вже через 48 годин після збору починає втрачати свої якості. З метою швидкої консервації пилку бджоли одразу летять до вулика і перекладають пилок у воскові чашечки. Кожна бджола найчастіше відвідує і опилує квітки одного виду рослин і накопичує *монофлерний пилок*. *Поліфлерний* — формується внаслідок обмеженої кількості нектару або екземплярів певного виду рослин.

Опис сировини. Сипка зерниста маса твердих грудочок розміром 8–200 мкм. У пальцях не розминаються, при натисканні твердим предметом сплющуються і частково кришаться. Забарвлення грудочок однорідне (обніжжя монофлерне) чи з декількох різнокольорових шарів (поліфлерне), що залежить від виду рослин (наприклад, пилок квіток дзвоників — фіолетовий; еспарцету, яблуні, малини — білий чи сірий; конюшини, волошки — коричневий; груші, персика, гіркокаштану — червоний; шипшини, ліщини, агрусу, гречки — золотаво-жовтий; кульбаби — оран-

жевий). Запах зумовлений специфічним ароматом квіток. Смак пряний, солодко-гіркий, злегка кислуватий.

При мікροаналізі бджолиного обніжжя, враховуються сталі видові ознаки пилкових зерен рослин, а саме: форма і розмір, скульптура потовщень екзини — зовнішньої міцної та стійкої оболонки зерна, будова апертур — невеличких тонкостінних ділянок.

Хімічний склад. Склад бджолиного пилку залежить від часу й місця збору, погоди, виду рослин, умов і термінів зберігання тощо. Він містить фітостероли, незамінні жирні кислоти, включаючи лінолеву і α-ліноленову, флавоноїди та інші поліфеноли, ферменти (каталазу, амілазу, інвертазу, АТФ тощо), нуклеїнові та органічні кислоти, нуклеопротейди, гормони росту, білкові речовини — до 30% (альбуміни, глобуліни), мінеральні речовини, невелику кількість вітамінів групи В і С.

Використання. Препарат Вазавітал® призначають дорослим для профілактики та у комплексному лікуванні дисциркуляторної енцефалопатії з порушеннями уваги, пам'яті, сприйняття, зниженням інтелектуальних можливостей; при початковій стадії хвороби Альцгеймера; нейросенсорних порушеннях.

Пилок є концентрованим продуктом і використовується в медицині, косметології, харчуванні. Він нормалізує діяльність травного тракту, нервової, імунної та ендокринної систем, покращує ліпідний обмін, функції печінки, нирок, сечового міхура. Призначається при інфекціях, подагрі, аденомі передміхурової залози, ендемічному зобі, цукровому діабеті, при усіх видах доброякісних і деяких злоякісних новоутворень тощо, показаний при серцево-судинних захворюваннях, для профілактики інсультів, інфарктів, крововиливів у сітківку ока, при захворюваннях дихальних шляхів, при безплідді, імпотенції, жіночому і чоловічому клімаксі, старечій слабкості, недоумстві. Пилок вводять до зубних паст, використовують у лікувальній косметичці як біогенний стимулятор шкіри.

Побічна дія. Слід уникати тим, хто має алергію на укуси бджіл, а також пилок, через ризик реакції гіперчутливості.

ПЕРГА — PERGA

Перга — пилок-обніжжя, зібраний бджолами з квіток рослин, складений і утрамбований у стільники та залитий зверху медом. Під дією ферментів у пилку відбувається молочнокисле бродіння, а молочна кислота, яка утворюється при цьому, консервує суміш пилку з медом і перетворює її на пергу.

Опис сировини. Являє собою дрібні нерівномірні грудочки, від темно-жовтого до коричневого кольору. Запах характерний, медово-пилковий. Смак кисло-солодкий, злегка гіркуватий.

Хімічний склад. Перга містить до 35% цукрів, близько 30% білків, амінокислоти, вітаміни (С, В₁, В₂, В₆, Р, А, Е і D), ферменти (амілазу, інвертазу, пепсин, ліпазу) та гормони, 1–5 мг% органічних кислот (молочна), жири та жироподібні речовини, 4–7 мг% мінеральних речовин.

Використання. Перга відновлює нормальну діяльність ШКТ, печінки, щитоподібної залози, поліпшує кровообіг, має антитоксичні властивості, може уповільнювати розвиток пухлин, прискорює ріст, збільшення маси тіла, стабілізує роботу ендокринних залоз; є природним анаболіком та антибіотиком.

БДЖОЛИНЕ МАТОЧНЕ МОЛОЧКО, АПІЛАК — APILACUM

Маточне молочко — спеціальний секрет, який виробляється у бджіл-годувальниць у верхньощелепній (алотрофічній) залозі, використовується медоносними бджолами для годування маткових личинок на всіх стадіях розвитку та бджолоїної матки протягом всього її життя. Отримують маточне молочко видлученням з маточників або спеціальних штучних мисочок.

Опис сировини. Маточне молочко являє собою жовто-білу желеподібну масу зі специфічним запахом і кислуватим смаком. При кімнатній температурі жовтішає та висихає. Як домішки у маточному молочку можуть зустрічатися зерна пилку, шматочки воску, обривки шкіри личинок та ін.

Хімічний склад. У маточному молоці міститься близько 65% води, 15–18% білків (представлених в основному альбумінами і глобулінами, близькими за властивостями до білків сироватки крові), 12–19% вуглеводів (глюкоза, фруктоза, сахароза), 3–5,7% жирів (у тому числі стерини, гліцерин, фосфоліпіди, жирні кислоти — пальмітинова, стеаринова, деценова та ін.); нуклеїнові кислоти (у тому числі аденозинтрифосфорна, рибонуклеїнова і дезоксирибонуклеїнова), органічні кислоти (близько 4,8%); вітаміни (В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₇, В₁₂, В₁₅, Е, А, D, С); макро- і мікроелементи; гормони (тестостерон, естрадіол, прогестерон); птеридинові похідні — біоптерин і неоптерин; ферменти (амілаза, глюкооксидаза, аскорбінооксидаза, каталаза, інвертаза, протеаза, фосфатаза, холінестерази тощо); ацетилхолін та інші біологічно активні речовини.

Використання. Препарат Апілак Гріндекс застосовується у дітей грудного та раннього віку при гіпотрофії та анорексії, а у дорос-

лих при гіпотензії, порушенні харчування, невротичних розладах, порушенні лактації в післяпологовому періоді, себорейі шкіри.

Маточне молочко має бактеріостатичну, бактерицидну, загальну тонізуючу та антиспастичну дію, підвищує опірність організму, стійкість до стресів, стимулює обмін речовин, знижує рівень холестерину у крові та сприяє покращенню загального стану при атеросклерозі, чинить збуджувальну дію на ЦНС; є високоякісним поживним продуктом. Як профілактичний і лікувальний засіб застосовується в медицині, косметичній промисловості для виготовлення кремів.

БДЖОЛИНИЙ ВІСК — CERA

Бджолиний віск, отриманий шляхом топлення та очищення стільників бджіл. Віск імпортується із Вест-Індії, Каліфорнії, Чилі, Африки, Мадагаскару та Індії. У ЄФ і БФ є окремі монографії на жовтий і білий воски (див. розділ 3 «Ліпіди»).

ПРОПОЛІС, АБО БДЖОЛИНИЙ КЛЕЙ — PROPOLIS

Прополіс (бджолиний клей) — смолиста речовина, яку збирають і виробляють бджоли-робітниці зі смол та бальзамів, які виділяють бруньки, молоді гілки і листя тополі, вільхи, берези, осики, верби, гіркокаштану, ясена та інших дерев, а також деякі трав'яністі рослини. У вулику назбирані рослинні виділення бджоли обробляють секретом верхньощелепних залоз, додаючи до отриманої маси пилку і віск. Використовується для покриття стінок вуликів, зміцнення сот та ін.

Опис сировини. Буро-зелена смолиста маса з сіруватим відтінком, в'язка, пружна, зі специфічним смолистим запахом, гіркувато-пекучого смаку. У разі тривалого зберігання набуває темного кольору, робиться твердою і крихкою. Питома вага — 1,112–1,136, залежно від температури змінює свою консистенцію: при кімнатній температурі прополіс твердий, при 20–30 °С в'язкий, при 36–40 °С м'який, пластичний, при 80–104 °С плавиться, а при горінні виділяє типовий запах ладану; майже нерозчинний у воді, розчинний у гарячому метиловому спирті, петролейному етері, етиловому спирті, нашатирному спирті, кислоті оцтовій та ін.

Хімічний склад. Склад прополісу змінюється залежно від того, з яких рослин збиралися смолисті речовини і якими бджолиними ферментами вони оброблялися. Виявлено понад 160 сполук, основними є фенольні сполуки (58%), бджолиний віск (24%), флавоноїди (6%), терпени (0,5%), ліпіди (8%), мінеральні речовини (Mn, Cu, Zn), органічні кислоти, вітаміни (С, В₁, В₂, В₃,

B₅, E), секрет слинних залоз бджіл. У прополісі також ідентифіковані сполуки терпеноїдної природи, за якими можна ідентифікувати джерело їх походження (наприклад, смолисті речовини бруньок тополі (*Populus nigra*, *P. italica*, *P. tremula*) є джерелом фенольних смол — естерів кислоти кофейної і ферулової, ваніліну, евгенолу, піноцембрину та пінобанказину тощо; для араукарії (род. *Araucariaceae*), бакхарису (род. *Asteraceae*) та клузії (род. *Guttiferae*) характерні поліфенольні бензофенони, похідні кислот коричної та кумарової, дитерпеноїд лабдан).

Використання. Є компонентом препаратів: Прополісу настойка, Прополіс (супозиторії), Пропосол-здоров'я, Пропосол, Пропосол-н, Пропосол-км, Проалор, Апіпрост, Вундехіл.

Прополіс має антибактеріальну, противірусну, протигрибкову, ранозагоювальну, протизапальну, в'язучу, протисвербіжну, протирадіаційну, дезодоруючу, знеболювальну, гепатозахисну, десенсибілізуючу, антитоксичну, сечо- і жовчогінну, антиоксидантну, загальнозмцнювальну, імуностимулюючу, відновну, гіпотензивну дію. Препарати прополісу усувають спазми судин, змцнюють капіляри, стимулюють обмін речовин, захисні реакції організму, регенерацію тканин, кровотворення, знижують згортання крові та її здатність до тромбоутворення, сприяють очищенню організму, виведенню холестерину, пригнічують патологічні клітини, поліпшують функцію травлення, діяльність залоз внутрішньої секреції, підвищують витривалість і працездатність організму; посилюють та пролонгують активність антибіотиків, інгібують появу антибіотикостійких форм. Його застосовують у нативному стані та як лікарську сировину для отримання рідких і м'яких лікарських засобів (пігулок, настойок, водно-спиртової емульсії, екстрактів, витяжок спиртових, олійних і водних, харчових та БАД, прополісного меду і масла, мазей, паст, кремів, свічок, вагінальних кульок, препаратів для спринцювань, інгаляцій та ін.). Входить до складу косметичних препаратів.

Протипоказання. Препарати прополісу застосовують тільки під наглядом лікаря з урахуванням чутливості до продукту. Не можна вживати препарати прополісу людям, у яких є захворювання печінки і жовчних шляхів, панкреатит, нирково-кам'яна хвороба.

П'ЯВКИ — HIRUDINES (SANGUISUGAE)

П'явка медична — *Hirudo medicinalis* L. (та інші види) — належить до типу кільчастих червів. П'явки водяться у водоймах з повільною течією, особливо в густо зарослих. У медичної п'явки



черевце зеленувато-жовте з чорними плямами, а вздовж спини на оливково-бурому фоні 6 вузьких помаранчевих смужок з чорними цятками. Тіло п'явки видовжене, до кінців звужене, пласке, складається з 90–100 кілець. Передній, або головний, більш вузький кінець скороченням особливих м'язів перетворюється в сисальний присосок.

У глотці у вигляді трикутника розташовуються 3 щелепних горбки, кожен несе 60 гострих зубчиків (усього їх 180), які при русі щелепи колють і рвуть одночасно. Задній кінець теж забезпечений присосками, але без зубчиків. П'явка, що зібралася ссати кров, спочатку присмоктується заднім присоском, а потім прикладається ротовим отвором, висуває щелепи і раниє шкіру, після чого втягує щелепи і присмоктується. Кров надходить в об'ємистий еластичний шлунок у вигляді довгої трубки з 10 кишеньками, завдяки чому п'явка може висмокати 30 г і більше крові та збільшитись в об'ємі у 3–4 рази. Одночасно з виловом п'явок у природних водоймах їх розводять штучно, методом прискореного вирощування. Доцільніше використовувати не надто молодих і не занадто старих п'явок масою від 1 до 5 г. Утримують п'явок при кімнатній температурі в банці з чистою водою, отвір якої обв'язують марлею. Воду міняють через день. Лікування п'явками називається гірудотерапією, або бделотерапією (від грец. «бделла» — п'явка, «терапія» — лікування). У момент укусу п'явка впорскує в ранку секрет слинних залоз, в якому містяться поліпептиди: гірудин, який є інгібітором ферменту тромбіну; бделіни — інгібітори трипсину і плазміну; егліни — інгібітори хімотрипсину і катепсину; ферменти (гіалуронідаза, колагеназа, дестабілаза); простагландини; гістаміноподібні речовини. Найважливіша і абсолютно незамінна для людини речовина у складі секрету п'явки — гірудин, білок із молекулярною масою 7100, до складу якого входить 65 амінокислотних залишків, зокрема глютамін, аспарагін, лізин, цистин, гліцин, серин і деякі інші. Секрет, що виділяється п'явкою у кровотік пацієнта, має спазмолітичний ефект, змцнює стінки судин, сприяє підтриманню фізіологічних параметрів роботи серця, розрідженню крові та поліпшенню мікроциркуляції. Гірудотерапія чинить комплексну оздоровчу дію на систему кровообігу, забезпечує результативність при лікуванні артеріальної гіпертензії, ішемічної хвороби серця, порушень мозкового кровообігу, варикозного розширення вен, тромбофлебиту, геморою і є визнаним

методом відновлення після інфаркту та інсульту. Метод використовують при деяких захворюваннях у гінекології, урології (простатит, пієлонефрит), стоматології (гінгівіт і пародонтоз), в комплексному лікуванні бронхіальної астми і цукрового діабету. Крім того, секрет п'явки виявляє протизапальний і знеболювальний ефект, а також сприяє підвищенню імунітету, посиленню лімфотоку в тканинах, активації фагоцитозу і поліпшенню обмінних процесів. Розміщення п'явки на шкірі у скроневій ділянці сприяє істотному зниженню внутрішньоочного тиску і тому широко застосовується при глаукомі. Гірудотерапія добре зарекомендувала себе при ураженнях периферичної нервової системи і деяких неврологічних захворюваннях. Відзначені позитивні результати при фурункульозі, червоному вовчаку, хронічній екземі, алергічних захворюваннях.

Протипоказання. Септичні стани, гемофілія, вагітність, гнійний тромбофлебіт, гепатити.



БОДЯГА — SPONGILLA

Бодяга — *Spongilla* — прісноводні силіцій-рогові губки, що являють собою колонії кишковопорожнинних тварин родини Бодягових — *Spongillidae*. На території країн СНД зустрічається близько 20 видів. Найбільш поширені 2 види — бодяга річкова — *Ephydatia fluviatilis* Lieberkuhn та бодяга озерна — *Spongilla lacustris* Carter. Прісноводні губки — це нерухомі колонії у вигляді наростів різної форми: молоді — у вигляді коркоподібних наростів 2–3 мм завтовшки, багаторічні колонії мають масу до декількох кілограмів; річкова бодяга утворює грудкуваті нарости до 70 см завдовжки і 30 см завтовжки, в озерної — кущоподібні та пальцеподібні вирости до 1 м завдовжки, їх можна помітити на каменях, стеблах, корчах на невеликій глибині. Колір — від сіруватого до зеленого і залежить від водоростей, які живуть у тілі губок. Тіло пронизане спікулами — тонкими силіційовими кістяковими голками, зв'язаними між собою органічною речовиною — спонгіном. Поряд із голками іноді зустрічаються амфідиски — стрижні з двома перпендикулярними зірчастоподібними дисками на кінцях. До складу губки входять фосфати, карбонати та органічні речовини. При розтиранні голок відчутні поколювання і різкий нудотний запах. Губки ростуть влітку; восени колонії відмирають, утворюючи безстатевим шляхом внутрішні бруньки — гемули (оточені щільною оболонкою

зкупчення клітин). Ці зимуючі бруньки діаметром близько 0,5 мм видно на розломі як жовті або коричневі зернятка. Навесні оболонки гемул лопаються, клітинна маса звільняється, прикріплюється до дна водойми і розвивається в нову молоду губку. Збирають бодягу протягом усього літа та сушать.

Опис сировини. Дуже легкі, пористі та крихкі шматки різної форми і величини, які легко розсипаються при стисканні. На їх поверхні помітні невеликі отвори. Колір сировини сіро-зелений або сіро-жовтуватий, запаху немає. Пил губок викликає запалення слизових оболонок очей і носа. Під мікроскопом (після кип'ятіння у міцному лузі або озолення) видна петляста сітка голочок кремнезему.

Хімічний склад. Скелет бодяги складається з сітки голок кремнезему, пов'язаних між собою органічною речовиною — спонгіном. До нього входять також фосфати, карбонати і органічні речовини.

Використання. Дія бодяги заснована на механічному подразненні шкіри, обумовленому вмістом силіційових голок. Прісноводна губка — засіб для розсмоктування інфільтратів і гематом, використовується при ревматизмі та невралгії. Має виражені антисеборейні властивості. Широко застосовується в народній і традиційній медицині. Механізм дії бодяги такий: голочки губки проникають у верхній шар епідермісу, викликаючи розширення судин і місцеве почервоніння та лущення. Бодяга глибоко очищає пори, звільняє вивідні протоки сальних залоз від вмісту, знижує їх активність. Застосовується у косметології для лікування акне.

Побічна дія. При використанні бодяги можливі алергічні реакції, гіперемія шкіри в місці нанесення препарату. При тривалому використанні порошку бодяги для розтирання шкіра втрачає еластичність, набуває синюшного відтінку, зростає ймовірність шкірних захворювань.

Протипоказання. Гіперчутливість до компонентів зі складу бодяги; гіпертрихоз; ушкодження шкіри (подряпини, порізи тощо); запалені ділянки шкіри.



ПАНТИ — CORNIBUS ARBOREIS

Панти — молоді неокостенілі роги оленів, зняті у травні–червні на певній стадії їх бурхливого росту та розвитку. Серед усіх підвидів оленів, зустрічаються тільки три

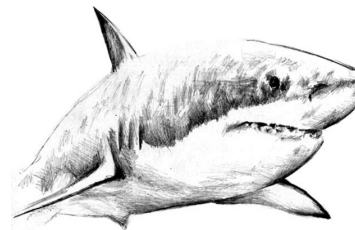
пантових: марал (*Cervus elaphus sibiricus* Sev.), ізюбр (*Cervus elaphus xanthopygus* Milne-Edwards), плямистий олень (*Cervus nippon hortulorum* S.W.). Частіше заготовляють панти плямистого оленя.

Ці олені водяться в лісах Маньчжурії (Китай) і Сибіру. Навесні у оленів відпадають старі роги і починають рости нові. На місці відпалих з'являються спочатку багаті кров'ю губчасті шишечки, які досить швидко збільшуються, тверднуть і нарешті перетворюються у зрілі роги масою в кілька кілограмів. Процес цей повторюється протягом усього життя тварини. Скидання старих і зростання нових рогів — складний фізіологічний процес, що перебуває в безпосередньому зв'язку з гормональною діяльністю, підпорядкований циклу розмноження. Роги з'являються на другому році життя тварин. Існує залежність між кількістю відростків і віком оленя. Роги ростуть, як правило, у самців; у самок вони відсутні або менш розвинені. Роги (панти) у стадії росту дуже м'які.

Опис сировини. Найбільшу лікарську цінність панти представляють тоді, коли вони ще не досягли повного розвитку. Це визначається за кількістю відростків, масою і розміром. Кількість відростків повинна бути не більше трьох на кожному панті. Довжина стовбура панта — не менше 8–10 см залежно від сорту. Охоплення ствола в середній частині тривідросткових пантів — не менше 12 см. Вони мають бути без ознак окостеніння, пористі на місці зрізу. Уся внутрішня пориста тканина пантів заповнена кров'ю, тому зняті панти дуже швидко починають розкладатися, якщо своєчасно не вжити заходів з їх консервації.

Хімічний склад. Панти оленів містять кальцій фосфорно-кислий, спермін, лецитин. Дані хімічного аналізу консервованих пантів марала, ізюбра і плямистого оленя показують, що їх склад подібний. Вони містять 52–57% органічних речовин та 30–35% мінеральних. Мінеральний склад пантів різноманітний. В їх золі виявлені кальцій, магній, ферум, силіцій, фосфор, натрій, калій, у малих кількостях нікол, купрум, титан, манган, плумбум, барій. З пантів виділено різні амінокислоти, з яких 38% складають гліцин, пролін і кислота глутамінова. Панти також містять велику кількість ліпідів, до складу яких входять фосфатиди, холестерол і етери холестеролу.

Використання. Панти використовуються у виробництві для отримання препарату Пантокрин, який застосовують як тонізуючий засіб при перевтомі, неврозах, неврастенії, після гострих інфекційних захворювань, при слабкості серцевого м'яза, гіпотонії.



АКУЛИ — SHARK

Акули (надряд Хрящових риб — *Selachomorpha*) — група хижих риб, до якої належить приблизно 250 видів. Найчастіше акули населяють тропічні і субтропічні морські та океанічні води. У деяких країнах із різних тканин певних видів акул отримують медичний риб'ячий жир.

Один із компонентів жиру акули — алкілгліцериди. Це гліцероліпіди з алкільним зв'язком. Алкілгліцериди були вперше виділені шведським лікарем Астрід Брохульт, яка використовувала кістковий мозок у лікуванні дітей, хворих на лейкемію. При аналізі складу кісткового мозку нею було доведено, що його імуномодуюча дія пов'язана саме з наявністю алкілгліцеридів. Ці сполуки містяться в материнському молоці (близько 0,1%), забезпечуючи захист дитини для повноцінного формування її власної імунної системи. Невеликі кількості алкілгліцеридів виявлені в продуктах тваринного походження (коров'яче молоко, м'ясо, печінка, селезінка); найбільший їх вміст у печінці акули — близько 30%.

У результаті експериментальних досліджень встановлено, що алкілгліцериди мають загальнозміцнювальну, імунокоригуючу дію, сприяють зниженню рівня холестерину крові, покращують зір, функціональний стан опорно-рухового апарату. У даний час проводяться численні дослідження щодо впливу алкілгліцеридів на ріст пухлинних клітин. У деяких країнах акулячий жир і тканини акулячого хряща широко використовуються як додатковий засіб при традиційному лікуванні онкологічних захворювань.

Жир печінки акули містить також вітаміни А, Е, Д, сквален, скваламін. Сквален — проміжний продукт обміну холестерину. Споживання сквалену сприяє екскреції холестерину через ШКТ, що призводить до зниження рівня загального холестерину та холестерину ліпопротеїдів низької щільності в крові. Сквален також має яскраво виражені протизапальні та антиоксидантні властивості. Для лікування лейкемії були запропоновані глікопротеїди — сфінростатини, виділені у США із тканин бронзової акули-молота (*Sphyrna lewini* Griffith and Smith).

Порівняно недавно, у другій половині 90-х років ХХ століття, група американських дослідників виділила з тканин (шлунка, печінки, жовчного міхура та ін.) катрана звичайного новий клас антибіотиків, перший з яких був названий скваламіном. Цей клас

антибіотиків активний відносно цілого ряду мікроорганізмів (бактерії, гриби). Печінка різних видів акул є промисловим джерелом отримання тритерпеноїду сквалену, вміст якого в ній сягає 40% від маси жиру, препаратів риб'ячий жир та Геморрон.



МУМІЄ — MUMIJO, MUMJO, SALADJD

Природне муміє — смолоподібний, бурий або майже коричневий продукт із виразними включеннями округлих або довгастих «зерен» посліду, що містить рослинні залишки. Нерідко на по-

верхні великих скупчень муміє, а такі скупчення іноді досягають маси у декілька десятків кілограмів, знаходять білуваті залишки міцелію грибів.

Природне муміє — ймовірно, сильно змінені скупчення посліду деяких видів пискух (рід *Ochotona*, родини Пискухові — *Ochotonidae*), або білки-летяги (*Pteromys volatis* L., родини Вивіркові — *Sciuridae*).

Природне муміє заготовляють у Середній Азії, Забайкаллі та на Алтаї. Залежно від регіонів воно називається по-різному: «доробі» (Таджикистан), «сіладжіт» або «сіладжіді» (деякі райони Середньої Азії, Непал, Індія), муміє-Асіль (часто в Середній Азії), «брагшун» (Забайкалля, Монголія, Тибет).

Опис сировини. У природному неочищеному вигляді муміє (а точніше муміє-сирець) — це неоднорідна смолоподібна маса темно-коричневого або коричнево-чорного кольору, із зернистою, блискучою або матовою поверхнею, що містить різні включення рослинного, мінерального та тваринного походження (насіння, пісок, частини рослин, дрібні уламки гірських порід, шерсть, панцири комах, кістки, шматки деревини, муміфіковані продукти життєдіяльності тварин). У такому вигляді муміє не придатне для вживання, оскільки домішки, які містяться в ньому, можуть бути небезпечними для здоров'я людини. При технічній обробці з муміє-сирцю методами водної екстракції, центрифугування, фільтрування або випарювання видаляються баластні речовини, в результаті чого отримують високоякісне очищене муміє, придатне для лікувально-профілактичного та косметичного застосування. Муміє очищене — це густа однорідна пластична маса темно-коричневого або чорного кольору, з блискучою гладенькою поверхнею, що має гіркий смак і специфічний пря-

ний запах, повністю розчиняється у воді і майже не розчиняється у спирті, етері та інших органічних розчинниках.

Хімічний склад. Муміє містить замінні та незамінні амінокислоти, мононенасичені і поліненасичені жирні кислоти (олеїнову, петрозелінову, лінолеву, ліноленову та ін.), фосфоліпіди, органічні кислоти (гіпурову, бензойну, адипінову, бурштинову, лимонну, щавлеву, уснінову), ефірну олію; смоли, стероїди, алкалоїди, ферменти, хлорофіл, дубильні речовини, кумарини, терпеноїди, каротиноїди, флавоноїди, вітаміни B₁, B₂, B₃, B₆, B₁₂, C, E, а також близько 60 макро- і мікроелементів.

Використання. Муміє виявляє адаптогенні, репаративні, ранозагоювальні, антибактеріальні, протизапальні властивості.



ШЕЛАК — SCHELLACUM

Шелак — природний продукт, являє собою смолу, складову частину секрету, який просочує тіло комах — лакових червців. Лаковий червець — *Laccifer* (*Lachardia*) *lacca* Kerr (род. Псевдощитівки — *Coccidae*) — невелика комаха, яка паразитує на соковитих частинах

різних дерев. Іноді деякі види дерев вирощуються спеціально для розведення лакових червців. У промислових масштабах шелак отримують головним чином у Бірмі та Індії.

Для розведення лакових червців найчастіше використовують види акацій — *Acacia* sp., бутею — *Buteafrondosa* (род. *Fabaceae*), тунгу лаконосний — *Aleurites laccifera* (род. *Euphorbiaceae*), види фікусів — *Ficus* sp. (род. *Moraceae*), деякі представники родини Диптерокарпових — *Dipterocarpaceae* і Сапіндових — *Sapindaceae*. Вихідний неочищений продукт відомий під назвою стиклак, або сірий лак (*Sticlac*). Очищений у різні способи стиклак дає декілька комерційних сортів шелаку. Найбільш поширений сорт — вибілений шелак: майже біла аморфна зерниста смола; другий — вільний від воску шелак: світло-жовта аморфна зерниста смола. Шелак розчиняється в етанолі, але не розчиняється у воді, ацетоні, етері. T_{пл} — 78–80 °C, питома вага — 1,035–1,140.

Хімічний склад. Шелак містить близько 6% воску, 70–85% смоли, суміш аліфатичних і ароматичних кислот (серед них кислота шелакова), а також їх лактони і лактиди. У смолі також ідентифіковані гідроксильовані жирні кислоти (наприклад, кислота алевритова), сесквітерпенові кислоти; нерозчинний жовтий пігмент — еритролакцин, тетрагідрокси-4-метилантрахінон тощо.

Використання. Очищений шелак використовується як покриття і розмежувальний агент у харчовій промисловості (харчова добавка E904), в фармації — для покриття таблеток і драже.



АМБРА — AMBRA

Амбра — змінені довгим перебуванням у морській воді кишкові виверження кашалота (*Physeter* L., род. Кашалотових — *Physeteridae*). Вилловлюють шматки амбри біля берегів Індійського, Тихого, рідше Атлантичного океанів. Вони легкі,

сірого, рідше чорно-бурого кольору, різної величини і форми, масою від 50 г до 10 (рідко 50) кг, зі слабким приємним ароматним запахом.

Амбра не розчиняється у воді, майже не розчиняється у спирті, розчиняється в етері, жирних та ефірних оліях.

Хімічний склад. Основні компоненти амбри — нелеткі політерпенові сполуки, які надають їй властивостей фіксатора запаху, — амбреїн (25–45%), епікопростанол (30–40%) та ін. Запах амбри обумовлюють леткі сполуки (менше 0,3%) — амброксид, циклічні кетони, альдегіди, високополімерні спирти (з них найбільш пахучий — аситреїн) тощо. Крім того, амбра у своєму складі містить кислоту бензойну, алкалоїди, кальцію фосфат.

Використання. Амбру використовують у парфумерній промисловості як фіксатор запахів, оскільки вона утримує духмяні речовини на шкірі, уповільнюючи їх випаровування з ароматичної суміші.



ЖОВЧ МЕДИЧНА КОНСЕРВОВАНА — CHOLE MEDICATA CONSERVATA

Жовч медична консервована — натуральна жовч забійної худоби. Свіжозібрану жовч або суміш свіжозібраної жовчі із жовчю, отриманою з жовчних міхурів, після тридобової витримки у холодильнику фільтрують і на кожний літр профільтрованої жовчі додають суміш стабілізаторів, антисептиків та ароматизаторів. У медицині жовч медичну

консервовану використовують зовнішньо як знеболювальний та протизапальний засіб при хронічних артрозах, артритих, бурситах та вторинному радикуліті.

Висушена жовч входить до складу жовчогінного препарату Алохол. Жовчні кислоти є компонентами препаратів Хенофальк, Урсофальк, Урсохол, Холудексан, Урсолізин, Урсосан, ПМС-Урсодіол, Холегон, Укрлів, Урсоност, Урсомакс, Уксодекс, Урсолак, Рафахолін Ц та інших, які застосовують при захворюваннях печінки та жовчного міхура.

Крім того, існують препарати на основі екстрактів печінки великої рогатої худоби. Вігератин містить екстракт печінки великої рогатої худоби, ціанокобаламін, кислоту фолієву, панкреатин і використовується для поповнення дефіциту вітамінів групи В. Вітогепат — препарат зі свіжої печінки великої рогатої худоби, який застосовується як антианемічний засіб. Прогепар, Гепадиф, Сірепар — гідролізат екстракту печінки зі стандартизованою концентрацією ціанокобаламіну, що сприяє регенерації паренхіми печінки. Ербісол — низькомолекулярний комплекс природних органічних сполук негормональної природи з ембріональної тканини печінки великої рогатої худоби — має репаративну та імуномодельючу дію.

КРОВ — SANGUIS

Кров, одержана при забої сільськогосподарських тварин (великої рогатої худоби, свиней та дрібної рогатої худоби), — сировина для виробництва харчової, лікувальної, кормової та технічної продукції. Являє собою в'язку, непрозору рідину яскраво-червоного кольору і є різновидом сполучної тканини. Кров складається із плазми і формених елементів: еритроцитів, лейкоцитів і тромбоцитів (табл. 23.1).

Таблиця 23.1

Склад крові

Вид тварин	Склад крові, %				
	Плазма	Формені елементи	Вміст у плазмі, %		
			Сироваточні		Фібриноген
			альбуміни	глобуліни	
Велика рогата худоба	67,4	32,2	3,6	2,9	0,6
Свині	56,5	43,5	4,4	3,0	0,7
Дрібна рогата худоба	72,0	28,0	3,8	3,0	0,5

Кров після витікання з кровоносної системи короткий час зберігає властивості рідини, а потім згортається, утворюючи желеподібний згусток. У різних тварин кров згортається неоднаково: у великої рогатої худоби через 6,5–10 хв, у дрібної рогатої худоби через 4–8 хв, у свиней через 3,5–5 хв, у коней через 11,5–15 хв. Згортання крові пов'язане з перетворенням розчинного білка плазми фібриногену в нерозчинний білок фібрин, який полімеризується у вигляді довгих тонких ниток. Нитки фібрину утворюють сітчасту структуру, в якій застряють клітини крові. З лікувальною метою з крові отримують гідролізін (білковий препарат для парентерального харчування, який отримують шляхом кислотного гідролізу білків крові великої рогатої худоби з додаванням глюкози), дитячий гематоген (препарат, що містить дефібриновану кров забійної худоби; використовують як допоміжний засіб при анеміях різного генезу, особливо постгеморагічній та залізодефіцитній), гемостимулін (гематоген — 0,125 г, феруму лактат — 0,250 г, купруму сульфат — 0,005 г, глюкоза — 0,100 г з додаванням сухого харчового альбуміну; використовують як стимулятор кровотворення), нативна сироватка, фібринові плівки, які є пластичним матеріалом при опіках, ранах і виразках, що довго не загоюються. Також із крові виробляють пептон — поживне середовище для мікробіологічних аналізів.

РОЗДІЛ 24

МІНЕРАЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ

Хімічні елементи у вільному стані та у вигляді численних хімічних сполук входять до складу клітин і тканин організму людини. На частку всього 4 елементів-органогенів (О, С, Н, N) припадає 96% від маси тіла людини, тоді як на макроелементи — 4%, а на мікроелементи — лише 0,05%. Хімічні елементи — це найважливіші каталізатори різноманітних біохімічних реакцій, вони є обов'язковими і незамінними учасниками процесів росту і розвитку організму, обміну речовин, адаптації до мінливих умов навколишнього середовища.

Для здійснення життєво важливих функцій для кожного елемента існує оптимальний діапазон концентрацій. При дефіциті або надмірному накопиченні елемента в організмі можуть відбуватися серйозні зміни, що обумовлюють порушення активності ферментів, які залежать від них.

Застосування мінералів і металів з лікувальною метою відоме ще з часів Давнього Китаю, Індії, Месопотамії.

Для систематизації відомостей про вміст і фізіологічну роль хімічних елементів в організмі за останні десятиріччя була запропонована низка класифікацій.

Один із принципів класифікації — розділення хімічних елементів на групи в залежності від величини їх вмісту в організмі людини та ссавців. До першої групи цієї класифікації належать макроелементи, концентрація яких в організмі перевищує 0,01%. До них належать О, С, Н, N, Са, Р, К, Na, S, Cl, Mg. Деякі з них називають органогенами (О, С, Н, N, S, Р), у зв'язку з їх провідною роллю у формуванні структури тканин та органів.

Другу групу складають мікроелементи (концентрація від 0,00001% до 0,01%). До цієї групи належать Fe, Zn, F, Sr, Mo, Cu, Br, Si, Cs, J, Mn, Pb, Cd, B, Rb.

До третьої групи належать ультрамікроелементи, концентрації яких нижче 0,000001%. Це Se, Co, V, Cr, As, Ni, Li, Ba, Ti, Ag, Sn, Be, Ga, Ge, Hg, Sc, Zr, Bi, Sb, U, Th, Rh.

В основі іншої класифікації лежать уявлення про фізіологічну роль хімічних елементів в організмі людини. Відповідно до цієї