

## ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА ТОВАРОЗНАВСТВА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

УДК 636.4.082

DOI <https://doi.org/10.37734/2518-7171-2024-1-5>

### ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ПЕЧІНКИ СВИНЕЙ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ

**Г. О. БІРТА**, доктор сільськогосподарських наук, професор;  
**Ю. Г. БУРГУ**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент;  
**А. С. ТКАЧЕНКО**, кандидат технічних наук, доцент;  
**Н. В. ЛЕВОШКО**, ст. викладач  
(Полтавський університет економіки і торгівлі)

***Анотація.** Печінка відіграє важливу роль у травленні, обміні речовин, імунобіологічних реакціях, тощо. Печінка – найбільша залоза організму із складними і різноманітними функціями. Вона виробляє жовч, бере участь у ліпідному, білковому, вуглеводневому та інших обмінах речовин. У ній синтезуються білки плазми крові, знешкоджуються шкідливі для організму речовини азотистого обміну, які потрапляють з кров'ю із органів травлення.*

*Метою роботи було порівняльне вивчення мікроскопічної будови та морфометричних показників печінки свиней різних генотипів.*

*Досліджувались зразки тканини печінки чотирьох порід свиней, а саме: великої білої української селекції, великої білої зарубіжної селекції, полтавської м'ясної та м'ясо-жирної породи при забої тварин в 100 кг.*

*Результати досліджень показали, що печінка свиней складається з одноманітних за будовою мілких тканинних комплексів – печінкових часток. Мікроскопічно печінка побудована зі сполучнотканинної стромы і паренхіми. Строма органу сформована капсулою, поверх якої – серозна оболонка.*

*Аналіз морфологічних досліджень будови печінки досліджуваних порід свиней показав, що гепатоцити незмінні, ніяких сторонніх включень не виявлено; простори Діссе не розширені, не містять рідини. Судини помірного кровонаповнення.*

***Ключові слова:** генотип, печінка, будова, гістопрепарат, гепатоцит, печінкова частка, стан судин, просторів Діссе.*

**Постановка проблеми в загальному вигляді та зв'язок із найважливішими науковими чи практичними завданнями.** Забезпечення якості та безпеки харчових продуктів як один із факторів підвищення здоров'я населення сьогодні є надзвичайно актуальним.

За безпеку та якість українських харчових продуктів відповідає Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів». Згідно із цим Законом, безпечний харчовий продукт – харчовий продукт, який не справляє шкідливого впливу на здоров'я людини та є придатним для споживання [3].

Хімічні та біологічні контамінанти можуть потрапляти і акумулюватись у харчових продуктах двома шляхами: як прояв біологічного ланцюга, що забезпечує обмін речовин між живими організмами, з одного боку, і повітрям, водою і ґрунтом – з іншого, так і харчового ланцюга, що включає всі етапи сільськогосподарського і промислового виробництва продовольчої сировини і харчових продуктів, а також їх зберігання, пакування та маркування. Встановлено, що із загальної

кількості чужорідних хімічних речовин, що проникають з навколишнього середовища в організм людини, в залежності від умов проживання, від 30 до 80% надходить з їжею.

Саме тому питання безпечності і належного рівня якості продовольчої сировини і харчових продуктів є одними із найважливіших завдань сучасного суспільства щодо здоров'я населення і збереження його генофонду, що є відображенням одного з векторів державної політики – забезпечення безпечного стану довкілля і доступу до якісної питної води, безпечних харчових продуктів та промислових товарів [4].

До висококалорійних продуктів харчування відносять не тільки м'ясо, а і субпродукти. За вмістом повноцінних білків печінка близька до м'яса. А також містить вітаміни та мікроелементи. Печінка і нирки багаті пантотеновою та фолієвою кислотами, холіном.

Печінка відіграє важливу роль у травленні, обміні речовин, імунобіологічних реакціях, тощо. Печінка – найбільша залоза організму із складними

і різноманітними функціями. Вона виробляє жовч, бере участь у ліпідному, білковому, вуглеводневому та інших обмінах речовин. У ній синтезуються білки плазми крові, знешкоджуються шкідливі для організму речовини азотистого обміну, які потрапляють з кров'ю із органів травлення.

Водночас печінка містить повноцінні білки, в тому числі феритин та ферин (до 1%), до складу яких входить відповідно 21,1 та 15,7% органічно зв'язаного тривалентного заліза. Враховуючи те, що печінка є депо крові (до 20% крові організму), містить гематокупреїн (0,34% міді), повний комплекс вітамінів групи В і вітамін А, її широко використовують для лікувального харчування або виробництва медпрепаратів, що мають високу антианемічну дію. Печінка містить до 5% глікогену. Нирки містять приблизно 12,5% білків, 2,0–2,5% екстрактивних речовин, у тому числі значну кількість ферментів [6].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання поданої проблеми й на які спираються автори, виділення нерозв'язаних раніше частин загальної проблеми.** Від народження і до двотижневого віку ріст печінки у ссавців відбувається за рахунок поділу клітин. Згодом кількість клітин залишається постійною, а збільшення їх клітинного і ядерного об'ємів стає пропорційним логарифму маси печінки. При цьому величина гепатоцитів та їх ядер різна, і тому співвідношення ядер і цитоплазми у клітинах також різне [8].

Невеликі за розміром клітини містяться, в основному, на периферичних ділянках часточок печінки, великі – у середніх ділянках. Найбільший індекс ядерно-цитоплазматичного відношення виявлений у гепатоцитах периферійних ділянок, мінімальний – у гепатоцитах центральних ділянок.

Морфологічною та функціональною одиницею печінки є печінкова часточка. На гістопрепараті вона має вигляд шестикутника. Її розмір коливається в межах 0,5–1 мм. У центрі часточки розміщена центральна вена. Частка побудована з гепатоцитів, які формують печінкові балки. Балки мають радіальний напрямок. Їх радіальність досить чітко виражена у свиней. Кожна печінкова балка складається з двох рядів печінкових клітин, між якими формуються так звані часточкові жовчні капіляри, які не мають власних стінок. Встановлено, що величина клітин та їх ядер різна, і тому співвідношення ядер і цитоплазми у клітинах також різне [7].

При гістологічному дослідженні печінки у клінічно здорових тварин встановлена її нормальна структура і архітектоніка. Поверхня печінки вкрита сполучнотканинною капсулою. Структурно-функціональними одиницями органа є печінкові часточки, які утворюють її паренхіму. Часточки мають форму багатогранних призм, які

відмежовані одна від одної прошарками пухкої сполучної тканини. Морфометричні дослідження дали можливість встановити незначні зміни гістоархітектоніки паренхіми печінки у піддослідних тварин [1]. Так, середній розмір частки печінки більше виражений у великої рогатої худоби і займає  $0,785 \pm 0,037 \text{ мм}^2$ , найменший у курей –  $0,345 \pm 0,025 \text{ мм}^2$ .

Згідно з проведеними гістоморфометричними дослідженнями, встановлено незначні зміни морфометричних параметрів печінки у дослідних тварин [2]. Так, середня площа часточки печінки у ВРХ становить  $0,7852 \pm 0,041 \text{ мм}^2$ , у овець такий показник є в 1,28 раза меншим і дорівнює відповідно  $0,6143 \pm 0,066 \text{ мм}^2$ . Кількість часточок на одиницю площі ( $14 \text{ мм}^2$ ), навпаки, є більшою у овець –  $17,8 \pm 2,88$  одиниць і, достовірно ( $P < 0,01$ ) майже у 1,4 раза такий показник є меншим ( $12,4 \pm 1,99$  од.) у ВРХ. Діаметр поперечного зрізу центральної вени часточок печінки при цьому становить  $80,1 \pm 6,4 \text{ мкм}$  у ВРХ та  $72,8 \pm 5,8 \text{ мкм}$  у овець.

Результати мікроскопічного дослідження печінки поросят, які утримувалися з використанням різних комплексів дезінфектантів показали, що у поросят контрольних груп в печінці ознаки помірно вираженої зернистої дистрофії гепатоцитів, спостерігався пікноз та рексис ядра [5]. Патанатомічним дослідженням встановлено, що печінка не значно була збільшена в об'ємі, не рівномірного забарвлення, загальний колір світліший за норму, а на його поверхні ділянки глинястого, сіро-червоного забарвлення. Спостерігається в'ялість паренхіми, на розрізі не рівномірне забарвлення. Міжчасточкова сполучна тканина диференціюється не в усіх місцях, в ділянках де вона добре диференціюється видимі зміни в її будові відсутні.

**Формування цілей статті (постановка завдання).** Метою роботи було порівняльне вивчення мікроскопічної будови та морфометричних показників печінки свиней різних генотипів.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** Досліджувались зразки тканини печінки чотирьох порід свиней, а саме: великої білої української селекції, великої білої зарубіжної селекції, полтавської м'ясної та миргородської при забої тварин в 100 кг.

Згідно з проведеними гістологічними дослідженнями, встановлено, що печінка свиней великої білої породи української селекції складається з одноманітних за будовою мілких тканинних комплексів – печінкових часток. Мікроскопічно печінка побудована зі сполучнотканинної строми і паренхіми. Строма органу сформована капсулою, поверх якої – серозна оболонка. У ділянці воріт печінки сполучна тканина капсули проникає

всередину органу, розгалужується і ділить орган на часточки. Печінкові частки печінки відокремлені одна від одної сполучнотканинними перетинками і мають форму шестикутника. А в місцях, де сходяться верхівки трьох часток, в сполучній тканині помітні на розрізі гілки ворітної вени, печінкової артерії, жовчного протоку, які знаходяться в сполучній тканині. Зовні печінка покрита тонкою міцною сполучнотканинною гліссоною капсулою в воротах печінки сполучна тканина капсули продовжується, подібно стовбуру дерева, в тканину органу. Всередині печінки це сполучнотканинне дерево розгалужується дуже сильно і у всіх напрямках.

При малому збільшенні видно, що клітини паренхіми, гепатоцити, розташовуються неправильними рядками, які галузяться і, направляючись від периферії частки, сходяться до її центральної вени. Між цими неправильними рядами гепатоцитів розташовуються світлі щілеподібні простори, що представляють собою синусоїди (кровоносні капіляри) печінки.

При великому збільшенні видно, що клітинна мембрана майже кожного гепатоциту хоча би де небудь, але всеж контактує з ще двома синусоїдами, кожен гепатоцит виділяє свій екзокринний секрет в каналець, що має назву жовчного капіляра. Він представляє собою щілину між клітковими мембранами двох чи декількох сусідніх гепатоцитів. Також розрізняємо ацинус – це ще менша ніж частка структурна одиниця в його склад входять частини двох сусідніх часток.

Цитоплазма гепатоцитів багата різними видами органел та включень. Ядро розташоване центрально. Ще одна особливість, що між стінками синусоїдів та гепатоцитами, що прилягають до них, існує простір Діссе.

Спостерігалася майже класична будова печінки у даної породи свиней. Гепатоцити незмінні, ніяких сторонніх включень не виявлено; простори Діссе не розширені, не містять рідини чи ін. Судини помірного кровонаповнення.

При вивченні гістологічних препаратів печінки великої білої породи зарубіжної селекції звертає на себе увагу значна схожість її будови з попередньою. Гепатоцити даної породи мають, крім зернистої дистрофії, ще й мілкокрапельну жирову, простори Діссе розширені, повнокров'я судин. Хоча загалом принципових відмінностей не встановлено.

При вивченні гістологічних препаратів печінки свиней полтавської м'ясної породи, ми бачимо гепатоцити звичайної гістоструктури, ядро

розташовано центрально, зерниста дистрофія слабо виражена, що може бути проявом вікових змін, простори Діссе незмінні.

При вивченні гістологічних препаратів печінки миргородської породи встановлено, що розташування та будова печінкової клітини залишається незмінним, простори Діссе звичайної будови, стан судин – помірно кровонаповнення.

При потрапленні в кров'яне русло будь-якої токсичної речовини печінка вражається першою, оскільки виконує функцію «хімічної лабораторії», а саме: володіє здатністю перероблювати, затримувати, перерозподіляти, засвоювати, руйнувати ті чи інші речовини, які в неї потрапляють із шлунку, а також із селезінки та інших органів і тканин.

Розлад метаболічної функції швидше веде до розвитку життєво небезпечних порушень. Враження печінки призводить до гепатозу, при якому в гепатоцитах з'являється жирова дистрофія, а в тканині печінки – осередки некрозів, в яких протікає аутолітичний розпад і з'являється жиробілковий детрит. Токсичні речовини безпосередньо діють в центральних відділах дольок. Печінка стає великою та жовтуватою, дряблою. Даний процес може завершитись розвиненням печінкової недостатності та смерті тварини.

В зразках печінки від вказаних порід свиней вище згаданих змін не було виявлено, що підтверджує той факт, що токсична речовина не потрапляла в їх організм. Тканина та стан клітин у всіх порід був однаковий. Тільки у великій білої породи зарубіжної селекції стан гепатоцитів дещо відрізнявся. Наприклад, було виявлено зернисту та мілкокрапельну жирову дистрофію гепатоцитів.

**Висновки із зазначених проблем і перспективи подальших досліджень у поданому напрямку.** Результати досліджень дозволяють стверджувати, що печінка свиней складається з одноманітних за будовою мілких тканинних комплексів – печінкових часток. Мікроскопічно печінка побудована зі сполучнотканинної строми і паренхіми. Строма органу сформована капсулою, поверх якої – серозна оболонка. Клітини паренхіми, гепатоцити, розташовуються неправильними рядками, які галузяться і, направляючись від периферії частки, сходяться до її центральної вени. Аналіз морфологічних досліджень будови печінки досліджуваних порід свиней показав, що гепатоцити незмінні, ніяких сторонніх включень не виявлено; простори Діссе не розширені, не містять рідини. Судини помірного кровонаповнення.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гуральська С. В. Мікроскопічна будова та морфометричні показники печінки домашніх тварин / С. В. Гуральська, Л. П. Горальський, І. Ю. Горальська. *Вісник ЖНАЕУ*. 2014. № 2 (42), т. 1. С. 160–164.
2. Демус Н. В. Морфологія, гісто– та цитоморфометрія печінки жуйних. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького*, 2018, т 20, № 83. С. 56–60.
3. Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів». URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80>
4. Толок Г. А., Толок Є. В. Екологічні засади забезпечення якості та безпеки харчових продуктів. *Ефективна економіка*. 2018. № 6. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6406>
5. Шкромда О. І. Особливості морфологічної будови легень, печінки та нирок свиней за використання запропонованого комплексу дезінфікуючих засобів. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини*. 2015. Вип. 30(2). С. 440–443.
6. Якубчак О. М., Хоменко В. І. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продукції тваринництва. К.: ТОВ Біопром 2005. 799 с.
7. Drochmans P. Isolation and subfractionation of gradients of adult rat hepatocytes. *J. Cell Biol.* 1975. V. 66. P. 1–22.
8. Loud A. V. Quantitative stereological description of the ultrastructure of normal rat liver parenchyma. *The Journal of Cell Biology*. 1978. № 37, P. 27–46.

## REFERENCES

1. Hural'ska, S.V. (2014). Mikroskopichna budova ta morfometrychni pokaznyky pechinky domashnikh tvaryn / S. V. Hural'ska, L. P. Horalskyi, I. Yu. Horalska. *Visnyk ZhNAEU*. № 2 (42), t. 1. S. 160–164.
2. Demus, N.V. (2018). Morfolohiia, histo– ta tsytomorfometriia pechinky zhuinykh . *Naukovyi visnyk LNUVMB imeni S.Z. Gzhytskoho*, t 20, № 83. S. 56–60.
3. Zakon Ukrainy «Pro bezpechnist ta yakist kharchovykh produktiv». Retrieved from: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80>.
4. Tolok, H.A., & Tolok, Ye.V. (2018). Ekolohichni zasady zabezpechennia yakosti ta bezpeky kharchovykh produktiv. *Efektivna ekonomika*. № 6. Retrieved from: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6406>
5. Shkromada, O.I. (2015). Osoblyvosti morfolohichnoi budovy lehen, pechinky ta nyrok svynei za vykorystannia zaproponovanoho kompleksu dezinfikuiuchykh zasobiv// *Problemy zoonzhenerii ta veterynarnoi medytsyny*. Vyp. 30(2). S. 440–443.
6. Yakubchak, O.M., & Khomenko, V.I. (2005). Veterynarno-sanitarna ekspertyza z osnovamy tekhnolohii i standartyzatsii produktsii tvarynnytstva. K.: TOV Bioprom. 799 s.
7. Drochmans, P. (1975). Isolation and subfractionation of gradients of adult rat hepatocytes. *J. Cell Biol.* V. 66. P. 1–22.
8. Loud, A.V. (1978). Quantitative stereological description of the ultrastructure of normal rat liver parenchyma. *The Journal of Cell Biology*. № 37, P. 27–46.

**H. Birta**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor; **Yu. Burgu**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor; **A. Tkachenko**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor; **N. Levoshko**, St. Teacher (Poltava University of Economics and Trade). **Features of the structure of the liver of pigs of different genotypes**

**Abstract.** The liver plays an important role in digestion, metabolism, immunobiological reactions, etc. The liver is the largest gland of the body with complex and diverse functions. It produces bile, participates in lipid, protein, carbohydrate and other metabolism. It synthesizes blood plasma proteins, neutralizes substances of nitrogenous metabolism harmful to the body, which enter the blood from the digestive organs.

The aim of the work was a comparative study of the microscopic structure and morphometric parameters of the liver of pigs of different genotypes.

Liver tissue samples of four breeds of pigs were studied, namely: large white Ukrainian breed, large white foreign breed, Poltava butcher and Myrhorod pig at slaughter of 100 kg of animals.

The results of the research showed that the liver of pigs consists of uniform small tissue complexes – liver lobes. Microscopically, the liver is made of connective tissue stroma and parenchyma. The stroma of the organ is formed by a capsule, on top of which is a serous membrane.

The analysis of morphological studies of the structure of the liver of the studied breeds of pigs showed that hepatocytes are unchanged, no extraneous inclusions were found; the spaces of Disse are not expanded, do not contain fluid. Vessels of moderate blood supply.

**Key words:** genotype, liver, structure, histopreparation, hepatocyte, liver lobe, state of blood vessels, spaces of Disse.