

УДК 591.4:599.325

DOI <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2025-4.42>

Савчук Л. Б.

кандидатка сільськогосподарських наук, доцентка,
завідувачка кафедри нормальної та патологічної морфології і фізіології,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
Кам'янець-Подільський, Україна
E-mail: lyuba.savchuk.2015@ukr.net
ORCID: 0000-0002-6042-8362

Захарова Т. В.

кандидатка ветеринарних наук,
доцентка кафедри нормальної та патологічної морфології і фізіології,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
Кам'янець-Подільський, Україна
E-mail: 0982519138@ukr.net
ORCID: 0000-0001-7792-7996

Крикун Д. О.

здобувачка IV курсу ОС «Магістр»
зі спеціальності 211 «Ветеринарна медицина»,
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
Кам'янець-Подільський, Україна
E-mail: daniela_krikun@icloud.com

АНАТОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ГІСТОЛОГІЧНІ МАРКЕРИ БУДОВИ ШЛУНКА РЯДУ LAGOMORPHA

Анотація

Дослідження спрямоване на з'ясування анатомо-гістологічних особливостей шлунка у деяких представників ряду зайцеподібних. Об'єктом дослідження були продуктивні та декоративні кролики. Актуальність роботи зумовлена необхідністю глибокого розуміння морфофункціональних змін, що відбуваються в організмі тварин під впливом різних умов утримання та типів харчування. Вивчення цих особливостей є важливим для оптимізації раціонів, профілактики захворювань травної системи та підвищення продуктивності. Науково-дослідна робота виконувалася на кафедрі нормальної та патологічної морфології і фізіології ЗВО «ПДУ» та на базі приватної ветеринарної клініки «Vet Generation», м. Київ. Матеріалом для дослідження служили біологічні зразки, що були оброблені за загальноприйнятими гістологічними методиками. У результаті проведеного дослідження виявлено, що гістологічна будова шлунку відрізняється між групами. Ці відмінності є наслідком адаптації до умов існування та харчування. У продуктивних кроликів, які отримують високоенергетичні гранульовані корми, виявлено, що слизова і м'язова оболонки шлунка мають практично однакову товщину. Це свідчить про збалансоване навантаження на секреторний та руховий апарат. Важливою знахідкою є велика кількість залоз дна шлунка ($76,5 \pm 8,9$ шт.), що вказує на інтенсивну секреторну активність. Окрім того, відзначено зменшення площі слизових клітин ($11,9 \pm 0,8$ мкм²), що, ймовірно, пов'язано з підвищенням обігом та виділенням муцину для захисту шлункової стінки. На противагу цьому у декоративних кроликів, раціон яких є менш калорійним і більш різноманітним, виявлено інші особливості. Їхній шлунок характеризується більш тонкими слизовою та м'язовою оболонками. Збільшення площі головних клітин шлунка ($27,76 \pm 1,78$ мкм²) може бути компенсаторним механізмом для посилення виробництва ферментів, необхідних для перетравлення волокнистої їжі.

Ключові слова: анатомія, гістологія, шлунок, кролики, морфометрія, дослідження.

Вступ. Актуальність морфологічних досліджень внутрішніх органів та систем домашніх і диких тварин зумовлена значною кількістю невирішених питань у цій галузі. У контексті цих досліджень особливу увагу привертають представники ряду зайцеподібних, зокрема промислові та декоративні кролики, як об'єкти, що потребують подальшого вивчення [10].

Літературні джерела свідчать про значні відмінності в морфометричних показниках між продуктивними та декоративними породами кроликів. Так, продуктивні кролики каліфорнійської породи досягають 45–50 см у довжину за маси 4,5–5 кг. Натомість декоративні кролики характеризуються меншими розмірами: довжина тулуба становить 30–35 см, а маса тіла – 1,5–2,8 кг [8].

Огляд наукової літератури виявив дефіцит даних щодо морфології органів і систем, зокрема травної, у різних видів ряду зайцеподібних. Наявна інформація є вкрай обмеженою або фрагментарною [1; 4; 6].

У науковій літературі, зокрема в дослідженні Ф. Гондрет (2002), проведено глибокий аналіз морфофункціональних особливостей травного тракту у представників надряду Euarchontoglires. Основну увагу зосереджено на порівняльному вивченні кишечника у двох ключових таксонів – ряду зайцеподібних (Lagomorpha) та ряду гризунів (Rodentia).

Автор представив детальний опис анатомічної будови кишечника, виявляючи суттєві відмінності між досліджуваними видами, що безпосередньо пов'язані з їхніми еволюційними адаптаціями та харчовими стратегіями. У роботі наведено результати порівняльної морфометрії різних відділів кишечника, включаючи довжину, діаметр та співвідношення між сегментами.

Зокрема, дослідження Ф. Гондрет (2002) дало змогу встановити, що структурні особливості кишечника, такі як розвиток сліпої кишки та специфіка її слизової оболонки, відіграють ключову роль у процесах травлення. Ці дані є надзвичайно важливими для розуміння філогенетичних зв'язків між зайцеподібними та гризунами, підтверджуючи їх спільне походження в межах надряду Euarchontoglires на основі морфологічних ознак. Таким чином, ця праця є фундаментальним джерелом для подальших досліджень у галузі порівняльної анатомії та фізіології цих тварин [5].

На сучасному етапі розвитку ветеринарної медицини та біологічних наук дослідження представників ряду зайцеподібних та гризунів набуває особливої актуальності. З огляду на їх значення як об'єктів сільського господарства, лабораторних експериментів та утримання як екзотичних тварин, існує нагальна потреба у кваліфікованих фахівцях.

У цьому контексті навчальний посібник В. О. Пабата [9] є цінним джерелом, що систематизує знання про біологічні, анатомічні та фізіологічні особливості цих тварин, а також питання їх утримання, живлення та патологій. Це сприяє підвищенню компетентності випускників аграрних ВНЗ та спеціалістів, що працюють із цими видами.

Водночас сучасна морфологічна наука приділяє значну увагу всебічному вивченню фауно-екологічних та анатомо-фізіологічних особливостей Lagomorpha. Наукові джерела висвітлюють широкий спектр питань – від морфологічної будови тіла та ареалу поширення до особливостей живлення, життєвого циклу, ролі в трофічних ланцюгах та аспектів охорони видів [7].

Останніми роками зростає інтерес до морфофункціонального підходу, зокрема до аналізу органолімфатичних взаємозв'язків. Цей напрям має велике значення для розроблення нових підходів у відновній медицині та терапії вікових змін [2; 3]. Тому дослідження анатомічної організації шлунка у представників Lagomorpha є актуальним як із фундаментального, так і з прикладного погляду, оскільки дає змогу заповнити наявні прогалини у знаннях.

Мета роботи – здійснення порівняльного аналізу анатомічної будови шлунка у деяких представників ряду Lagomorpha з акцентом на виявлення міжвидових морфологічних відмінностей. Особливу увагу приділено вивченню структурно-функціональної організації досліджуваних органів, що дає змогу встановити морфофункціональні взаємозв'язки між травною системою. Отримані результати мають значення для глибшого розуміння адаптаційних механізмів, характерних для різних видів зайцеподібних, а також можуть бути використані як морфологічне підґрунтя для подальших досліджень у галузі порівняльної анатомії, ветеринарної морфології та еволюційної біології.

Науково-дослідна робота проводилася з метою вивчення порівняльної анатомії та гістології шлунку ряду зайцеподібних, виконана в умовах лабораторії патологічної гістології кафедри нормальної та патологічної морфології і фізіології ЗВО «ПДУ» та на базі приватної ветеринарної клініки «Vet Generation», м. Київ. Було вивчено органокомплекси клінічно здорових кроликів каліфорнійської породи (далі – продуктивні кролики) та декоративних кроликів. Проводили морфометричні дослідження та відбирали матеріал для морфологічного та гістологічного дослідження.

Відбирали матеріал для гістологічних досліджень у 10% забуферений гістологічний формалін. Далі проводили стандартну гістологічну проводку [10]. Отримані блоки нарізали ползковим мікротомом «Leica SM 2000 R» завтовшки 5 мкм. Зрізи тканин забарвлювалися гематоксилін-еозином та іншими спеціальними методами для детального морфометричного аналізу.

Під час гістологічних досліджень проводили підрахунок структурних елементів та визначення розміру морфоструктур. Мікроскопічні дослідження здійснювали за допомогою мікроскопа Micros за збільшення $\times 200$ у десяти полях зору правильно орієнтованих гістологічних зрізів. Заміри основних гістоструктур шлунка та лімфовузлів здійснювалися за допомогою програми NAYEAR. Вимірювання показників проводилося за допомогою програмного забезпечення для аналізу мікроскопічних зображень, а дані були статистично оброблені.

Виклад основного матеріалу дослідження. Суб'єкти дослідження були клінічно здоровими та різних ваги і віку. У всіх суб'єктів було проведено макроскопічне препарування. Під час макроскопічного огляду системи травлення у тварин видно типовий для кролів однокамерний шлунок, розташований у лівій краніальній частині черевної порожнини (рис. 1). Контури органів гладкі, форма грушоподібна, з чіткою великою кривизною, що

лежить вентрокаудально, і малою кривизною – дорсомедіально. Стінки тонкі, рівномірно напівпрозорі; серозна оболонка блискуча, з візуалізацією дрібних судин, особливо вздовж великої кривизни. У кроликів шлунок має тонкі стінки з добре індивідуалізованим кардіальним та пілорним отворами (рис. 1а, б).

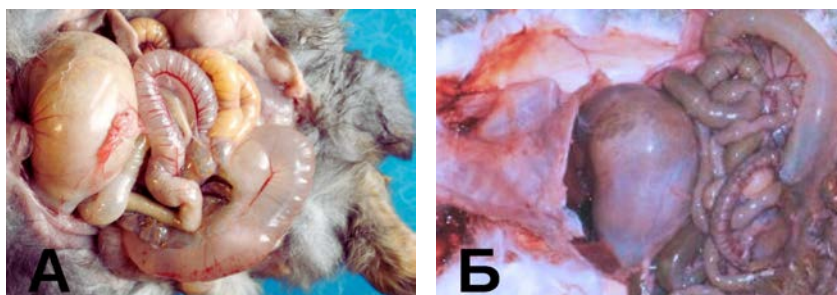


Рис. 1. Система органів травлення кролів: А – каліфорнійська порода, Б – декоративний кролик

Видно дно шлунка, розташоване дорсально від отвору кардії. Тіло та дно формують основний резервуар. У безпосередньому сусідстві праворуч візуалізується велика серпоподібна сліпа кишка, однак вона не деформує шлунок і не змінює його осі, петлі тонкої кишки облягають орган без натягу.

Різниця між різними породами кролів у межах норми переважно кількісна, а не якісна: у перших (А) – тонша, більш прозора стінка, виразніший судинний малюнок, візуально більша післякормова дилатація та відносна «домінанта» сліпої кишки в полі огляду; у другого (Б) – товстіша, оптично щільніша стінка, приглушений судинний рисунок, стриманіша зміна форми після годування й відносно масивніший вигляд шлунка щодо навколишніх відділів. При цьому всі видові анатомічні ознаки шлунка в обох групах однакові, а вираженість наведених відмінностей істотно модулюється моментом годівлі, віком і кондицією.

Порівняльні дані щодо товщини слизової та м'язової оболонок дна шлунка продуктивних і декоративних кроликів представлено в табл. 1.

Таблиця 1. Товщина оболонок дна шлунка

Шлункові оболонки	Кролик продуктивний (n=5)	Кролик декоративний (n=5)
Слизова оболонка (мкм)	704±23,0	97,19±6,12
М'язова оболонка (мкм)	598±44,0	85,49±3,08
Серозна оболонка (мкм)	201±4,52	110±1,45

Як видно з табл. 1, товщина слизової оболонки шлунка продуктивних кроликів у 7,25 рази перевищує цей показник у декоративних кроликів.

Товщина м'язової оболонки шлунка у продуктивних кроликів перевищує у 7,0 разів порівняно з декоративними кроликами. Серозна оболонка у продуктивних кроликів товстіша майже у два рази, хоча вона є найтоншою серед усіх оболонок шлунка.

Як видно з гістологічного та морфометричного аналізу, стінка шлунка кроликів характеризується типовою для травного тракту будовою, що включає чотири шари. Виявлено, що вона має добре розвинену слизову оболонку, підслизову основу, виражену м'язову оболонку з циркулярним і поздовжнім шарами, а також серозну оболонку. Детальну гістологічну картину представлено на рис. 2.

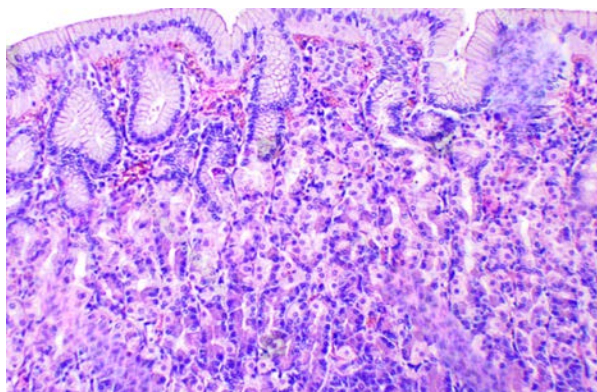


Рис. 2. Гістологічна будова стінки шлунка кролика (каліфорнійська порода).
Забарвлення гематоксиліном та еозином. Зб. ×200

Детальну гістологічну картину стінки шлунка декоративних кроликів можна побачити на рис. 3.

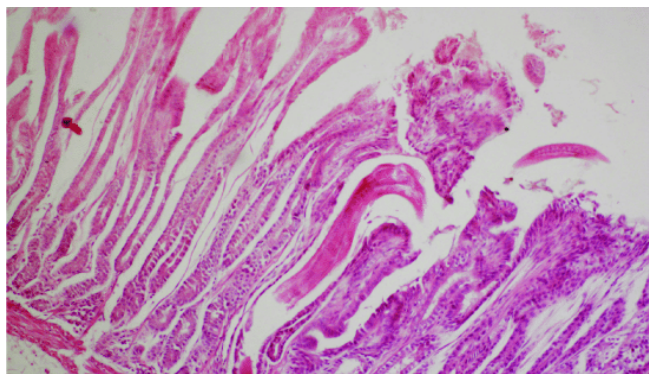


Рис. 3. Гістологічна будова стінки шлунка декоративного кролика. Забарвлення гематоксиліном та еозином. 36. ×200

Головні клітини шлункових залоз, що переважно мають циліндричну або кубічну форму, характеризуються базально розташованим ядром та інтенсивно забарвленою цитоплазмою. Їхня ключова відмінність полягає у наявності секреторних гранул в апікальній частині, що свідчить про активну секреторну функцію [4]. Ці клітини локалізуються переважно у нижній частині слизової оболонки. На противагу їм парієтальні (обкладальні) клітини є більш світлими і помітні у верхній частині слизової оболонки. Вони відрізняються тим, що виступають у просвіт залоз численними мікрроворсинками, що значно збільшує їхню поверхню для секреції соляної кислоти [5]. Слизові клітини є найсвітлішими серед усіх клітин залоз.

Морфометричні дані щодо кількості залоз у полі зору слизової оболонки шлунка узагальнено в табл. 2.

Таблиця 2. Морфометричні показники залоз слизової оболонки дна шлунка

Шлункові оболонки	Кролик продуктивний (n=5)	Кролик декоративний (n=5)
Кількість залоз, шт.	76,5±8,9	51,65±4,07
Зовнішній діаметр шлункових залоз, мкм	36,3±5,6	28,98±0,27
Площа ядра головних залозистих клітин (мкм ²)	10,4±0,23	27,76±1,78
Площа цитоплазми головних залозистих клітин (мкм ²)	39,6±4,4	125,6±7,2
Коефіцієнт ядерно-цитоплазматичного співвідношення (ЯЦС)	0,23±0,01	0,21±0,02
Площа ядра парієтальних клітин (мкм ²)	15,5±1,6	18,26±1,98
Площа цитоплазми парієтальних клітин (мкм ²)	125,5±7,9	190,08±9,11
Коефіцієнт ядерно-цитоплазматичного співвідношення (ЯЦС)	0,12±0,01	0,08±0,02
Площа ядра слизових клітин (мкм ²)	11,5±0,6	18,08±0,25
Площа цитоплазми слизових клітин (мкм ²)	26,5±2,0	230,23±6,6
Коефіцієнт ядерно-цитоплазматичного співвідношення (ЯЦС)	0,48±0,06	0,08±0,01

Аналіз даних, представлених у табл. 2, дає змогу виявити суттєві відмінності в морфології шлункових залоз між продуктивними та декоративними кроликами. Установлено, що кількість залоз у полі зору мікроскопа у продуктивних кроликів у 1,5 рази перевищує аналогічний показник у декоративних кроликів. Це може свідчити про вищий потенціал секреторної активності шлунка у продуктивних форм, що є адаптацією до інтенсивнішого травлення та швидшого росту.

Особливий інтерес становлять зміни ядерно-цитоплазматичного співвідношення (ЯЦС), що є важливим показником метаболічної активності клітин. У декоративних кроликів спостерігається чітка тенденція до зниження ЯЦС у такій послідовності: головні клітини > парієтальні клітини > слизові клітини. Важливо відзначити, що між парієтальними та слизовими клітинами значних кількісних відмінностей у ЯЦС не зафіксовано. Натомість у продуктивних кроликів динаміка ЯЦС відрізняється: найвище співвідношення мають слизові клітини, за ними йдуть головні, а потім парієтальні клітини. Це може вказувати на іншу інтенсивність синтетичних процесів у цих клітинних популяціях, пов'язану з функціональними потребами.

Під час порівняння обох груп тварин виявлено, що ЯЦС головних клітин значно вище у продуктивних кроликів, аніж у декоративних. Аналогічна закономірність спостерігається і для ЯЦС парієтальних та слизових клітин, де вищі значення також характерні для продуктивних особин. Ці дані можуть свідчити про більшу метаболічну активність клітин шлункових залоз у продуктивних порід.

Морфометричні характеристики покровно-ямкового епітелію. Дно шлунка у зайцеподібних характеризується слизовою оболонкою, вкритою одношаровим призматичним епітелієм, який утворює численні шлункові ямки. Цей епітелій відіграє ключову роль у захисті слизової оболонки та секреції муцинів. Детальні морфометричні показники покровно-ямкового епітелію слизової оболонки дна шлунка представлено в табл. 3, що дасть змогу провести подальший порівняльний аналіз його структури.

Морфометричний аналіз покровно-ямкового епітелію слизової оболонки дна шлунка (табл. 3) виявив певні відмінності між досліджуваними групами. Установлено, що глибина шлункових ямок у продуктивних кроликів є більшою, ніж у декоративних. При цьому ширина шлункових ямок демонструє лише незначне збільшення, що не є статистично значущим.

Таблиця 3. Морфометричні показники покривно-ямкового епітелію слизової оболонки дна шлунка

Показники	Кролик продуктивний (n=5)	Кролик декоративний (n=5)
Ширина шлункової ямки, мкм	31,12±3,8	33,51±4,47
Глибина шлункової ямки, мкм	101,4±11,7	48,62±2,64
Ширина клітин епітелія, мкм	8,2±0,8	16,15±0,7
Висота клітин епітелія, мкм	23,1±2,2	22,08±0,5

Щодо клітинних параметрів висота епітеліальних клітин виявилася практично ідентичною в обох групах тварин. Однак ширина клітин епітелію суттєво переважає у декоративних кроликів, перевищуючи відповідний показник у продуктивних особин у 1,96 рази. Це може свідчити про функціональні адаптації покривного епітелію, пов'язані з різними інтенсивностями травних процесів або захисними властивостями.

Проведений морфометричний аналіз забезпечує поглиблене розуміння порівняльної морфології та імунології цих видів. Значні відмінності в указаних показниках, імовірно, зумовлені різним способом життя та суттєвими розбіжностями у годівлі між продуктивними та декоративними кроликами. Продуктивні породи, як правило, отримують інтенсивніше та збалансованіше харчування для досягнення швидкого росту, що може впливати на розвиток і функцію імунних клітин.

Ці результати також наочно демонструють, що представники різних порід у межах одного ряду можуть значно відрізнятися за морфометричними показниками, але ці відмінності, безумовно, адаптовані до їхньої життєдіяльності та не є ознаками патологій. Навпаки, вони відображають еволюційні та селекційні зміни, спрямовані на оптимізацію функцій організму в конкретних умовах існування або розведення.

Висновки. Аналіз отриманих анатомо-гістологічних та морфометричних даних дає змогу ідентифікувати ключові анатомічні особливості шлунків у досліджуваних групах кроликів:

- у продуктивних кроликів: слизова та м'язова оболонки шлунка характеризуються майже рівною товщиною, що може вказувати на збалансований розвиток цих шарів. Виявлено значно більшу кількість залоз у дні шлунка (76,5±8,9 шт. у полі зору);

- у декоративних кроликів: слизова та м'язова оболонки шлунка є відносно тонкими. Відзначено збільшення площі головних (основних) клітин шлунка (27, 76±1,78 мкм²). Виявлено збільшення площі клітин у шлунковому лімфатичному вузлі (173,87±19,22 мкм²).

Ці морфологічні особливості є адаптаційними показниками, що відображають суттєві відмінності в умовах утримання та, насамперед, у раціоні харчування даних тварин. Продуктивні кролики, виведені для швидкого росту та високої продуктивності, демонструють адаптації травної системи до інтенсивнішої переробки їжі, тоді як у декоративних кроликів можуть проявлятися особливості, пов'язані з іншими функціональними пріоритетами.

Отримані результати переконливо підтверджують, що гістологічні та морфометричні параметри травної системи є високочутливими індикаторами адаптаційних змін в організмі. Глибоке розуміння цих морфологічних відмінностей є критично важливим для розроблення більш ефективних та цілеспрямованих програм годівлі та ветеринарного догляду, що, своєю чергою, сприяє здоров'ю та підвищенню продуктивності кроликів різних порід. Окремий інтерес становить моделювання зв'язку між морфометрією шлунка, показниками приросту маси тіла та ефективністю перетравлення поживних речовин для оптимізації годівлі як продуктивних, так і декоративних порід.

Список використаних джерел

1. Аксьонов Є.О. Розвиток кролівництва в Україні та світі (оглядова). *Науково-технічний бюлетень ІТ НААН*. 2017. № 116. С. 15–21.
2. Коцюбенко Г.А. Науково-практичні методи підвищення продуктивності кролів : монографія. Миколаїв : МНАУ, 2013. 191 с.
3. Пабат В.О., Вінничук Д.Т., Гончаренко І.В., Агій В.М. Кролівництво з основами генетики та розведення : навчальний посібник. Київ : Ліра-К, 2018. 164 с.
4. Цитологія. Гістологія. Ембріологія : підручник / за ред. О.Д. Лучика, Ю.Б. Чайковського. Вінниця : Нова книга, 2018. 592 с.
5. Alvarino J.M.R. Reproductive performance of male rabbits. 7th World Rabbit Congress, Valencia, *World Rabbit Sci.* 2000. Vol. 1 A. P. 13–35.
6. Biochemical genetic relationships among Tunisian hares (*Lepus sp.*), South African Cape hares (*Lepus capensis*), and European brown hares (*L. europaeus*) / Ben Slimen, H. [and oth.]. *Biochem. Genet.* 2005. Vol. 43. P. 577–596.
7. Bivolarski B. L., Vachkova E. G. Morphological and functional events associated to weaning in rabbits. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 2014. Vol. 98, № 1. P. 9–18.
8. Florin, S.T.A.N. Comparative study of the stomach morphology in rabbit and chinchilla. *Agro Life Scientific Journal*. 2013. Vol. 2, № 2. URL: <https://www.agrolifejournal.usamv.ro/index.php/agrolife/article/view/365> (дата звернення: 05.09.2025).
9. Gondret F. Effects of divergent selection for body weight at a fixed age on histological, chemical and rheological characteristics of rabbit muscles. *Livestock production science*. 2002. Vol. 76. P. 81–89.
10. Kovács M. Effect of different weaning ages (21, 28 or 35 days) on production, growth and certain parameters of the digestive tract in rabbits. *Journal of Animal and Feed Sciences*. 2012. Vol. 21, № 2. P. 894–901.

Savchuk L. B.

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Normal and Pathological Morphology and Physiology,
Higher educational institution "Podillia State University"
Kamyanets-Podilskyi, Ukraine
E-mail: lyuba.savchuk.2015@ukr.net
ORCID: 0000-0002-6042-8362

Zakharova T. V.

Candidate of Veterinary Sciences,
Associate Professor at the Department of Normal and Pathological Morphology and Physiology,
Higher educational institution "Podillia State University"
Kamyanets-Podilskyi, Ukraine
E-mail: 0982519138@ukr.net
ORCID: 0000-0001-7792-7996

Krykun D. O.

4th year student of the OS «Master»
in the specialty 211 «Veterinary Medicine»
Higher educational institution "Podillia State University"
Kamianets-Podilskyi, Ukraine
E-mail: daniela_krikun@icloud.com

ANATOMICAL FEATURES AND HISTOLOGICAL MARKER OF THE STOMACH STRUCTURE OF THE ORDER LAGOMORPHA

Abstract

The study is aimed at elucidating the anatomical and histological features of the stomach in some representatives of the order Lagomorpha. The object of the study was productive and ornamental rabbits. The relevance of the work is due to the need for a deep understanding of the morphofunctional changes that occur in the animal body under the influence of different conditions of detention and types of nutrition. The study of these features is important for optimizing diets, preventing digestive system diseases and increasing productivity. The research was conducted at the Department of Normal and Pathological Morphology and Physiology of Podillia State University and on the basis of the private veterinary clinic Vet Generation, Kyiv. The material for the study was biological samples that were processed according to generally accepted histological methods. As a result of the study, it was found that the histological structure of the stomach differs between groups. These differences are a consequence of adaptation to the conditions of existence and nutrition. In productive rabbits receiving high-energy granulated feed, it was found that the mucous and muscular membranes of the stomach have almost the same thickness. This indicates a balanced functional load on the secretory and motor systems. An important finding is the large number of glands of the fundus of the stomach (76.5 ± 8.9 pcs.), which indicates intensive secretory activity. In addition, a decrease in the area of mucous cells ($11.9 \pm 0.8 \mu\text{m}^2$) was noted, which is probably associated with enhanced turnover and mucin secretion to protect the gastric wall. In contrast, other features were found in ornamental rabbits, whose diet is less caloric and more diverse. Their stomach is characterized by thinner mucous and muscular membranes. An increase in the area of the chief cells of the stomach ($27.76 \pm 1.78 \mu\text{m}^2$) may be a compensatory mechanism for enhancing the production of enzymes necessary for the digestion of fibrous food.

Key words: anatomy, histology, stomach, rabbits, morphometry, research.

References

1. Aksionov, Ye.O. (2017). Rozvytok krolivnytstva v Ukraini ta sviti (ohliadova) [Development of rabbit breeding in Ukraine and the world (review)]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten IT NAAN*, (116), 15–21 [in Ukrainian].
2. Kotsiubenko, H.A. (2013). *Naukovo-praktychni metody pidvyshchennia produktyvnosti kroliv* [Scientific and practical methods of increasing rabbit productivity]: Monohrafiia. MNAU. [in Ukrainian].
3. Pabat, V.O., Vinnychuk, D.T., Honcharenko, I.V., & Ahiy, V.M. (2018). *Krolivnytstvo z osnovamy henetyky ta rozvedennia* [Rabbit breeding with the basics of genetics and breeding]. Lira-K. [in Ukrainian].
4. Luchyk, O.D., & Chaikovskiy, Yu.B. (Eds.). (2018). *Tsytolohiia. Histolohiia. Embriolohiia : pidruchnyk* [Cytology. Histology. Embryology: Textbook]. Nova knyha [in Ukrainian].
5. Alvarino, J.M.R. (2000). Reproductive performance of male rabbits. *World Rabbit Science*, 1(A), 13–35. (Original proceedings from the 7th World Rabbit Congress, Valencia) [in English].
6. Ben Slimen, H., Ben Slimen, H., & oth. (2005). Biochemical genetic relationships among Tunisian hares (*Lepus* sp.), South African Cape hares (*Lepus capensis*), and European brown hares (*L. europaeus*). *Biochemical Genetics*, 43, 577–596 [in English].
7. Bivolarski, B.L., & Vachkova, E.G. (2014). Morphological and functional events associated to weaning in rabbits. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 98(1), 9–18 [in English].
8. Florin, S.T.A.N. (2013). Comparative study of the stomach morphology in rabbit and chinchilla. *Agro Life Scientific Journal*, 2(2). <https://www.agrolifejournal.usamv.ro/index.php/agrolife/article/view/365> [in English].
9. Gondret, F. (2002). Effects of divergent selection for body weight at a fixed age on histological, chemical and rheological characteristics of rabbit muscles. *Livestock Production Science*, 76(1-2), 81–89. [in English].
10. Kovács, M. (2012). Effect of different weaning ages (21, 28 or 35 days) on production, growth and certain parameters of the digestive tract in rabbits. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 21(2), 894–901 [in English].

Отримано: 18.09.2025

Рекомендовано: 22.10.2025

Опубліковано: 16.12.2025