

**ЦЫТААРХІТЭКТОНІКА ІНТРАМУРАЛЬНАГА НЕРВОВАГА
АПАРАТА ТОНКАГА КІШЭЧНІКА ЦЯЛЯТ
НА ФОНЕ ЎЖЫВАННЯ АКТИВАТАРАЎ МЕТАБАЛІЗМУ**

Г.А. Туміловіч, Дз. М. Харытонік

УА «Гродзенскі дзяржаўны аграрны ўніверсітэт»,
г. Гродна, Рэспубліка Беларусь

(Паступіла ў рэдакцыю 09.06.2015 г.)

Аналіз. У артыкуле змешчаны вынікі вывучэння структурнай арганізацыі інтрамуральнага нервовага апарата тонкага кішэчніка цялят. Устаноўлена, што фарміраванне інтрамуральнай нервовай сістэмы адлюстроўвае структурную перабудову тонкага кішэчніка цялят ў раннім постнатальным антагенэзе, якая звязана з выглядам корму, яго аб'ёмам і жывой масай жывёл. Відавочна, змяненне ўмоў утрымання і кармлення жывёл на фоне прымянення нізкаінтэнсіўнага лазернага выпраменьвання і прэпарата «Гамавіт» індуюць гістагенэз тканкавых кампанентаў інтрамуральнага нервовага апарата тонкага кішэчніка. У цялят-гіпатрофікаў доследнай групы адзначаецца павелічэнне плошчы ядра і нейраплазмы, колькасці атожылкаў, утварэнне нейрафіламентаў і хромацінафільнага рэчыва нейрацытаў. Такім чынам, ужываючы метабалічныя актыватары можна мэтанакіравана каардынаваць і рэгуляваць постнатальную структурную арганізацыю інтрамуральнай нервовай сістэмы.

Summary. Results of studying of the structural organization of the intramurals nervous device of a small intestine of calves are given in article. It is established that formation of intramurals nervous system reflects restructuring of a small intestine of calves in early post-natal ontogenesis which is connected with a type of forage, its volume and alive weight of animals. Apparently, change of conditions of keeping and feeding of animals against use of low-intensive laser radiation and the preparation "Gamavit" induce a histogenesis of fabric components of the intramurals nervous device of a small intestine. The increase in the area of a kernel and neuroplasma, quantity of shoots, formation of neurofilament and chromatophilous substance of neurocytes is noted. Therefore, using metabolic activators it is possible to coordinate and regulate purposefully the postnatal structural organization of intramurals nervous system.

Уводзіны. Высветленне заканамернасцяў развіцця органаў стрававання ў антагенэзе – адна з вядучых праблем сучаснай анатоміі, фізіялогіі, гісталогіі і эмбрыялогіі. Значнасць заканамернасцяў развіцця органаў мае вялікую ролю як для фундаментальных біялагіч-

ных навук, так і для прыкладных навук – ветэрынарыі, медыцыны, жывёлагадоўлі і аховы прыроды [9, 11].

Пазнанне заканамернасцяў арганогенеза стрававальнай сістэмы з'яўляецца бялагічнай перадумовай для стварэння сістэмы паўнацэннага кармлення жывёл [5], арганізацыі прафілактыкі і дыягностыкі розных захворванняў, так як гібель цялят ад захворванняў органаў стрававання застаецца высокай [1, 2, 3].

Асаблівая роля ў арганогенезе стрававальнай сістэмы належыць развіццю нервовай тканкі кішэчнай сценкі, якая выконвае інтэгруючую ролю [7]. Нервовая сістэма кантралюе ўзровень структурнай дыферэнцыяцыі органаў, якія адказваюць функцыянальным запытам маладога арганізма [4, 8]. Ступень дыферэнцыяцыі ў значнай меры вызначае і функцыянальную сталасць органаў і сістэм. Па меры структурнага і функцыянальнага паспявання ў рэгуляцыю развіцця органаў уключаецца нервовая сістэма і, ў прыватнасці, вегетатыўная [7]. Сталасць нервовай сістэмы вызначаецца ступенню структурнага і фізіялагічнага развіцця нейрона. У нейроне ў першую чаргу дыферэнцыруецца цэла клеткі, затым атожылкі і, нарэшце, іх канцавыя апараты. Ступень структурнай і функцыянальнай сталасці нервовай сістэмы і, ў прыватнасці, вегетатыўнай нервовай сістэмы ў розных жывёл розная, што звязана з шэрагам аб'ектыўных прычын [4, 7].

Мэта працы: вывучыць структурную арганізацыю інтрамуральнага нервовага апарата тонкага кішэчніка цялят на фоне прымянення нізкаінтэнсіўнага лазернага выпраменьвання і імунамадулюючага прэпарата «Гамавіт».

Матэрыялы і метадыка даследаванняў. Навукова-вытворчыя даследаванні праводзіліся ў 2013-2014 гг. на базе УА СВК «Путрышкі» і СВК «Прагрэс-Верцялішкі» Гродзенскага раёна, КСУП з/б «Кастрычнік» Воранаўскага раёна, ААТ «Шутавічы-Агра» Смагонскага раёна Гродзенскай вобласці і НДЛ УА «ГДАУ». Клінічныя даследаванні нованароджаных цялят праводзілі згодна з агульнапрынятым у ветэрынарыі плане [А.М. Смірноў і інш., 1988], а таксама выходзячы з распрацаванай намі метадыкі вызначэння морфафункцыянальнай сталасці нованароджаных цялятаў [Г.А.Туміловіч і інш., 2008].

Намі быў праведзены дослед на цялятах з прыкметамі ўнутрычэраўнага недаразвіцця з жывой масай пры нараджэнні $23,8 \pm 0,93$ кг да месячнага ўзросту. Пры гэтым былі сфармаваныя 2 групы: доследная і кантрольная па 15 галоў у кожнай групе па прынцыпе аналагаў. Жывёлы доследнай групы знаходзіліся пад уздзеяннем двухбаковага апрамянення нізкаінтэнсіўным лазерным выпраменьваннем (НЛВ) у вобласці галоднай ямкі і вентральнай часткі брушной сценкі злева і

справа ў месцы праекцыі тонкага кішэчніка на скуры цялят, а таксама біялагічна актыўныя кропкі, размешчаныя на дарсальнай лініі паясніцы і крыжа і параверцэбральна справа і злева на адлегласці 2-3 пальцы ад яе. Курс склаў 8 дзён з 2-дзённым перапынкам пасля 4 сеансаў з экспазіцыяй 3 хвіліны. У якасці лазернай крыніцы выкарыстоўвалі лазерны апарат «Люзар-МП». Імунамадулюючы прэпарат «Гамавіт» уводзіўся ўнутрымышачна ў дозе 0,1 мл / кг жывой масы 2 разы на тыдзень на працягу 3 тыдняў.

Матэрыялам да гісталагічных даследаванняў служылі ўзоры сценка тонкага кішэчніка і яго аддзелы: дванаццаціперсная, худая і падуздышная кішкі месячных цялятаў доследнай і кантрольнай груп. Намі былі адабраны наступныя ўзоры тканкі з дванаццаціперснай кішкі ў сярэднім участку; у худой – з краніальнага, сярэдняга і каудальнага ўчасткаў; падуздышнай кішцы – з краніальнага, сярэдняга і каудальнага ўчасткаў. Пры адборы матэрыялу імкнуліся да максімальнай стандартызацыі прэпаратывых прадэур пры фіксацыі, праводцы, заліванні, падрыхтоўцы парафінавых і крыстатных зрэзаў. Адбор проб тонкага кішэчніка праводзілі не пазней 10-15 хвілін пасля ўскрыцця брушной поласці жывёл. Матэрыял папярэдне фіксаваўся ў 10%-ым раствору нейтральнага фармаліну і вадкасі Карнуа. Для вывучэння нервовых структур тонкага кішэчніка цялят выкарыстоўвалі металы імпрэгнацыі азотнакіслым серабром па: Більшоўскаму-Грос ў мадыфікацыі Б.І. Лаўрэнцьева, Кампас, Расказавай, Гольджы. Ацэнку бялоксінтэзуючага апарата клетак праводзілі па метадкам Брашова. Ніслю і ў мадыфікацыі металу Нісля па В.В. Малашку [1989]. Для атрымання агляднай інфармацыі структурных кампанентаў тонкага кішэчніка гісталагічныя зрэзы афарбоўвалі гематаксілін-эзінам па Эрліху, трывалым зялёным па Ван Гізану, эзінам-метыленавым сінім па Лейшману, альцыновым сінім з дафарбоўкай ядраў гематаксілінам. Для апрацоўкі дадзеных выкарыстана сістэма мікраскапіі з камп'ютарнай апрацоўкай праграмай «Бяскан», якая ўключае мікраскоп ЛОМА МІКМЕД-2, каляровую фотакамеру DSP 78/73 SERIES.

Вынікі даследаванняў і іх абмеркаванне. У цялят-гіпатрофікаў доследнай групы месячнага ўзросту на фоне прымянення прэпарата «Гамавіт» і НЛІВ нервовыя валокны і гангліі міжмышачнага нервовага спляцення ўтвараюць буйнапятлістую сетку. Найбольш буйныя петлі нервовага спляцення выяўлены ў худой кішцы, у параўнанні з дванаццаціперснай і падуздышнай кішкамі. Аднак нервовыя гангліі ў дванаццаціперснай кішцы буйнейшыя за гангліі ў худой і падуздышнай кішках. Колькасць нейрацытаў ў гангліях міжмышачнага нервовага спляцення больш у дванаццаціперснай кішцы, чым у худой і падуз-

дышнай кішках. Высокадыферэнцыраваныя нервовыя клеткі на фоне нейраблустаў, якія дыферэнцыруюцца нейронамі і гліяльнымі клеткамі, у дванаццаціперснай кішчы цялят доследнай групы вылучаюцца сваёй вялікай велічынёй і высокай дыферэнцыяцый ў адносінах да жывёл кантрольнай групы.

У склад гангліў ўваходзяць нейрабласты, якія дыферэнцыруюцца ў нейрацыты, дыферэнцыраваныя нейрацыты і нейрагліяльныя клеткі. Дыферэнцыраваныя клеткі прадстаўлены двума відамі: з кароткімі атожылкамі, клеткі I тыпу Догеля; і клеткі, ад аднаго ці двух бакоў якіх адыходзяць некалькі доўгіх атожылкаў, г.зн. клеткі II тыпу Догеля. У клетках I тыпу развіты бялоксінтезуючы комплекс (гранулярная эндаплазматычная сетка), а таксама рэчыва Ніссля. У клетках II тыпу выяўляецца шмат нейрафіламентаў. Плошча ядра нейрацыта ў гангліях міжмышачнага нервовага спляцення ў жывёл месячнага ўзросту павялічваецца нязначна. Плошча нейрацыта жывёл доследнай групы складае ў сярэднім 681,4 мкм і кантрольнай – 661,4 мкм.

Вакол гангліў міжмышачнага нервовага спляцення, падслізстага нервовага спляцення і ў гангліях слізистой абалонкі сфарміравана густая капілярная сетка сумесна з злучальнатканкавай абалонкай. У абалонцы інтэнсіўна імпрэнуюцца рэтыкулярныя валокны. Калагенавыя і эластычныя валокны выяўляюцца ў выглядзе тонкай сетачкі. Ва ўсіх гангліях нервовага спляцення ў слаба імпрэнуюцца ядра нейрагліяльных клетак. Колькасць гліяцытаў перавышае ў гангліях колькасць нейраблустаў ў 2-3 разы і нейрацытаў – у 4-6 разоў.

У цялят месячнага ўзросту ва ўласнай пласцінцы слізистой абалонкі адзначаецца інтэнсіўны рост нервовага гангліяў. Гэтыя гангліі (вузельчыкі) могуць налічваць да 6-12 нейрацытаў, 15-20 нейраблустаў і 20-30 гліяцытаў. Лакалізацыя іх выяўляецца ў вобласці асновы варсінак і пад крыптамі. Досыць рэдка могуць сустракацца дробныя нервовыя вузельчыкі, якія складаюцца з 6-8 нейраблустаў у варсінках. У месячных цялят гангліі сценкі тонкай кішкі нязначна пакрыты злучальнай тканкай. У складзе ганглія клеткі і нервовыя валокны размяшчаюцца кампактна. Свабодная міжклеткавая прастора практычна адсутнічае. Гангліі падслізстага нервовага спляцення, якія выяўляюцца пры імпрэгнацыі, буйнейшыя і кампактнейшыя за гангліі міжмышачнага нервовага спляцення.

Дыстрафія нервовага клетак Мейснера і Ауэрбахава спляцення надыходзіць у выніку пастаяннага ўздзеяння на іх кішачных таксінаў пры страўнікава-кішачнай паталогіі. Паталагічна змененыя, слаба дыферэнцыраваныя нервовыя клеткі не ў стане выконваць функцыю па рэгуляцыі працэсаў стрававання, таму парушаецца рэфлекторная

связь кішэчнай сценкі з карой галоўнага мозгу. На нашу думку, на аснове гэтай ўзаемасвязі адбываецца мабілізацыя рэфлекторных ахоўных механізмаў, якія маюць асноўную мэту – садзейнічаць нейтралізацыі і вылучэнню паталагічных прадуктаў з кішэчніка.

Лік нейрацытаў ў гангліях міжмышачных нервовых спляценняў дванаццаціперснай кішкі ў цялят доследнай групы складае $10,8 \pm 0,5$ шт. у дванаццаціперснай кішцы, $7,8 \pm 0,4$ шт. у худой і падуздышной $8,2 \pm 0,4$ шт. Даўжыня і шырыня гангліў ў міжмышачным нервовым спляценні ў цялят-гіпатрофікаў кантрольнай групы склала ў дванаццаціперснай кішцы $243,7 \pm 13,8$ мкм і $132,6 \pm 8,5$ мкм; у худой кішцы – $189,6 \pm 8,9$ і $121,3 \pm 5,8$ мкм; у падуздышной – $201,4 \pm 9,2$ і $129,6 \pm 5,3$ мкм адпаведна, гэта менш даўжыні і шырыні гангліў дванаццаціперснай кішкі цялят доследнай групы на 9,2% і 11,2%; у худой кішцы – на 12,9% і 0,04%; у падуздышной кішцы – на 12,2% і 5,7% адпаведна. Гангліі міжмышачнага нервовага спляцення даўжэйшыя і шырэйшыя у дванаццаціперснай і падуздышной кішках, чым у худой кішцы.

Міжмышачнае нервовае спляценне сценкі тонкай кішкі ўтварае спецыфічную сетку, якая мае пэўную шырыню і даўжыню петляў. Петлі міжмышачнага нервовага спляцення даўжэйшыя і шырэйшыя ў худой кішцы, у параўнанні з падуздышной і дванаццаціперснай кішкямі. Даўжыня петляў міжмышачнага нервовага спляцення у цялят доследнай групы дасягае ў дванаццаціперснай кішцы $547,5 \pm 19,8$ мкм, у худой кішцы – $993,7 \pm 42,2$ мкм, у падуздышной кішцы – $749,8 \pm 33,5$ мкм.

У гангліях падслізістага нервовага спляцення колькасць нейрацытаў дванаццаціперснай кішкі большая, у параўнанні з худой і падуздышной кішкямі: яны размяшчаюцца кампактней. Да месячнага ўзросту цялят-гіпатрофікаў доследнай і кантрольнай груп іх колькасць ў дванаццаціперснай кішцы склала $8,2 \pm 0,3$ і $7,9 \pm 0,4$ шт.; у худой кішцы – $6,4 \pm 0,2$ і $6,5 \pm 0,2$ шт.; у падуздышной – $7,3 \pm 0,4$ і $7,1 \pm 0,3$ шт. Даўжыня гангліў ў жывёл кантрольнай групы была менш, чым у жывёл доследнай групы ў дванаццаціперснай кішцы, на 10 мкм; у худой кішцы на 9,4 мкм і падуздышной кішцы на 9 мкм. Шырыня гангліў падслізістага нервовага спляцення у цялят месячнага ўзросту доследнай групы найбольшая і складае ў дванаццаціперснай кішцы $131,9 \pm 6,7$ мкм, у худой – $107,2 \pm 4,8$ мкм, у падуздышной – $123,5 \pm 5,2$ мкм.

Петлі падслізістага нервовага спляцення даўжэйшыя і шырэйшыя ў худой кішцы, у параўнанні з падуздышной і дванаццаціперснай кішкямі. У дванаццаціперснай кішцы падслізістае нервовае спляценне таксама мае вузкаяпятлістую будову, у параўнанні з будовай падслізістага нервовага спляцення падуздышной і худой кішак. Даўжыня петляў месячных цялят кантрольнай групы складае ў дванаццаціперс-

най кішцы $304,2 \pm 13,8$ мкм, у худой – $547,3 \pm 14,2$ мкм у падуздышнай – $514,9 \pm 11,8$ мкм, гэта менш, чым у цялят доследнай групы, на 10,9%, 7,9% і 8,2% адпаведна.

Немалаважнае значэнне ў патогенезе развіцця страўнікава-кішачных захворванняў у цялятаў з'яўляецца слабая дыферэнцыяцыя і дыстрафія нервовых клетак інтрамуральных гангліяў, што з'яўляюцца важкім тармазам ў нармалізацыі працэсаў стрававання.

Змены інтрамуральных нервовых вузлоў цялят-гіпатрофікаў кантрольнай групы ва ўсіх аддзелах тонкага кішэчніка насілі дэструктыўны характар. У гангліях у асноўным выяўляюцца недыферэнцыраваныя нервовыя клеткі. У дыферэнцыраваных клетках адбываліся дыстрафічныя і некрабіятычныя працэсы, якія характарызуюцца вакуалізацыяй нейраплазмы. Значная колькасць нервовых клетак знаходзілася ў стане набракання, і яны прадстаўляліся больш буйнымі. Часам набраканне нервовых клетак суправаджалася гомагенізацыяй пратаплазмы. Такія ўчасткі выяўляліся ў імпрэгнаваных азотна-кіслым серабром прэпаратах, цёмна-карычневымі або нават мелі выгляд аднастайнай чорнай масы. У пратаплазме некаторых клетак можна было адзначыць прасветлення ўчасткі, буйныя вакуолі і навалы дробных зерняў і глыбак. Магчыма, гэтыя клеткі падвергліся вакуольнай дыстрафіі і крупчастаму распаду. Аксоны большасці клетак былі скарочанымі.

У нервовых валокнах адзначалася аргентафілія, варыкозныя патаўшчэнні, вакуалізацыя, фрагментацыя, лізіс і шпорападобныя звільстыя часткі валакна. Пашкоджаныя нервовыя валокны сустракаліся ва ўсіх аддзелах страўнікава-кішэчнага тракта, але асабліва былі выяўленыя ў нервовых спляценнях тонкага кішэчніка, якія характарызаваліся пастаяннымі зменамі як нервовых клетак, так і нервовых валокнаў. Гэтыя змены мелі ў асноўным дыстрафічны характар. У асобных нервовых спляценнях назіраліся варыкозныя пашырэнні і асяродкавы распад нервовых валокнаў.

У 30-дзённых цялят гангліі, нервовыя клеткі, валокны міжмышачнага нервовага спляцення фармуюць складаную сетку. Плошча ядраў, нейраплазмы нейрацытаў павялічваецца. Клеткі I і II тыпу па Догелю фармуюць функцыянальныя цэнтры. Даўжыня і шырыня гангліяў і петляў нервовых спляценняў павялічваецца, фарміраванне і развіццё нервовай тканкі сценкі тонкай кішкі падпарадкавана кранія-каўдальнай градыенце. Дыферэнцыяцыя нейрабластаў у нейрацыты характарызуецца павелічэннем памеру цела, атожылкаў, плошчы ядраў і нейраплазмы, стварэннем нейрафіламентаў і хроматафільнага рэчыва.

У цялят-гіпатрофікаў кантрольнай групы ў параўнанні з доследнай групай да месячнага ўзросту не адбываецца аднаўленне морфафункцыянальнай арганізацыі жалезістага апарата слізистой абалонкі, так як назіраюцца слабавыяўленыя дыстрафічныя працэсы і нізкая ферментатыўная актыўнасць.

Дзякуючы адаптацыйна-трафічнаму ўздзеянню вегетатыўнай нервовай сістэмы, мабілізуюцца дынамічныя рэзервы для рэгулявання гемастазу, што ў канчатковым выніку адбываецца на тэмпах развіцця арганізма цялятаў. Пры гэтым паскараецца рост тонкага кішэчніка, развіццё слізистой абалонкі, кішэчнай сакрэцыі і рухальнай функцыі кішэчнай сценкі.

Таксама адзначаецца стымуляванне развіцця гліяльнага кампаненту. У доследных узорах выяўляецца добра сфармаваная гліяльная абалонка, якая ў 45% выпадкаў ахутвае адзін атожылак, а ў 23-27% выпадкаў 2-3 атожылкі, што сведчыць аб ступені сталасці нервовых структур тонкай кішкі цялят, назіраецца праліферацыя гліі. У кантрольных узорах пад адной гліяльнай абалонкай можа знаходзіцца да 4-5 нервовых атожылкаў.

Заклучэнне. Прымяненне прэпарата «Гамавіт» і НЛВ спрыяе паскарэнню канчатковай дыферэнцыяцыі тканкавых кампанентаў сценкі тонкага кішэчніка. У цялят-гіпатрофікаў доследнай групы адзначаецца павелічэнне памеру цела, атожылкаў, плошчы ядраў і нейраплазмы з утварэннем нейрафіламентаў і хроматафільнага рэчыва клетак інтрамуральнага нервовага апарата тонкага кішэчніка. У нервовых валокнах цялят-гіпатрофікаў кантрольнай групы адзначалася аргентафілія, варыкозныя патаўшчэнні, вакуалізацыя, фрагментацыя, лізіс і шпорападобныя звлістыя часткі нервовага валокна.

Праца выканана пры падтрымцы БРФФД НАН Беларусі грант № Б13М-049.

ЛІТАРАТУРА

1. Канавалаў, Н.Г. Патамарфалогія, гістахімія і некаторыя пытанні патагенэзу таксічнай дыспепсіі нованароджаных парасят: аўтарэф. дыс. ... канд. вет. навук: 801 / Н.Г. Канавалаў; Вітэбскі вет. ін-т. – Віцебск, 1968. – 15с.
2. Красноў, І.П. Клініка-гематалагічныя паказчыкі нованароджаных цялят у норме, пры некаторых захворваннях і ў залежнасці ад іх ўзросту сталасці арганізма: аўтарэф. дыс. ... канд. вет. навук: 16.00.02 / І.П. Красноў; Маскоўская акад. вет. медыцыны. – Масква, 1975. – 16 с.
3. Краўцоў, І.Л. Параўнальныя гісталагічныя і гістахімічныя даследаванні органаў стрававання ў пладоў і цялят, атрыманых ад кароў з розным узроўнем кармлення: аўтарэф. дыс. ... канд. вет. навук: 16.00.02 / І.Л. Краўцоў; Омскі дзярж. вет. ін-т. – Омск, 1976. – 18с.
4. Малашка, В.В. Марфафункцыянальны аналіз стану ахоўных бар'ераў тонкага кішэчніка цялят з нізкай жывой масай пры нараджэнні / В.В. Малашка [і інш.] // Ветэрынарная навука - вытворчасці: навуковыя працы / Нацыянальная акадэмія навук Беларусі, РУП "Інстытут эксперыментальнай ветэрынарыі ім. С.М. Вышалескага НАН Беларусі",

- РУП" Навукова-практычны цэнтр Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі па жывёлагадоўлі". – Мінск, 2010. – Вып. 40, т. 2. – С. 314-323.
5. Міхайлеўская, Е.А. Развіццё тонкай кішкі на этапе нованароджанасці ў цялят кастрамскай пароды і ласянят: аўтарэф. дыс. ... канд. біялаг. навук: 06.02.01 / Е.А. Міхайлеўская; Морд. дзярж. ун-т ім. Н. П. Огарева. - Саранск, 2012. – 18 с.
6. Міхалал, Ж.Н. Нармалізацыя марфагісталагічных адхіленняў у органах стрававання цялят пры дыспепсіі і лячэнні прабіятычным прэпаратам «Інтэстэвіт»: аўтарэф. дыс. ... канд. вет. навук: 06.02.01 /Ж.Н. Міхалал. – Амурскі дзярж. аграрны ун-т. – Благовешчанск, 2007. – 22 с.
7. Палякін, А.У. Марфалагічная характарыстыка метасімпацічнай нервовай тканкі спенкі тонкай кішкі ў цялят на этапе нованароджанасці / А.У. Палякін, Л.П. Цяльцоў, В.М. Родзін // Рэсурсызаберагальныя экалагічныя бяспечныя тэхналогіі атрымання сельскагаспадарчай прадукцыі / Мардоўскі дзярж. ун-т. – Саранск, 2006. – С. 237-244.
8. Саракавы, В.С. Марфагістахімічная характарыстыка кішэчніка пры гіпатрафіі ў нованароджаных цялят / В.С. Саракавы // Навуковыя тр. Омскага вет. ін-та. – Омск, 1975. – Т. 31. – Вып. 1. – С. 84-91.
9. Сталяроў, В.А. Заканамернасці развіцця тканкі тонкай кішкі ў плодоў і цялят чорнапярэстай пароды: аўтарэф. дыс. ... д-ра вет. навук: 16.00.02 / В.А. Сталяроў. – Казан. дзярж. акад. вет. медыцыны. – Казань, 2001. – 38 с.
10. Сталяроў, В.А. Функцыянальная марфалогія тонкай кішкі плодоў кароў чорнапярэстай пароды: аўтарэф. дыс. ... канд. вет. навук: 16.00.02 / В.А. Сталяроў. - Мардоўскі дзярж. ун-т ім. М.П. Огарёва. – Саранск, 1993. – 18 с.
11. Туміловіч, Г.А. Марфафункцыянальныя асаблівасці і заатэхнічныя паказчыкі антанатальнага недаразвіцця цялят / Г.А. Туміловіч, В.В. Малашка // Сельская гаспадарка - праблемы і перспектывы: зб. навук. тр. : Т.2. – Гродна, 2008. – С. 119 - 125.
12. Усава, Я.А. Асаблівасці мікраархітэктонікі падуздышнай кішкі цялят чырвонапярэстай пароды этапу нованароджанасці / Я.А. Усава, Л.П. Цяльцоў // Весн. Ульян. дзярж. с.-г. акад. – Ульянаўск, 2013. - № 2. - С. 39-42.