

1. Призначення та функція органів травлення.
2. Будова органів травлення та функції складових частин.
3. Травлення та всмоктування

д/з Волкова Н.І. Основи тваринництва і бджільництва ст. 20-25

1. **Тваринам** притаманні різноманітні процеси життєдіяльності, такі як рух, живлення, газообмін, кровообіг, реакції на подразники довкілля, розмноження. Забезпечує процес злагоджена робота відповідних органів і систем органів.

Орган - це частина організму, яка розташована в певному місці й характеризується притаманними лише їй особливостями будови та виконуваними функціями

Органи, що спільно виконують організм певні функції, утворюють систему органів.

Що таке травлення?

Поживні речовини у тому вигляді, в якому їх вживають у їжу, організм використати не може. Тому у травному тракті білки, жири і вуглеводи піддаються як фізичному впливу (подрібнюються і перетираються), так і хімічним змінам.

Завдяки цьому поживні речовини розщеплюються на простіші, які всмоктуються у кров і засвоюються організмом.

Отже, травлення - це процес розщеплення складних органічних речовин (білків, жирів, вуглеводів) на прості, які можуть всмоктуватися в кров і лімфу та засвоюватися в організмі. Це початковий етап **обміну речовин** між організмом і зовнішнім середовищем.

Процес травлення поділяють на порожнинне, яке відбувається у **шлунково-кишковому тракті**, і пристінкове (мембранне), яке проходить у клітині. Порожнинне травлення складається з процесів механічної та хімічної обробки їжі. Механічна обробка їжі полягає у її подрібненні (пережовуванні), зволоженні, переміщуванні з травними соками, набряканні та розчиненні. Хімічна обробка їжі відбувається теж поетапно: спочатку у ротовій порожнині, потім у шлунку і кишечнику. Остаточні білки, жири і вуглеводи розщеплюються в кишечнику. Під час пристінкового травлення складові їжі потрапляють у клітини і остаточно розщеплюються.

Поживні речовини у травному каналі зазнають значних змін. Завдяки механічному, хімічному і бактеріальному впливу в травному каналі вони розщеплюються на прості складові, які розчиняються у воді й всмоктуються в кровоносну та лімфатичну системи. Речовини, що всмокталися у кров і лімфу, називаються перетравленими. Неперетравлені залишки корму виділяються з організму.

Отже, **перетравність** — це процес гідролітичного розщеплення в травному каналі складних поживних речовин — білків, вуглеводів і жирів за допомогою ферментів травних соків і мікроорганізмів до простих — амінокислот, моноцукрів, гліцерину та жирних кислот. Перетравлені поживні речовини, які всмокталися в кров і лімфу, використовуються для утворення продукції, покриття енергетичних витрат та інших потреб організму.

2. Система органів травлення складається з ротової порожнини, глотки, стравоходу, шлунка, товстої і тонкої кишок. У процесах травлення також беруть участь печінка, підшлункова й слинні залози, які розміщені поза травним каналом.

У **ротовій порожнині** корм подрібнюється, змочується слиною і проковтується через глотку й стравохід у шлунок.

Глотка — це лійкоподібний орган, який з'єднує ротову порожнину із стравоходом та гортанню, а через неї — із трахеєю. Крім того, вона має два отвори у носову порожнину і два отвори, з'єднані трубками із **середнім** вухом.

Стравохід — це перетинчастом'язова трубка. Через нього внаслідок скорочення м'язової оболонки корм просувається із глотки в шлунок.

Шлунок у різних видів тварин неоднаковий і за його будовою останніх поділяють на **моногастричних** і **полігастричних**.

Моногастричні — це тварини з однокамерним шлунком: коні, свині, кролі, собаки та ін.

Полігастричні мають складний шлунок. До них належать жуйні: велика рогата худоба, вівці, кози, олені тощо. Однокамерний шлунок має вхідний (кардіальний) і вихідний (пілорусний) отвори й середню частину.

Багатокамерний переважно складається з рубця, сітки, книжки і сичуга. Лише сичуг відповідає однокамерному шлунку тварин. Перші три камери називаються передшлунками. Шлунок через пілорус з'єднується з тонкою кишкою, яка має значну довжину (у свиней — до 20 м, корів — 40,

овець — 25 м) і поділяється на дванадцятипалу, порожню й здухвинну (клубову) кишки. У початкову частину дванадцятипалої кишки впадають протоки печінки та підшлункової залози.

Печінка виділяє жовч, що надходить у дванадцятипалу кишку й сприяє перетравленню жирів. Крім того, в ній відбуваються процеси обміну речовин і вона відіграє захисну функцію в організмі.

Підшлункова залоза виробляє підшлунковий сік. Він надходить у дванадцятипалу кишку й містить низку ферментів, які беруть участь у перетравленні білків, жирів та вуглеводів, а також виділяє гормон інсулін, що надходить у кров і регулює вуглеводний обмін.

Тонка кишка переходить у товсту. Остання поділяється на сліпу кишку (з одного боку має сліпий мішок), яка переходить у ободову. Ця кишка досить довга (у великої рогатої худоби 6 — 9 м). Закінчується товста кишка прямою кишкою. Вона розміщена в тазовій порожнині і закінчується анусом.

Стінка травного каналу має три оболонки — слизову, м'язову і серозну. Поверхня слизової оболонки тонкої кишки вкрита ворсинками, що відіграють важливу роль у всмоктуванні поживних речовин у кров та лімфу. М'язова оболонка забезпечує скорочення кишок, завдяки чому кормові маси із шлунка надходять у кишки і переміщуються в них. Скорочуються м'язи кільцево і хвилеподібно. М'язова оболонка складається з гладеньких м'язів, на відміну від скелетних, які поперечносмугасті. Серозна оболонка виділяє серозну рідину, яка ніби змащує кишки з боку черевної порожнини.

3. Травлення у тварин з однокамерним шлунком. У слині тварин з однокамерним шлунком містяться ферменти — амілаза й мальтоза, які розщеплюють крохмаль до декстринів і глюкози. У шлунку проковтнутий корм розміщується пошарово, і доки він не просочиться кислим шлунковим соком, у ньому під дією ферментів слини відбувається розщеплення крохмалю. У міру підкислення вмісту шлунка шлунковим соком під дією ферменту пепсину починають розщеплюватися білки до пептонів та альбумоз. Спочатку цей процес здійснюється в пристінковому шарі, а потім у внутрішніх шарах. За підкислення вмісту шлунка до рН 4,5 припиняється дія амілази й настає фаза суто шлункового травлення.

Із шлунка кормова маса порційно надходить у дванадцятипалу кишку. При цьому сфінктер пілоруса рефлекторно закривається, і наступна порція надійде лише після нейтралізації попередньої до лужної реакції.

Сік підшлункової залози містить ферменти, які розщеплюють протеїни (трипсин, хімотринсин, карбоксипептидази), жири (ліпаза) і вуглеводи (амілаза, мальтаза, сахараза, лактаза та ін.). Крім того, в дванадцятипалу кишку надходить жовч. Залози стінки тонкої кишки синтезують ферменти, які розщеплюють протеїни (ерепсин, пептидази), жири (ліпаза) і вуглеводи (сахараза, мальтаза, лактаза та ін.).

Під дією ферментів соків підшлункової залози і кишок протеїни розщеплюються до амінокислот, жири — до гліцерину й жирних кислот, вуглеводи — до моносахаридів. Ці сполуки проходять через кишковий епітелій і надходять у кров та лімфу. Слизова оболонка тонких кишок вкрита ворсинками, які значно збільшують площу всмоктування перетравлених поживних речовин. Цей процес відбувається як в активній формі за допомогою несучих компонентів (білків) із витратою енергії, так і в пасивній — шляхом дифузії.

Важливу роль у перетравленні жирів відіграє жовч. Її солі активують ліпазу, змінюють поверхневий натяг жиру, сприяючи цим його емульгуванню (розпаду на дрібні кульки), у зв'язку з чим підвищується перетравність останніх. Крім того, жовчні кислоти з молекулою жиру утворюють комплексні сполуки, які безпосередньо всмоктуються в кров і лімфу.

Мінеральні речовини надходять із кишок у кров у вигляді водних розчинів. Проте в організмі є системи, які блокують всмоктування низки мінеральних речовин, якщо організм тварини їх не потребує. Тому всмоктування мінеральних речовин поряд із розчинністю залежить і від потреби в них тварин. Мінеральні речовини значною мірою виділяються через кишки і меншою — через нирки.

Ось чому значна частина їх, яка всмокталася в кров, знову надходить у кишки і виділяється з калом. У зв'язку з цим прийнято визначати не перетравність мінеральних речовин, а їх засвоюваність в організмі.

У товстій кишці поживні речовини перетравлюються під дією ферментів, які надійшли з хімосом (суміш корму і травних соків) із тонкої кишки, та ферментів мікроорганізмів, що населяють цей відділ. Мікроорганізми синтезують ферменти, які розщеплюють клітковину до глюкози. Травні залози тварин таких ферментів не синтезують, і в тонкій кишці клітковина не перетравлюється. Продуктами перетравлення останньої у товстій кишці є легкі жирні кислоти (оцтова, пропіонова та масляна), що всмоктуються у кров. Вони також — додаткове джерело енергії. В товстій кишці

синтезуються вітаміни групи В, але не в такій кількості, щоб забезпечити в них потребу моногастричних тварин.

У товстій кишці всмоктується вода і формуються калові маси, які й виділяються через пряму кишку.

Особливості травлення у жуйних. У жуйних важлива роль у перетравленні поживних речовин корму належить передшлункам (рубець, сітка, книжка), місткість яких, наприклад, у дорослої худоби може становити до 200 л. У передшлунках не виділяються травні соки, а процеси травлення відбуваються лише за участю мікроорганізмів — бактерій та інфузорій, які населяють ці відділи травного каналу. В 1 мл вмісту рубця міститься 10^9 — 10^{10} бактерій і до 10^6 інфузорій. Для забезпечення своєї життєдіяльності вони синтезують низку ферментів, а ті, в свою чергу, розщеплюють білки, жири й вуглеводи до простих мономерів, використовують їх, а продукти життєдіяльності мікроорганізмів отримує тварина-хазяїн. Таким чином, здійснюється симбіоз між макроорганізмом і мікроорганізмами передшлунків.

У передшлунках функціонують різні види бактерій, що зброджують клітковину, крохмаль, цукри та інші безазотисті екстрактивні речовини до летких жирних кислот (ЛЖК) — оцтової, пропіонової й масляної; розщеплюють протеїни до амінокислот та аміаку і жири — до жирних кислот та гліцерину. Інфузорії живляться бактеріями, а також захоплюють і перетравлюють частинки корму. Крім того, мікроорганізми синтезують вітаміни групи В, С і К. Під дією мікроорганізмів у передшлунках жуйних перетравлюється до половини і більше органічної речовини корму, тобто вона переходить у розчинний стан і гази — вуглекислоту та метан, які виділяються з передшлунків під час відригування.

Співвідношення в рубці кислот бродіння (оцтова, пропіонова й масляна) залежить від складу раціону — кількості в ньому клітковини, крохмалю та цукрів. За високого вмісту клітковини у складі ЛЖК збільшується кількість оцтової кислоти й зменшується пропіонової і, навпаки, з підвищенням рівня крохмалю (зернові корми, картопля) зростає вміст пропіонової кислоти.

Залежно від кількості спожитого корму загальна кількість летких жирних кислот, що утворюються в передшлунках корів упродовж доби, досягає 4 л і більше. Із передшлунків ЛЖК частково безпосередньо всмоктується в кров або надходить у сичуг і тонку кишку, а звідти всмоктується й використовується в організмі жуйних в обмінних процесах як джерело енергії та матеріал для синтезу деяких речовин.

Так, оцтова кислота є основним попередником синтезу молочного жиру. Тому за низького вмісту клітковини у раціоні знижується жирність молока, що особливо помітно в умовах переходу зі стійлового утримання корів на пасовище, коли тварини споживають молоду траву без підгодівлі грубими кормами (сіно, солома). Пропіонова кислота бере участь переважно в синтезі жиру тіла і глюкози крові, сприяючи тим самим одержанню від жуйних більших приростів на відгодівлі й поліпшуючи використання кормів. У разі згодовування коровам великої кількості цукрових кормів (10 — 15 кг цукрових буряків за одну даванку) бурхливо зростає рівень кислот бродіння, утворюється значна кількість не тільки оцтової, а й молочної кислоти, які, всмоктуючись у кров, змінюють реакцію в тканинах на кислу (ацидоз), що спричинює навіть загибель тварин.

У жуйних багато поживних речовин витрачається за рахунок газів, які утворюються в процесі бродіння. З газами витрати становлять до 14 %, із них 8 — 10 % припадає на метан.

У передшлунках жуйних суттєво змінюються протеїни кормів. Більшість бактерій для синтезу власного білка клітин використовують лише мінеральний азот. Тому в передшлунках білки протеолітичними ферментами гідролізуються не лише до пептидів і амінокислот, а й значна частина амінокислот дезамінується з утворенням кетокислот та аміаку. Отже, кінцевим продуктом розщеплення протеїну корму в передшлунках жуйних є аміак. Вважають, що таким чином використовується від 40 до 80 % азотистих речовин корму.

Аміачний азот мікроорганізми використовують для синтезу білків свого тіла. Після надходження в сичуг і кишки мікробний білок перетравлюється до амінокислот. У складі мікробного білка містяться всі незамінні амінокислоти і в такий спосіб жуйні певною мірою задовольняють потребу організму в незамінних амінокислотах. Проте не весь аміак, який утворюється в процесі дезамінування амінокислот, використовується для синтезу мікробного білка. Частина його всмоктується в кров. До нього приєднується також аміак, що утворюється у процесі обміну білків в організмі. У печінці з аміаку синтезується сечовина, яка у жуйних виділяється через нирки, частково із слиною потрапляє в рубець і за допомогою ферменту уреазі розщеплюється до аміаку, який знову використовується мікроорганізмами. На цьому ґрунтується використання сечовини та інших амонійних солей як заміників кормового протеїну для жуйних.

Жир у передшлунках ліполітичними ферментами мікроорганізмів розщеплюється до гліцерину і жирних кислот. Гліцерин зброджується до пропіонової кислоти, а ненасичені жирні кислоти гідрогенізуються (приєднують водень) й у вигляді насичених використовуються організмом тварин, всмоктуючись у тонких кишках. Тому жир жуйних твердіший, має вищу температуру плавлення і його якість не залежить від складу жиру раціону.

Для жуйних характерними є періодичні процеси жуйки. Спочатку вони пережовують корм поверхово, а потім, після відригування певної порції, ретельніше. У них постійно виділяється значна кількість слини, яка має лужну реакцію і, потрапляючи в передшлунки, підтримує кислотність рубцевої рідини в межах нейтральної, незважаючи на постійне утворення кислот бродіння. Це створює оптимальні умови для діяльності мікроорганізмів.

Ретельно пережований корм разом із рідиною внаслідок скорочення сітки надходить у книжку. В цьому відділі передшлунка він додатково перетирається пелюстками книжки і надходить у сичуг. Починаючи із сичуга, процеси травлення у жуйних відбуваються аналогічно, як і у тварин з однокамерним шлунком.

Хімічні перетворення відбуваються під впливом особливих речовин - ферментів, що містяться в соках травних залоз.

*Що таке **ферменти**?*

Ферменти (від лат. ферментум - закваска) - це біологічно активні речовини, здебільшого білкової природи, здатні прискорювати біохімічні реакції їх ще називають біологічними катализаторами. Утворюються ферменти в клітинах травних залоз, які їх виділяють в складі слини й травних соків: шлункового, підшлункового, кишкового. Існує понад 1000 різних ферментів, кожний з яких прискорює тільки певну хімічну реакцію: одні розщеплюють білки, інші - вуглеводи або жири. Травні ферменти розщеплюють компоненти їжі в травному каналі. Продукти розщеплення білків і вуглеводів всмоктуються в кров, а продукти розщеплення жирів надходять у лімфу, а потім у кров і разносяться до всіх клітин організму. Там із них утворюються нові органічні сполуки, властиві тільки даному організмові.

Активність ферментів залежить від умов, у яких вони перебувають: температури та рН середовища (лужне, кисле, нейтральне). Наприклад, у разі підвищення температури тіла до 38 °С активність ферментів зростає. Подальше підвищення температури тіла знижує їхню активність. Одні ферменти активні в слабколужному середовищі (ферменти слини, травних соків кишок), інші - у кислому (ферменти шлунка).

Яка будова травної системи?

Система органів травлення складається з травного каналу і травних залоз

У травному каналі їжа переміщується, перетравлюється, продукти травлення всмоктуються в кров і лімфу. Його поділяють на такі відділи: ротова порожнина, глотка, стравохід, шлунок, тонкий і товстий кишечник, що закінчується прямою кишкою з анальним отвором. Травні залози - це органи, в яких утворюються і з виділяються травні соки, що беруть участь у травленні. Розрізняють такі травні залози: три пари слинних залоз; залози слизової оболонки шлунка та кишечника, печінка і підшлункова залоза.

Стінки травного каналу складаються з трьох основних оболонок: внутрішньої (епітеліальної) слизової, м'язової і зовнішньої (сполучнотканинної). У слизовій оболонці утворюється слиз, що зволожує стінки каналу, а також травні залози. М'язова оболонка утворена двома шарами непосмугованих м'язів. У зовнішньому шарі м'язової оболонки волокна розташовані вздовж каналу, а у внутрішньому - кільцеподібно. Їхнє скорочення сприяє перемішуванню їжі із травними соками і переміщенню її по травному тракту. Зовнішня оболонка є сполучнотканинною.

Черевну порожнину вистеляє щільна двошарова сполучнотканинна оболонка - очеревина. Вона захищає органи травлення, утримує їх у певному положенні. Речовина, яку виділяє очеревина, пом'якшує їхні рухи.

Які функції травної системи?

Виділення ферментів та інших речовин у складі слини, шлункового, підшлункового, кишкового соків та жовчі становить секреторну функцію травної системи. Жування, ковтання, переміщення їжі вздовж травної системи та виділення незасвоєних решток - рухова функція. Всмоктування поживних речовин здійснюється слизовою оболонкою шлунка, тонкої і товстої кишок. Поряд з цими функціями органам травлення властива також видільна функція, яка полягає у виведенні з організму деяких продуктів обміну речовин.

Як досліджують функції органів травлення?

Підвалини сучасної фізіології травлення заклали Дослідження видатного російського фізіолога

І. П. Павлова. Він розробив принципово нові методичні підходи, що дали змогу встановити закономірності слиновиділення, виділення соку підшлункової залози і жовчовиділення, а також зібрати чисті (не змішані з їжею) травні соки, визначити їхній склад, вивчити регуляцію травлення в природних умовах. За ці праці І. П. Павлова 1904 р. було удостоєно Нобелівської премії.

Нині використовують такі методи дослідження органів травлення: зондування, ендоскопію, електрогастрографію, ультразвукову діагностику, сканувальну томографію, рентгенографію. Зондування - це введення в порожнину шлунка або дванадцятипалої кишки гнучкої трубки для взяття шлункового та кишкового соку; ендоскопія - введення в травний канал спеціальних освітлювальних приладів зі світловиводами, що дає змогу безпосередньо оглянути порожнину та стінки травного каналу. Методом електрогастрографії (реєстрація електричних струмів шлунка з поверхні тіла людини) визначають рухову активність шлунка.

Радіоелектронні методи дають змогу дослідити кишкове середовище за допомогою «радіо-пігулки» (пристрій, оснащений датчиком), яка передає **інформацію**, використовуючи радіохвилі. Завдяки ультразвуковій діагностиці отримують зображення внутрішніх органів унаслідок відбиття від їхньої поверхні ультразвукових хвиль. За допомогою сканувальної томографії можна отримати на екрані комп'ютера зображення глибинних шарів досліджуваного органа. Методом рентгенографії отримують тіньове зображення органа чи його частини на рентгенівській плівці внаслідок проходження крізь них рентгенівських променів.

Узагальнимо знання

Будівельним і енергетичним матеріалом для організму є складні органічні сполуки - білки, жири й вуглеводи, що містяться у харчових продуктах. Для того щоб вони були засвоєні організмом, їх необхідно розщепити до простих сполук. Цей процес забезпечують органи травлення за допомогою ферментів.

Система травлення складається з травного каналу і травних залоз. Функції системи травлення: секреторна, рухова, всмоктування, видільна. Найпоширеніші методи дослідження органів травлення: зондування, ендоскопія, електрогастрографія, ультразвукова діагностика, сканувальна томографія, рентгенографія.