

УДК 619:616-076:636.4

## ГЕПАТАПАТЫ СВІНАМАТАК: ЗВЕСТКІ АБ РАСПАЎСЮДЖВАННІ ПА ДАДЗЕННЫХ ПАСЛЯЗАРЭЗНАГА АГЛЯДУ

**С. У. Пятроўскі, А. І. Жукаў**

УА «Віцебская ордэну «Знак Пашаны» дзяржаўная акадэмія  
ветэрынарнай медыцыны»

г. Віцебск, Рэспубліка Беларусь (Рэспубліка Беларусь, 210026,

г. Віцебск, вул. 1-ая Даватара, 7/11; e-mail: vsavm@vsavm.by)

**Ключавыя словы:** *свінаматкі, колькасць апаросаў, таксічная дыстрафія печані, тлушчавая дыстрафія печані, цыроз печані, паслязарэзны агляд.*

**Аналіз.** *Пры паслязарэзным аглядзе печані свінаматак устаноўлена вялікая колькасць органаў з паталагаанатамічнымі прыкметамі гепатапатый. Іх колькасць вагалася ад 67,06 да 77,86 % ад агульнай колькасці даследаваных печаняў. Сярод хвароб печані свінаматак, выяўленых пры паталагаанатамічным даследаванні, пераважаў таксічны гепатоз. Прыкметы вострага таксічнага гепатозу рэгістраваліся пераважна ў свінаматак з адным апаросам. У свінаматак з двума-трыма, а таксама з чатырма і большай колькасцю апаросаў ў печані вызначаліся змены, характэрныя для таксічнага гепатозу з хранічным цягам. Прыкметы цырозу печані выяўляліся пераважна ў свінаматак з чатырма і большай колькасцю апаросаў. Колькасць печаняў са зменамі, тыповымі для цырозу, былі выяўлены 2,3-5,0 % органаў з прыкметамі гепатапатый. Устаноўленыя тэндэнцыі захоўваліся па-за залежнасці ад магутнасці свінаводчага комплексу, на якім утрымліваліся свінаматкі. Атрыманыя дадзеныя сведчаць аб неабходнасці распрацоўкі і правядзення эфектыўных комплексных прафілактычных (у тым ліку фармакапрафілактычных) мерапрыемстваў.*

## SOW HEPATOPATHIES: PREVALENCE DATA FROM POST-MORTEM INVESTIGATION

**S. U. Piatrouski, A. I. Zhukov**

EI «Vitebsk Order of the Badge of Honor State Academy of Veterinary  
Medicine»

Vitebsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 210026, Vitebsk,  
7/11 Dovatora st., e-mail: vsavm@vsavm.by)

**Key words:** *sows, number of farrowings, toxic liver disease, fatty liver disease, liver cirrhosis, post-mortem examination.*

**Summary.** *Post-mortem examination of the livers of sows revealed a large number of organs with pathoanatomical signs of hepatopathy. Their number ranged from 67,06 to 77,86 % of the total number of livers examined. Among the diseases of the liver of sows, identified during the pathoanatomical study, toxic hepatitis prevailed.*

*Signs of acute toxic hepatitis were recorded mainly in sows with one farrowing. In sows with two or three, as well as with four or more farrowings, changes characteristic of toxic hepatitis with subacute and chronic course were determined. Signs of cirrhosis of the liver were detected mainly in sows with four or more farrowings. The number of livers with changes typical of cirrhosis were found in 2,3-5,0 % of organs with signs of hepatopathy. The established trends persisted regardless of the capacity of the pig-breeding complex where the sows were kept. The data obtained indicate the need to develop and implement effective comprehensive preventive (including pharmacoprophylactic) measures.*

*(Паступніў у рэдакцыю 05.06.2023 г.)*

**Уводзіны.** На сучасны момант грамадскі сектар свінагадоўлі Беларусі амаль цалкам пераведзены на прамысловую аснову. Больш за 90 % свініны ў рэспубліцы вырабляецца на свінагадоўчых комплексах рознай магутнасці. Пры гэтым тэхналагічнае развіццё галіны, якое знаходзіцца на дастаткова высокім узроўні, плануецца ўзняць яшчэ вышэй і зрабіць інтэнсіўным [1]. У той жа час павышэнне рэнтабельнасці свінагадоўлі павінна будавацца ў тым ліку і на павышэнні прадукцыйнасці свіней [2]. Вядома, што прадукцыйнасць свіней абумоўлена не толькі селекцыйнай работай, узроўнем і якасцю кармлення, правільнасцю менеджменту. Стан здароўя свіней – найважнейшы інтэгральны паказчык, на які ўплываюць усе пералічаныя фактары. Крыніца пагаршэння клінічнага стану жывёлы – хваробы заразнай і незаразнай этыялогіі.

Вядома, што сіндром эндагеннай інтаксікацыі адыгрывае значную ролю ў патагенезе шэрагу захворванняў як інфекцыйнай, так і неінфекцыйнай прыроды, часцяком вызначаючы іх цяжэнне і прагноз [3, 4]. Эндатаксіны, а таксама таксіны, якія “уваходзяць” у арганізм разам з кормам (ежай), лекамі, прадуктамі жыццядзейнасці цвілевых грыбоў і г. д. [5-9] – увес гэты “таксічны цяжар” запускае механізм развіцця хвароб печані (гепатапатыі). Альтэратыўны гепатыт (таксічная дыстрафія печані), гепатозы і ўзнікаючы, як іх заключная фаза, цыроз печані, спрыяюць значнаму зніжэнню прадукцыйных і рэпрадукцыйных якасцей свіней [10].

Аднак, нягледзячы на шырокае распаўсюджванне этыялагічных фактараў таксічных “пашкодванняў” печані, інфармацыя аб распаўсюджванні саміх хвароб дастаткова разнастайная і тычыцца ў асноўным жывёл участкаў дарошчвання і адкорму. У парасят участка дарошчвання звесткі аб распаўсюджванні паталогій печані, атрыманыя падчас ускрыцця жывёл, вагаюцца ад 23,35 % да 37,62 % [11, 12]. У свіней групы адкорму паталогіі печані рэгістраваліся радзей (па дадзеных атрыманых падчас ветэрынарна-санітарнай экспертызы на мясакамбінатах) і знаходзіліся ў межах 8,2-17,3 % [13].

Дадзеныя, атрыманыя на мясакамбінатах, ва ўмовах гаспадарак пасля вымушанага зарэзу жывёл альбо падчас іх ускрыцця пасля гібелі, сведчаць аб шырокім распаўсюджванні хвароб печані ў свінаматак. Гепатадыстрафія, гепатыт, цыроз печані рэгістраваліся ў 65,0-76,5 % свінаматак [14, 15]. Аднак у гэтых дадзеных не ў поўнай меры прадстаўлена інфармацыя, якая тычыцца наяўнасці гепатапатый у свінаматак розных узростаў, утрымліваючыхся ва ўмовах свінагадоўчых комплексаў рознай магутнасці, і назалагічным профілі захворванняў. Гэта не дазваляе зрабіць сваечасовыя высновы наконт неабходнасці распрацоўкі комплексных лячэбна-прафілактычных мерапрыемстваў на ранніх стадыях узнікнення хвароб.

Выходзячы з вышэйсказанага, **мэтай работы** стаў пошук падстаў для распрацоўкі мерапрыемстваў па прадухіленню ўзнікнення гепатапатый у свінаматак на аснове вызначэння распаўсюджвання ў іх паталогій печані падчас паслязарэзнага агляду.

**Матэрыял і метадыка даследванняў.** Ва ўмовах зарэзных пунктаў свінагадоўчых комплексаў Мінскай і Гомельскай абласцей на працягу 2017-2022 гадоў праводзіўся агляд унутраных органаў (печаней, сэрца і нырак), атрыманых ад свінаматак розных узростаў, выбракаваных планава альбо тэрмінова.

Свінагадоўчыя комплексы мелі розную магутнасць (табліца 1):

Табліца 1 – Магутнасць свінагадоўчых комплексаў, на якіх утрымліваліся свінаматкі

Комплекс	Колькасць	
	Свінаматак	Адначасова ўтрымліваемых жывёл
№ 1	200	2500
№ 2	450	7000
№ 3	3500	65000-70000

За перыяд назіранняў свінаматкі на комплексах выбракоўваліся па прычынах малаплоднасці, нізкай малочнасці, тэрмінаў гаспадарчага выкарыстання (па старасці), развіцця хірургічных паталогій. Варта адзначыць, што выбракоўка па прычынах развіцця у жывёл хвароб печані не праводзілася. Свінаматкі былі падзелены на тры групы ў адпаведнасці з колькасцю апаросаў (табліца 2).

Табліца 2 – Колькасць свінаматак, органы ў якіх аглядаліся пасля зарэзу

Колькасць апаросаў	Свінагадоўчы комплекс		
	№ 1	№ 2	№ 3
1	23	34	123
2-3	30	41	178
4 і больш	32	92	324
Усяго	85	167	625

Пасля зарэзу свінаматак быў праведзены агляд печані з паверхні і на разрэзе, падчас якога вызначаліся памеры органа, яго афарбоўка, форма, бугрыстасць, долькавая пабудова. Пальпаторна ж вызначалася кансістэнцыя печані, а з выкарыстаннем нажа – лёгкасць разразання органа.

На падставе вивучэння акрэсленных параметраў паталагічныя змяненні ў печані былі аднесены да той ці іншай назалагічнай адзінкі (табліца 3).

Табліца 3 – Крытэрыі аднясення вызначаных паталаганатамічных змяненняў да назалагічных адзінак\*

Паказчык	Дыстрафія печані (таксічны гепатоз)		Цыроз печані	
	Вострае цячэнне	Хранічнае цячэнне		
Памер	павялічана	павялічана	паменьшана	
Форма краёў	закруглены	закруглены	востры	
Афарбоўка	дыфузная	мазаічная і стракатая (цалкам альбо на асобных участках)		
	жоўта-гліністы колер з паверхні і на разрэзе	чаргаванне карычнева-чырвоных участкаў з шэрымі або жоўтымі, выяўляліся асобныя участкі гліністага колеру	чаргаванне шэрых, карычневых участкаў і участкаў гліністага колеру	светла-карычневы колер з шараватымі прожылкамі
Дольчаты будынак	згладжаны	згладжаны	згладжаны	дольчаты будынак часам вызначаецца добра, часам з цяжкасцю
Кансістэнцыя	адрузлаватая	адрузлаватая	плотная	плотная
Стан паверхні	гладкая	гладкая	гладкая	шышкаватая

*Заўвага – \* курсівам пазначаны змяненні, характэрныя для тлушчавай дыстрафіі*

Згодна з дадзенымі крытэрыямі былі вызначаны назалагічныя адзінкі гепатапатый і ўзроставаыя катэгорыі свінаматак, сярод якіх былі распаўсюджаны тыя ці іншыя паталогіі печані. На падставе атрыманых дадзеных былі зроблены высновы аб распаўсюджанні хвароб печані (гепатапатый) сярод свінаматак і неабходнасці правядзення лячэбна-прафілактычных мерапрыемстваў, у тым ліку фармакапрафілактычных.

**Вынікі даследаванняў і іх абмеркаванне.** Ацэнка паталаганатамічных змяненняў у печані дазволіла вызначыць асаблівасці размеркавання гепатапатый сярод свінаматак розных узростаў груп (табліца 4).

Табліца 4 – Колькасць свінаматак з паталаганатамічнымі адзнакамі гепатапатый

Колькасць апарасаў	Свінагадоўчы комплекс					
	№ 1		№ 2		№ 3	
	жывёл	% <sup>1)</sup>	жывёл	% <sup>1)</sup>	жывёл	% <sup>1)</sup>
1	12	52,17	16	47,06	79	64,23
2-3	17	56,67	28	68,29	126	70,79
4 і больш	28	87,50	76	82,61	281	86,73
Усяго	57	67,06 <sup>2)</sup>	120	71,86 <sup>2)</sup>	486	77,76 <sup>2)</sup>

Заўвага – <sup>1)</sup> ад агульнай колькасці свінаматак дадзенага ўзросту, <sup>2)</sup> ад агульнай колькасці свінаматак

Незалежна ад магутнасці комплекса наяўнасць печаней з адзнакамі гепатапатый перавышала 50 % ад агульнай колькасці агледжаных органаў. У той жа час неабходна заўважыць, што найбольшая адносная колькасць пашкоджанняў печані была вызначана сярод жывёл, якія ўтрымліваліся ў самай буйной з гаспадарак. Колькасць жывёл з паталаганатамічнымі прыкметамі гепатапатый павялічвалася з узростам (колькасцю апарасаў).

Сярод печаней з тымі ці іншымі пашкоджаннямі пераважалі органы з адзнакамі таксічнага гепатозу (ТГ), у тым ліку і з прыкметамі тлушчавай дыстрафіі печані (табліца 5).

Табліца 5 – Колькасць свінаматак з паталаганатамічнымі адзнакамі ТГ

Колькасць апарасаў	Свінагадоўчы комплекс					
	№ 1		№ 2		№ 3	
	жывёл	% <sup>1)</sup>	жывёл	% <sup>1)</sup>	жывёл	% <sup>1)</sup>
1	12	52,17	16	47,06	79	64,23
2-3	17	56,67	26	63,41	126	70,79
4 і больш	26	81,25	72	78,26	270	83,33
Усяго	55	96,49 <sup>2)</sup>	114	95,00 <sup>2)</sup>	475	97,74 <sup>2)</sup>

Заўвага – <sup>1)</sup> ад агульнай колькасці свінаматак дадзенага ўзросту, <sup>2)</sup> ад агульнай колькасці свінаматак з гепатапатыйямі

Сярод “пашкоджанняў” печані больш за 90 % характарызуваліся адзнакамі таксічнай гепатадыстрафіі (ТГ). Макраскапічныя змяненні, уласцівыя для ТГ, былі вызначанымі ва ўсіх узростаў груп жывёл, незалежна ад магутнасці гаспадаркі.

У той жа час макразмяненні, якія характарызуюць тлушчавую дыстрафію печані, адзначаліся ў асобных жывёл: у 5 з гаспадаркі № 1 (з

іх 80 % у свінаматак, маючых адзін апарос, астатнія – у свінаматак з двума-трыма апаросамі), у 18 – з гаспадаркі № 2 (66,7 % – у свінаматак з адным апаросам, 22,2 % – у жывёл з двума-трыма апаросамі, 11,1 % – у свінаматак з чатырма і большай колькасцю апаросаў), у 95 свінаматак з комплекса № 3 (адпаведна 52,6 %, 32,6 %, 14,8 %).

Макразмяненні органаў у свінаматак характарызувалі як вострае, так хранічнае цяжэнне хваробы. Найўнасць гэтых адзнак мела сувязь з ўзростам свінаматак (табліца 6).

Табліца 6 – Колькасць свінаматак з паталаганатамічнымі адзнакамі ТГ (вострае цяжэнне)

Колькасць апаросаў	Свінагадоўчы комплекс					
	№ 1		№ 2		№ 3	
	Жывёл	% <sup>1)</sup>	жывёл	% <sup>1)</sup>	жывёл	% <sup>1)</sup>
1	10	83,33	14	87,50	57	72,15
2-3	6	35,29	11	42,31	47	37,30
4 і больш	6	23,08	24	33,33	91	33,70
Усяго	22	40,00 <sup>2)</sup>	49	42,98 <sup>2)</sup>	195	41,05 <sup>2)</sup>

Заўвага – <sup>1)</sup> ад агульнай колькасці свінаматак дадзенага ўзросту з ТГ, <sup>2)</sup> ад агульнай колькасці свінаматак з ТГ

Як вынікае з табліцы, вострае цяжэнне ТГ пераважала сярод правяраемых свінаматак (жывёл з адным апаросам). З павелічэннем колькасці апаросаў колькасць жывёл з вострым цяжэннем хваробы змяншалася. У сукупнасці адносная колькасць жывёл з вострым цяжэннем хваробы склала менш за 50 % ад свінаматак, макраскапічныя змяненні печані якіх характарызувалі ТГ.

Варта адзначыць, што сярод правяраемых свінаматак пераважала і тлушчавая дыстрафія печані, якая мела вострае цяжэнне.

Сярод свінаматак, маючых два і большую колькасць апаросаў, пераважалі пашкодванні печані з адзнакамі ТГ, маючага хранічнае цяжэнне (табліца 7).

Табліца 7 – Колькасць свінаматак з паталаганатамічнымі адзнакамі ТГ з хранічным цяжэннем

Колькасць апаросаў	Свінагадоўчы комплекс					
	№ 1		№ 2		№ 3	
	жывёл	% <sup>1)</sup>	жывёл	% <sup>1)</sup>	жывёл	% <sup>1)</sup>
1	2	16,67	2	12,50	22	27,85
2-3	11	64,71	15	57,69	79	62,70
4 і больш	20	76,92	48	66,67	179	66,30
Усяго	33	60,00 <sup>2)</sup>	65	57,02 <sup>2)</sup>	280	58,95 <sup>2)</sup>

Заўвага – <sup>1)</sup> ад агульнай колькасці свінаматак дадзенага ўзросту з ТГ, <sup>2)</sup> ад агульнай колькасці свінаматак з ТГ

Колькасць выпадкаў ТГ з хранічным цяжэннем значна пераважала сярод свінаматак з двума-трыма, а таксама чатырма і большай колькасцю апарасаў. Гэта тэндэнцыя не залежыла ад гаспадаркі, з якой паходзілі жывёлы.

Колькасць макраскапічных змяненняў у печані, характарызуючых цыроз, была нязначнай (табліца 8).

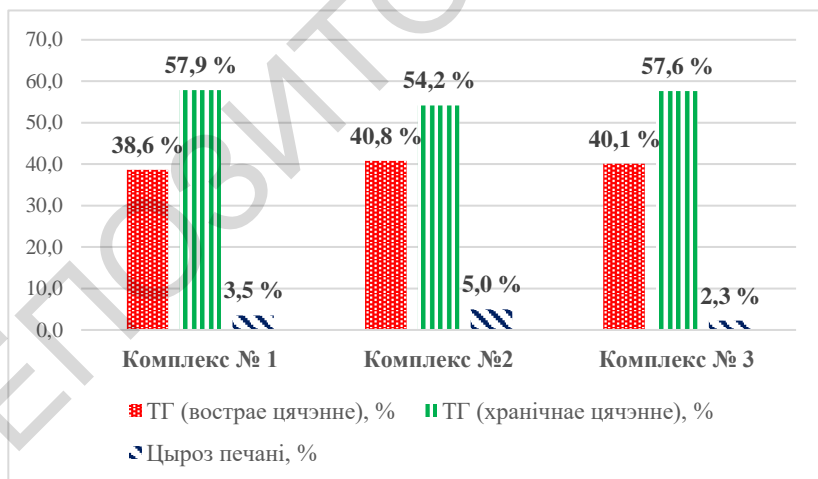
Табліца 8 – Колькасць свінаматак з паталаганатамічнымі адзнакамі цыроза печані

Колькасць апарасаў	Свінагадоўчы комплекс					
	№ 1		№ 2		№ 3	
	жывёл	% <sup>1)</sup>	жывёл	% <sup>1)</sup>	жывёл	% <sup>1)</sup>
1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
2-3	0	0,0	2	4,9	0	0,0
4 і больш	2	6,3	4	4,3	11	3,4
Усяго	2	3,51 <sup>2)</sup>	6	5,00 <sup>2)</sup>	11	2,26 <sup>2)</sup>

Заўвага – <sup>1)</sup> ад агульнай колькасці свінаматак дадзенага ўзросту, <sup>2)</sup> ад агульнай колькасці свінаматак з гепатапатыямі

Цыроз печені вызначаўся ў асноўным у свінаматак з чатырма і большай колькасцю апарасаў.

Такім чынам, сярод гепатапатый свінаматак пераважалі таксічныя гепатозы з хранічным цяжэннем (малюнак).



Малюнак – Распаўсюджванне гепатапатый сярод свінаматак, % ад агульнай колькасці выпадкаў гепатапатый

Як паказана на малюнку, сярод свінаматак, якія ўтрымліваюцца на свінагадоўчых комплексах рознай магутнасці, пераважаюць таксічныя

гепатозы з хранічным цяжэннем. Апошнія сведчыць аб узнікненні пачоначных паталогій ужо ў маладых жывёл і далейшым абцяжарваннем паталагічнага працэсу ў выніку недастаткова эфектыўных і своечасовых дыягнастычных і лячэбна-прафілактычных мерапрыемстваў.

**Заклучэнне.** Праведзены паслязарэзны агляд унутраных органаў свінаматак дазволіў вызначыць значнае распаўсюджанне сярод іх хвароб печані (гепатапатый). Гэты паказчык вагаўся ад 67,06 % да 77,86 % ад агульнай колькасці агляданых органаў. Найбольшая колькасць выпадкаў была зарэгістравана сярод жывёл, якія ўтрымліваліся ў самай буйной з гаспадарак. Апошнія паказвае, што на арганізм жывёл у дадзеных гаспадарках дзейнічае больш важкая таксічная нагрузка.

Сярод хвароб печані свінаматак, вызначаных падчас паслязарэзнага агляду, пераважалі таксічныя гепатозы. Таксічныя гепатозы з вострым цяжэннем рэгістраваліся пераважна ў свінаматак, маючых адзін апарос. У свінаматак з двума-трыма, а таксама з чатырма і большай колькасцю апаросаў вызначаліся змяненні, тыповыя для таксічных гепатозаў з хранічным цяжэннем. Апошнія пераважалі сярод гепатапатый у цэлым незалежна ад магутнасці свінагадоўчага комплексу. Атрыманыя дадзеныя сведчаць аб неабходнасці распрацоўкі і правядзення эфектыўных комплексных прафілактычных (у тым ліку і фармакапрафілактычных) мерапрыемстваў.

#### ЛІТАРАТУРА

1. Шейко, И. П. Стратегия развития свиноводства Беларуси / И. П. Шейко, Н. В. Приступа, А. Ч. Бурнос // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы X Международной научно-практической конференции, Ульяновск, 23 июня 2020 г.: в 2 т. / Ульяновский государственный аграрный университет. – Ульяновск, 2020. – Т. 1. – С. 160-174.
2. Михайлов, А. И. Экономическая эффективность производства продукции свиноводства в республике Беларусь / А. И. Михайлов // Проблемы экономики. – 2008. – № 1 (6). – С. 108-116.
3. Halushko, O. Intoxication syndrome in the practice of internist / O. Halushko // Infusion & Chemotherapy. – 2020. – 3.2. – P. 31-32. – <https://doi.org/10.32902/2663-0338-2020-3.2-31-32>.
4. Синдром эндогенной интоксикации при некоторых стрептококковых инфекциях / М. М. Афашагова [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=24366>. – дата доступа: 21.05.2023.
5. Антоненко, О. М. Токсические поражения печени: пути фармакологической коррекции / О. М. Антоненко // Медицинский совет. – 2013. – № 6-2. – С. 45-51.
6. Великанов, В. В. Интенсивность перекисного окисления липидов и активность антиоксидантной системы поросят при токсической гепатодистрофии / В. В. Великанов // Ученые записки УО ВГАВМ: научно-практический журнал. – Витебск, 2017. – Т. 53, вып. 1. – С. 39-42.



7. Панковец, Е. М. Патоморфологические изменения в печени и почках поросят под действием ДОНа и Т2 токсина / Е. М. Панковец, А. Л. Лях, А. О. Бульбаш // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2021. – Т. 57, вып. 2. – С. 48-53.
8. Пятроускі, С. У. Біяхімічныя паказчыкі крыві і рэпрадукцыя свінаматак пры хранічных мікатаксікозах / С. У. Пятроускі, І. М. Дубіна, Н. К. Хлебус // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов: в 2 т. Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». – 2010. – Т. 2: Агрономия. Ветеринария. – С. 369-376.
9. Емельянов, В. В. Лекарственный гепатит у поросят / В. В. Емельянов, И. З. Севрюк // Ученые записки: научно-практический журнал. Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – 2005. – Т. 41, вып. 1. – С. 46-49.
10. Курдеко, А. П. Состояние приплода, рост и развитие поросят при гепатопатиях свиноматок / А. П. Курдеко, Н. К. Хлебус, Е. И. Большакова // Изв. Самар. гос. с.-х. акад. – 2022. – № 2. – С. 54-60.
11. Сенько, А. В. Токсическая гепатодистрофия у поросят (патогенез, диагностика и лечение при токсической форме): автореф. дис. ... канд. ветеринар. наук: 16.00.01 / А. В. Сенько; Витеб. гос. акад. ветеринар. медицины. – Витебск, 2001. – 20 с.
12. Емельянов, В. В. Гепатит у поросят (этиология, патогенез, диагностика и лечение при токсической форме): автореф. дис. ... канд. ветеринар. наук: 16.00.01 / В. В. Емельянов; Витеб. гос. акад. ветеринар. медицины. – Витебск, 2003. – 20 с.
13. Лемеш, В. М. Морфологическое проявление патологий печени у свиней / В. М. Лемеш, Т. В. Бондарь, П. И. Пахомов // Ученые записки учреждения образования «Витебская орден «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2009. – Т. 45, вып. 1, ч. 1. – С. 31-33.
14. Великанов, В. В. Функциональное состояние печени у свиноматок в условиях промышленных технологий и его коррекция при токсической гепатодистрофии / В. В. Великанов // Вестник Вятской ГСХА. – 2020. – № 2(4). – 5 с.
15. Хлебус, Н. К. Нозологический профиль печеночной патологии у свиноматок / Н. К. Хлебус, С. В. Петровский // Развитие инновационной деятельности в АПК региона: Материалы Междунар. научно-практической конференции. – Барнаул: АЗБУКА, 2012. – С. 166-169.