

МОРФОМЕТРИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СЕЛЕЗІНКИ СВИНЕЙ

О. Дунаєвська

*Житомирський національний агроекологічний університет
Старий бульвар, 7, Житомир 10008, Україна
e-mail: Oksana_Fd@ukr.net*

Селезінка – це унікальний багатофункціональний орган, який впливає на стан організму тварин і є чутливим до дії біотичних, абіотичних факторів природного середовища та штучно створених умов утримання. Морфометричні дослідження селезінки свиней проводили з метою розробки тест-критеріїв для оцінки стану органа, які в подальшому використовуватимуться для вивчення впливу чинників різного характеру. Представлені результати морфологічної характеристики селезінки статевозрілих свиней великої білої породи 8-місячного віку. З'ясовано топографію, абсолютну та відносну масу, індекс розвитку селезінки, макро- й мікроскопічні особливості її паренхіми, особливість будови радіальних, сполучних і судинних трабекул, лімфоїдних вузликів. Морфометричними дослідженнями виявлені особливості структурних компонентів органа – співвідношення відносних площ опорно-скоротливого апарату, білої та червоної пульпи. Індекс розвитку селезінки дорівнює $13,02 \pm 0,78\%$, вона довга, овально-видовженої будови із дещо звуженими кінцями, на поперечному розрізі трикутної форми. Відносна маса органа $0,202 \pm 0,0042\%$. Мікроскопічна будова селезінки характеризується чітко сформованою червоною, білою пульпами й опорно-скоротливим апаратом. Опорно-скоротливий апарат формують капсула і трабекули, більшого розвитку набуває трабекулярний апарат, відносна площа якого становить $7,13 \pm 0,2\%$, співвідношення площ капсули і трабекул становить 1:2,47. У складі білої пульпи виділяють лімфоїдні вузлики і періартеріальні лімфоїдні піхви. У вузликах розрізняють світлий центр, мантійну та маргінальну зони. Співвідношення відносних площ світлого центру, мантійної зони, маргінальної зони та періартеріальних лімфоїдних піхв становить 1:0,87:1,31:2,49. Значну площу селезінки займає червона пульпа – $78,87 \pm 2,36\%$. Враховуючи отримані результати і дослідження інших науковців, запропоновано визначати морфометричні показники селезінки свиней з урахуванням віку, породи, регіональних та екологічних умов утримання і годівлі.

Ключові слова: селезінка, морфологія, свині, трабекули, пульпа.

Селезінка – багатофункціональний орган, структура якого залежить від виду, віку, фізіологічного стану організму. Однією з головних функцій селезінки є участь у багатьох імунологічних процесах, захисті організму від різних шкідливих агентів, у тому числі і бластогенних. Вона є також вторинним органом лімфопоезу і єдиним органом імуногенезу, який забезпечує імунний контроль крові та виявляє в ній чужорідні агенти, виконує роль біологічного фільтра, тому вивчення її гистоархітекτονіки, морфометричних показників має не тільки теоретичне, але й практичне значення, зокрема, в хірургії, лабораторній діагностиці, розробці лікувальних заходів [1, 3, 6, 9, 11, 12]. Проблеми морфогенезу і адаптації організму тварин до умов утримання потребують морфологічного контролю за біологічними процесами в організмі. Необхідним є визначення морфологічних стандартів органів і тканин у віковому, видовому, породному аспекті [10].

Мета дослідження полягала у вивченні морфометричних особливостей селезінки свиней для розробки тест-критеріїв органа, які будуть у подальшому використовуватися для

дослідження впливу фармакологічних препаратів, екологічних чинників, умов утримання та годівлі тварин.

Матеріали та методи

Виконане дослідження є частиною наукової тематики кафедри анатомії та гістології Житомирського національного агроекологічного університету «Розвиток, морфологія та гістохімія органів тварин у нормі та при патології», державний реєстраційний № 0113V000900.

Для дослідження здійснювали відбір селезінки у стадії морфофункціональної зрілості у 56 клінічно здорових статевозрілих свиней великої білої породи (вік 8 місяців) обох статей у співвідношенні 1:1. Визначали абсолютну, відносну масу органа, індекс розвитку селезінки (ІС), який дає змогу судити про форму органа [5].

Уся експериментальна частина дослідження була проведена згідно з вимогами міжнародних принципів «Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин, які використовуються в експерименті та інших наукових цілях» (Страсбург, 1986) та відповідного Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (№ 3446-IV від 21.02.2006 р., м. Київ).

Для гістологічних досліджень шматочки матеріалу фіксували в 10–12%-ному охолодженому розчині нейтрального формаліну, які в подальшому заливали в парафін, целоїдин. Зрізи виготовляли на санному мікротомі МС-2, товщиною не більше 10 мкм. Для вивчення морфології клітин і тканин при світловій мікроскопії застосовували фарбування гематоксиліном та еозином, за Ван-Гізон, азуром [2, 8]. Визначення лінійних розмірів селезінки, морфометричні дослідження здійснювали за допомогою програми “Master of Morphology”. Кількісні показники обробляли за допомогою програми “Statistic 6.0”.

Результати і їхнє обговорення

Селезінка свиней є морфологічно сформованим компактним органом, яскраво-червоного кольору. ІС дорівнював $13,02 \pm 0,78\%$, вона довга, овально-видовженої будови із трохи звуженими кінцями, на поперечному розрізі трикутної форми (рис. 1). Міститься селезінка у черевній порожнині: у ділянці лівого підребер'я та мечоподібного хряща. У дорсовентральному напрямку межує з великою кривизною шлунка, приєднавшись до неї шлунково-селезінковою зв'язкою. На рівні 13–15-ї пари ребер вона своєю парієнтальною поверхнею торкається діафрагми. Дорсальним кінцем селезінка спрямована до хребта, досягаючи лівої нирки, а вентральним – печінки. На ній виділяють дві поверхні: парієнтальну та вісцеральну. Парієнтальна поверхня прилягає до діафрагми, вісцеральна – до стінки шлунка. Поверхні переходять одна в одну по краях органа і мають загострений вигляд. Крім того, на селезінці чітко виділяються дорсальний і вентральний кінці (дорсальний спрямований до хребетного стовпа, вентральний у ділянку мечоподібного відростка), краніальний і каудальний краї (краніальний спрямований у бік грудної порожнини, каудальний – у бік тазової порожнини). На вісцеральній поверхні селезінки містяться її ворота, через які в неї потрапляють судини та нерви. З усіх боків селезінка вкрита очеревиною, зв'язками якої вона з'єднується зі шлунком і діафрагмою. Консистенція пружна, доволі м'яка.

Органометричними дослідженнями встановлено, що абсолютна маса селезінки у свиней становить $290,65 \pm 9,07$ г, відносна маса органа займає $0,202 \pm 0,0042\%$. Довжина селезінки $30,97 \pm 3,54$ см, ширина $4,02 \pm 0,22$ см. Дані показники у самців більші, ніж у самок. Так, абсолютна маса більша в середньому на 12,82 г, відносна – на 0,006%. У самців орган у середньому довший на 5,05 см і ширший на 0,31 см.

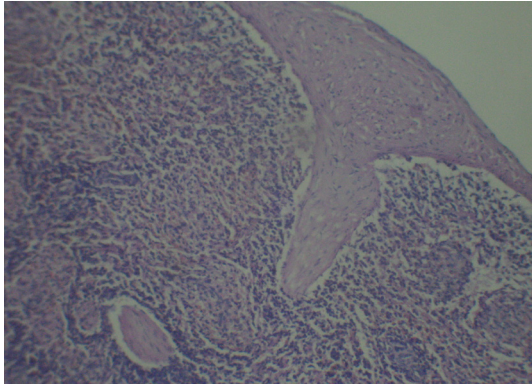
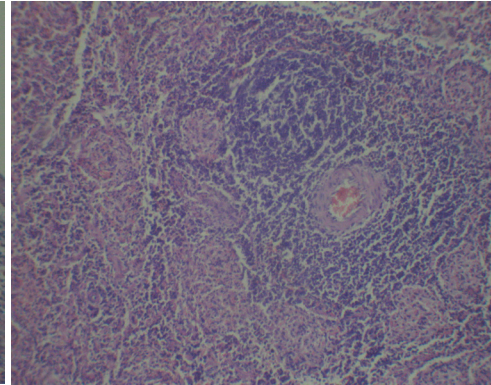


Рис. 1. Форма селезінки свиней 8-місячного віку.

Зовні селезінка вкрита капсулою (рис. 2). Фарбуванням гістопрепаратів за Ван-Гізон виявили, що капсула складається зі щільної волокнистої сполучної тканини, яка містить численні колагенові й еластичні волокна. Між волокнами міститься певна кількість гладких м'язових клітин. Товщина капсули на різних поверхнях органа неоднакова (від 16,6 до 124,5 мкм), найбільша вона у воротах селезінки (до 589,3 мкм). Капсула має нерівномірні потовщення, що в окремих ділянках сягають значення 257,3 мкм.

Всередину органа від капсули відходять трабекули. Це сполучнотканинні тяжі з колагеновими, еластичними та ретикулярними волокнами і невеликою кількістю непосмугованих міоцитів. Трабекули поділяють на судинні, сполучні та радіальні. Судинні несуть у собі артерії, вени, нерви і входять у паренхіму в ділянці воріт селезінки, утворюючи трабекулярне дерево; сполучні трабекули не містять судин і відходять латерально від судинних, зміцнюючи трабекулярне дерево; радіальні трабекули (рис. 2) відходять від внутрішньої поверхні капсули радіально вглиб до трабекулярного дерева.

Кількість трабекул, які безпосередньо відходять від капсули, значно менша, ніж таких, які містяться всередині органа. Товщина їх зазвичай не перевищує товщину капсули (рис. 2). Довжина сполучних трабекул перебуває в межах 91,3–954,5 мкм, інколи трапляються поодинокі трабекули завдовжки 1261,6 мкм. Більшість трабекул має видовжену форму, ширина їх коливається у значно вужчих межах (24,9–99,6 мкм). Діаметр округлих трабекул становить 33,2–99,6 мкм. Радіальні (або капсулярні) трабекули добре розвинені, містяться вздовж усього периметру капсули, їхня довжина нерідко становить близько 1402,7 мкм. Кількість трабекул, які безпосередньо відходять від капсули, значно менша, ніж таких, які містяться всередині органа. У місцях відгалуження трабекул від капсули може утворюватися так званий трикутник із розширеною основою. Інколи трабекули, що відходять з протилежних боків капсули селезінки, з'єднуються між собою й утворюють сітчастий каркас. У найбільших за розміром трабекулах виявляються трабекулярні артерії та вени. Капсула і трабекули формують опорно-скоротливий апарат селезінки, відносна площа якого становить $10,02 \pm 2,99\%$. Найбільшого розвитку набуває трабекулярний апарат, площа якого становить $71,16\%$ від загальної площі опорно-скоротливого апарату, а співвідношення капсули і трабекул – 1:2,47.

Рис. 2. Радіальна трабекула та капсула селезінки свиней. Гематоксилін і еозин. $\times 56$.Рис. 3. Лімфоїдний вузлик селезінки свиней. Гематоксилін та еозин. $\times 56$.

Паренхіма селезінки поросят 8-місячного віку чітко поділяється на білу та червону пульпи. Лімфоїдна тканина, розміщена у білій пульпі, утворена періартеріальними муфтами різної форми (круглої, овальної, зірчастої), дифузною лімфоїдною тканиною, а також лімфоїдними вузликами. Вони округлої або овальної форми і розміщені у різних місцях паренхіми незакономірно (рис. 3). Лімфоїдні вузлики – це кулясті скупчення лімфоцитів, імунобластів, ефекторних клітин, лімфоцитів, макрофагів. Вони часто відмежовані або непомітно переходять у червону пульпу. У вузликах є центральна артерія, яка розташована переважно ексцентрично (рис. 3), її діаметр становить $4,2 \pm 0,3$ мкм. У кожному вузлику виділяють періартеріальну зону, світлий центр, мантіїну і маргінальну зони. Усередині майже всіх вузликів виявляли реактивний центр, а на їхній периферії – маргінальну зону у вигляді щільного лімфоцитарного обідка (рис. 2). Кількість вузликів на одиницю площі ($0,021 \text{ мм}^2$) становила $5,63 \pm 1,95$ штук. Світлий центр займає центральну частину лімфоїдного вузлика, його відносна площа $1,96 \pm 1,14\%$, у білій пульпі селезінки його відносна площа $17,64\%$. Мантіїна зона оточує світлий центр і періартеріальну зону. Вона утворена лімфоцитами, макрофагами і плазмоцитами, її відносна площа становить $1,71 \pm 1,10\%$, це $15,39\%$ від загальної площі білої пульпи. Маргінальна зона розташована на периферії лімфоїдних вузликів. Клітинна популяція маргінальної зони вузликів селезінки представлена різними клітинними елементами, серед яких переважають малі та середні лімфоцити, ретикулярні клітини, потім великі лімфоцити і лімфобласти, у ній містяться макрофаги, оточені синусоїдними гемокапілярами. Відносна площа маргінальної зони $2,56 \pm 1,65\%$, що становить $23,04\%$ відносної площі білої пульпи. Діаметр лімфоїдних вузликів $124,5\text{--}199,2$ мкм. Найбільший діаметр у структурі лімфоїдних вузликів має світлий центр ($66,4\text{--}190,9$ мкм), найменший – маргінальна зона ($8,3\text{--}33,2$ мкм).

Періартеріальні лімфоїдні піхви розміщені навколо пульпарних артерій. Вони утворені скупченням лімфоцитів, макрофагів, плазмоцитів. Лімфоцити і плазмоцити локалізовані поблизу стінки артерії. Частка періартеріальних лімфоїдних піхв у білій пульпі селезінки свиней найвагоміша – $43,92\%$, відносна площа її $4,88 \pm 3,18\%$. Співвідношення світлого центру, мантіїної зони, маргінальної зони та періартеріальних лімфоїдних піхв становить $1:0,87:1,31:2,49$. Діаметр періартеріальних лімфоїдних піхв $16,6\text{--}83,1$ мкм.

Червона пульпа селезінки займає значно більшу частину її паренхіми і становить у поросят даної вікової групи $78,87 \pm 2,36\%$, а співвідношення білої пульпи до червоної – $1:7,1$ (рис. 4). Її основу формує ретикулярна тканина. У червоній пульпі, яка заповнює про-

стір між лімфатичними вузликами і трабекулами, виявляли багато артеріол, капілярів, венозних синусів. Серед кровоносних судин є багато синусоїдних капілярів. Пульпарні артерії мають діаметр від 14,6 до 104,7 мкм, товщина стінки коливається в межах $4,3 \pm 0,3$ мкм, найбільш розвинена середня оболонка судин селезінки, що, можливо, пов'язано з функцією депо крові. У червоній пульпі трапляються майже всі клітини крові: лімфоцити, гранулоцити, моноцити, макрофаги й еритроцити.

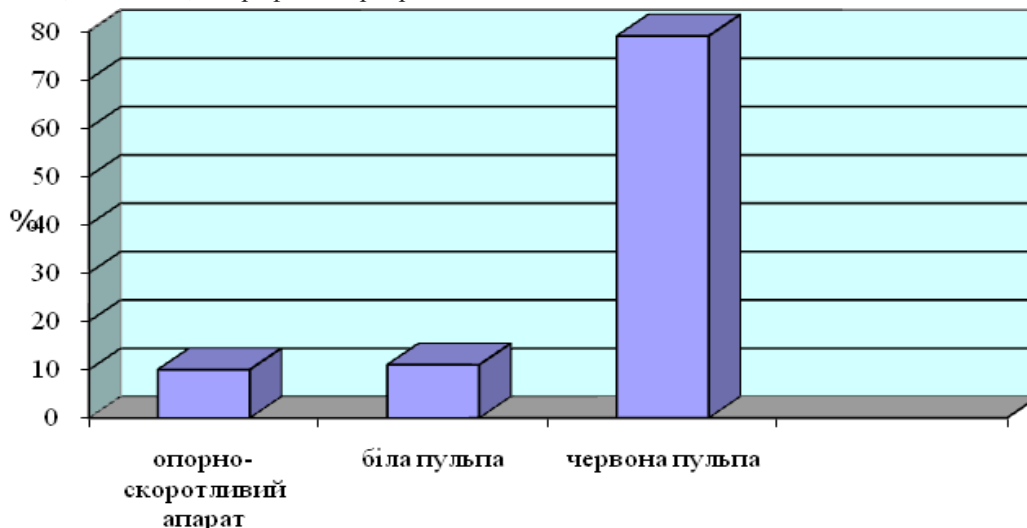


Рис. 4. Відносна площа основних структурних компонентів селезінки свиней.

Топографія, гістоархітектоніка та клітинний склад селезінки даного дослідження збігаються з результатами праць Жевлакової (2001) [4], Федорова (2010) [10], Андрєвої (2013) [1], Шевченка (2014) [13], Шубіної (2015) [14]. Макрометричні показники трохи відрізняються від даних Шубіної (2015) і Шевченка (2014), що зумовлено різними умовами утримання, годівлі, віком (8 і 9 місяців) [14], породними особливостями [13]. Проте основні мікрометричні показники суттєво не відрізняються від досліджень Жевлакової (2001) [4], які узгоджуються за віком, породою свиней. Для кожної вікової групи свиней характерні певні морфометричні показники. Так, відносна площа білої пульпи селезінки у новонароджених становить $6,89 \pm 0,45\%$, червоної пульпи — $85,92 \pm 0,43\%$; у 29-добовому віці свійської свині відносна площа білої пульпи зростає до $10,48 \pm 0,63\%$, тоді як червоної зменшується до $77,06 \pm 0,57\%$ [7]. Таким чином, для розробки морфометричних тест-критеріїв селезінки свиней необхідно враховувати вік, породу, регіональні й екологічні умови утримання, особливості годівлі. Пропонується визначати такі критерії з урахуванням вищеперелічених чинників для кожного господарства окремо.

За результатами проведеного дослідження з'ясовано морфометричні показники селезінки свиней 8-місячного віку великої білої породи, що утримувалися в умовах Житомирського району. 1. Селезінка свиней овально-видовженої будови із трохи звуженими кінцями. Абсолютна маса органа становить $290,65 \pm 9,07$ г, відносна маса — $0,202 \pm 0,0042\%$. 2. Мікроскопічна будова селезінки характеризується чітко сформованою червоною, білою пульпами й опорно-скоротливим апаратом. 3. Червона пульпа займає значно більшу частину паренхіми з відносною площею $78,87 \pm 2,36\%$, співвідношення відносних площ білої пульпи до червоної 1:7,1. Відносна площа капсули і трабекул становить $10,02 \pm 2,99\%$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Андреева С. Д.* Характеристика лимфоидных структур селезёнки свиней // *Международ. журнал прикладных и фундаментальных исследований. Биол. науки.* 2013. № 4. С. 97–98.
2. *Горальський Л. П.* Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології: навч. посіб. Житомир: Полісся, 2005. 288 с.
3. *Данкович Р. С., Андрійчук А. В.* Патоморфологічні зміни у внутрішніх органах свиней за асоційованого мікотоксикозу, ускладненого псевдомонозом // *Наук. вісн. ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького.* 2013. Т. 15. №1 (55). Ч. 1. С. 302–307.
4. *Жевлакова С. И.* Постнатальный морфогенез селезёнки свиньи (в норме и при даче БАВ): автореф. дис. ... канд. биол. наук: 16.00.02. Саранск, 2001. 19 с.
5. *Инаков А. К.* Анатомия и топография селезёнки у детей // *Архив АГЭ. Л.: Медицина,* 1985. Т. LXXXIX. № 7. С. 55.
6. *Лукашик Г. В., Корнева Г. В.* Морфологические изменения в селезёнке и лимфатических узлах домашних свиней при экспериментальном воспроизведении африканской чумы свиней // *Наук. пр. південного філіалу НУБіП «Кримський агротехнологічний університет».* 2013. Вип. 155. С. 153–156.
7. *Панікар І. І.* Особливості морфологічної будови селезінки поросят першого тижня життя // *Ветеринарна біотехнологія.* 2015. Вип. 26. С. 143–149.
8. Патент на корисну модель №100223 Україна. Спосіб фарбування гістологічних зрізів органів кровотворення для виявлення клітин крові при вивченні їх у нормі та при патології / *Панікар І. І., Горальський Л. П., Дунаєвська О. Ф.* [та ін.]; заявник і власник: *Панікар І. І.*; заявл. 05.03.2015 ; опубл. 10.07.2015, Бюл. №13.
9. *Прокопець К. О.* Морфофункціональні зміни селезінки після оклюзії її судин // *Експериментальна і клінічна медицина.* 2014. № 2 (63). С. 127–130.
10. *Фёдоров В. Х.* Возрастная морфология тимуса и селезёнки у свиней мясных типов // *Ветеринарная патология.* 2010. №4. С. 111–115.
11. *Федоровская Н. С.* Иммуноморфологическая характеристика селезёнки при цитопениях иммунного генезиса. Киров: Аверс, 2013. 101 с.
12. *Шапкин Ю. Г.* Значение селезенки в иммунном статусе организма // *Анналы хирургии.* 2009. № 1. С. 9–12.
13. *Шевченко Б. П., Озерной Е. В.* Морфологические особенности селезёнки свиней породы ландрас в плодном и раннем постнатальном периодах развития // *Изв. Оренбург. ГАУ.* 2014. № 2. С. 185–189.
14. *Шубина Т. П., Чопорова Н. В.* Морфология некоторых лимфоидных органов у свиней в постнатальном онтогенезе // *Ветеринарная патология.* 2015. № 1. С. 64–68.

Стаття: надійшла до редакції 28.09.15

доопрацьована 25.04.16

прийнята до друку 06.06.16

MORPHOMETRIC PECULIARITIES OF PIG'S SPLEEN**O. Dunaievska**

*Zhytomyr National Agroecological University
7, Old Boulevard, 7, Zhytomyr 10008, Ukraine
e-mail: Oksana_Fd@ukr.net*

The spleen is unique multifunctional organ, that affects the condition of animals and sensitive to the action of biotic, abiotic factors of the environment and artificial conditions of maintenance. Morphometric study of the pig's spleen were conducted for develop test-criteria. The criteria will use to study the influence of the different factors. The results of the morphological characteristics of mature spleen of pigs of large white breed 8 months of age. It is found topography, absolute and relative weight index of spleen, macroscopic and microscopic features of the parenchyma and feature radial structure, vascular and connective trabeculae, lymphoid nodules. Morphometric studies revealed features of structural components of the body – the ratio relative areas of support-contractile apparatus, white and red pulp. The index of spleen is $13,02 \pm 0,78\%$, it is long, oval-elongated structure with slightly narrowed ends in cross section triangular shape. The relative weight is $0,202 \pm 0,0042\%$. Microscopic structure of the spleen characterized by clearly formed red, white pulp and support-contractile apparatus. Support-contractile apparatus form a capsule and trabeculae, trabecular gets more of apparatus relative an area of $7,13 \pm 0,2\%$, the interrelation of space capsule and trabeculae is 1: 2,47. As part of the white pulp distinguish lymphoid nodules and periarterial lymphoid sheath. In light bundle distinguished center, mantle and marginal zone. Value relative areas brighter center, mantle zone and the marginal zone of the periarterial lymphoid sheaths is 1: 0,87: 1,31: 2,49. A large area of red pulp of the spleen takes - $78,87 \pm 2,36\%$. The determine morphometric parameters of pigs' spleen need according to the results and other scientists' research. It is considering the age, the breed and feeding conditions in future.

Keywords: spleen, morphology, pigs, trabeculae, pulp.

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕЛЕЗЕНКИ СВИНЕЙ**О. Дунаевская**

*Житомирский национальный агроэкологический университет
Старый бульвар, 7, Житомир 10008, Украина
e-mail: Oksana_fd@ukr.net*

Селезенка – это уникальный многофункциональный орган, который влияет на состояние организма животных и является чувствительным к действию биотических, абиотических факторов естественной среды и искусственно созданных условий содержания. Морфометрические исследования селезёнки свиней проводили с целью разработки тестовых критериев органа, которые в дальнейшем будут использоваться для изучения влияния факторов различного характера. Представлены результаты морфологической характеристики селезенки половозрелых свиней большой белой породы 8-месячного возраста. Выяснены топография, абсолютная и относительная масса, индекс развития селезенки, макро- и микроскопические особенности ее паренхимы и особенность строения радиальных, соединительных и сосудистых трабекул, лимфоидных узелков. Благодаря морфометрическим исследованиям

обнаружены особенности структурных компонентов органа – соотношения относительных площадей опорно-сократительного аппарата, белой и красной пульпы. Индекс развития селезенки равнялся $13,02 \pm 0,78\%$, она длинная, овально-удлиненного строения, с несколько суженными концами, на поперечном разрезе треугольной формы. Относительная масса органа $0,202 \pm 0,0042\%$. Микроскопическое строение селезенки характеризуется четко сформированными красной, белой пульпами и опорно-сократительным аппаратом. Опорно-сократительный аппарат формируют капсула и трабекулы, большее развитие приобретает трабекулярный аппарат, относительная площадь которого составляет $7,13 \pm 0,2\%$, соотношение площадей капсулы и трабекул – 1:2,47. В составе белой пульпы выделяют лимфоидные узелки и периартериальные лимфоидные влагиалища. В узелках различают светлый центр, мантийную и маргинальную зоны. Соотношение относительных площадей светлого центра, мантийной зоны, маргинальной зоны и периартериальных лимфоидных влагиалищ составляет 1:0,87:1,31:2,49. Значительную площадь селезенки занимает красная пульпа – $78,87 \pm 2,36\%$. Согласно полученным результатам и исследованиям других учёных, предложено определять морфометрические показатели селезёнки свиней с учётом возраста, породы, региональных и экологических условий содержания и кормления.

Ключевые слова: селезёнка, морфология, свиньи, трабекулы, пульпа.