УДК 636.22/.28:612.015.3:612.32

ДЭСТРУКТЫЎНЫЯ ПЕРАЎТВАРЭННІ Ў СТРУКТУРНА-ФУНКЦЫЯНАЛЬНАЙ АРГАНІЗАЦЫІ ІНТРАМУРАЛЬНЫХ НЕРВОВЫХ ГАНГЛІЯЎ РУБЦА КАРОЎ ПРЫ ПАРУШЭННІ АБМЕНУ РЭЧЫВАЎ

Г.А. ТУМІЛОВІЧ

УА «Гродзенскі дзяржаўны аграрны ўніверсітэт»,
г. Гродна, Рэспубліка Беларусь, 230008

(Паступіла у рэдакцыю 04.02.2020)

У артыкуле паказваецца значнасць інтрамуральнай нервовай сістэмы ў функцыянаванні шматкамернага страўніка і развіцці адаптацыйна-кампенсаторных рэакцыі ў арганізме жывёл. Вывучэнне патамарфалагічных змяненняў інтрамуральнага нервовага апарату рубца пры парушэнні абмену рэчываў дазволіць прадставіць механізм патамарфагенеза кетозу ў высокапрадуктыўных кароў і набывае асаблівую актуальнасць. У артыкуле разглядаецца пытанні структурна-функцыянальнай арганізацыі інтрамуральных гангліяў кароў з клінічнай формай кетозу вызначаны наступныя дэструктыўныя змены: гіпахрамія нейраплазмы, храматоліз, гідрапічная дыстрафія нейрафібрылярнага апаратанейрацытаў, з больш выразнай праліфератыўнай рэакцыяй гліяльных клетак, а пры субклінічнай форме кетозу адзначаецца вострае набраканне, карыяцытоліз, перыцэлюлярны ацёк, нейронафагія, нумаратыўная атрафія нейрацытаў, з меньш выразнай праліфератыўная рэакцыя гліяльных клетак.

Ключавыя словы: *карова, рубец, інтрамуральны нервовы апарат, нервовы ганглій, нервовая клетка, нервовыя валокны, аксон, дэндрыт, марфалогія, марфаметрыя, адаптацыя, кетоз.*

The article shows the importance of the intramural nervous system in the functioning of the multicameral stomach and the development of adaptive-compensatory reactions in animals. The study of pathomorphological changes in the intramural nerve apparatus of the rumen in metabolic disorders will allow us to present the mechanism of pathomorphogenesis of ketosis in highly productive cows and is of particular relevance. The article deals with the issues of structural and functional organization of the intramural ganglia of cows with acute ketosis.

The following destructive changes are defined: the hypochromia of neuroplasty, chromolysis, the hydropic dystrophy of the neurofibrillar apparatus of neurocytes with a clear proliferative response of glial cells, and in the chronic form of ketosis, there is acute swelling, karyocytolysis, pericellular edema, neuronaphagia, and numeral atrophy of neurocytes, with less clear proliferative response of glial cells.

Key words: *cow, rumen, intramural nerve apparatus, neural ganglion, nerve cell, nerve fiber, axon, dendrite, morphology, morphometry, adaptation, ketosis.*

Уводзіны. Асноўнай крыніцай павелічэння рэнтабельнасці сельскагаспадарчых прадпрыемстваў Рэспублікі Беларусь з'яўляецца зніжэнне выдаткаў на вытворчасць жывёлагадоўчай прадукцыі, у пры-

ватнасці малака. Сусветнымі аналітыкамі адзначаецца павелічэнне сусветнага попыту на фоне абмежаванай прапановы на малако і малочную прадукцыю як у блізкім, так і ў далёкім замежжы. Паколькі Рэспубліка Беларусь пазіцыянуе сябе як сусветны экспарцёр малака і малочнай прадукцыі, Урад і Міністэрства сельскай гаспадаркі і харчавання Рэспублікі Беларусь ставіць задачы па далейшаму зніжэнню сабекошту вытворчасці малака. Асноўным напрамкам у зніжэнні выдаткаў у вытворчасці малака кіраўніцтва бачыць у павышэнні прадуктыўнасці жывёл, мадэрнізацыі старых і будаўніцтве новых малочных комплексаў, паляпшэнні ўмоў утрымання, зніжэнні выдаткаў на кармленне, электраэнергію і г.д. [2; 4; 10].

Перад заатэхнічнай і ветэрынарнай службамі гаспадарак стаіць шматвектарная задача, накіраваная на аптымізацыю рацыёнаў, умоў утрымання высокапрадуктыўных жывёл, павышэння якасці кармоў, папярэджанне ўзнікнення і ліквідацыю існуючых захворванняў заразнай і незаразнай этыялогіі. Для вырашэння пастаўленых задач неабходна комплексная, навукова-даследчая работа, якая дазволіць знайсці кампраміс паміж фізіялогіяй жывёл і іх прадуктыўнымі магчымасцямі [2; 10; 11; 13; 14; 15].

У сувязі з гэтым актуальнай праблемай сучаснай ветэрынарнай марфалогіі застаецца вывучэнне марфалагічных асаблівасцяў стрававальнай сістэмы, так як яна валодае разнастайнасцю функцый, а галоўнае – забяспечвае біяхімічнае пераўтварэнне і транспарт пажыўных рэчываў, што на думку вычоных дапаможа знайсці рашэнне для далейшага прадуктыўнага росту. Вызначэнне марфалагічных асаблівасцяў нервовай сістэмы сельскагаспадарчых жывёл мае вялікае значэнне для глыбокага разумення функцыянальных узаемаадносін розных сістэм органаў, у тым ліку органаў стрававання [1, 3; 6; 7; 8; 9].

Асаблівую цікавасць для марфолагаў уяўляе развіццё і асаблівасці будовы інтрамуральнага нервовага апарату шматкамернага страўніка, які з'яўляецца выдатным прыкладам эвалюцыі органаў стрававання ў напрамку прыстасавання да пераварвання грубых кармоў. На дадзены момант вывучэнне пытанняў функцыянальных асаблівасцяў шматкамернага страўніка, узаемаадносіны асобных яго камер, нервовай рэгуляцыі іх функцый па-ранейшаму актуальныя. Гэта звязана з тым, што органам стрававання ў развіцці адаптацыйна-кампенсаторных рэакцый у арганізме жывёл адведзена важна роля, а менавіта інтрамуральнай нервовай сістэме [3; 5–9; 12].

Высвятленне ролі інтрамуральнай нервовай сістэмы ў функцыянаванні страўнікава-кішэчнага тракта дазволіць у поўнай меры выкарыстаць генетычны і прадуктыўны патэнцыял жывёл, што і можа з'явіцца рэзервам для павелічэння прадуктыўнага даўгалецця жывёл, а таксама для больш мэтанакіраванага правядзення лячэбна-прафілактычных мерапрыемстваў. Таму вывучэнне патамарфалагічных змяненняў інтрамуральнага нервовага апарату рубца пры парушэнні абмену рэчываў дазволіць прадставіць механізм патамарфагенеза кетозу ў высокапрадуктыўных кароў і набывае асаблівую актуальнасць [5; 6; 11; 12; 13].

Мэта даследаванняў – вызначыць дэструктыўныя змены структурна-функцыянальнай арганізацыі інтрамуральнага нервовага апарату рубца высокапрадуктыўных кароў пры кетозе.

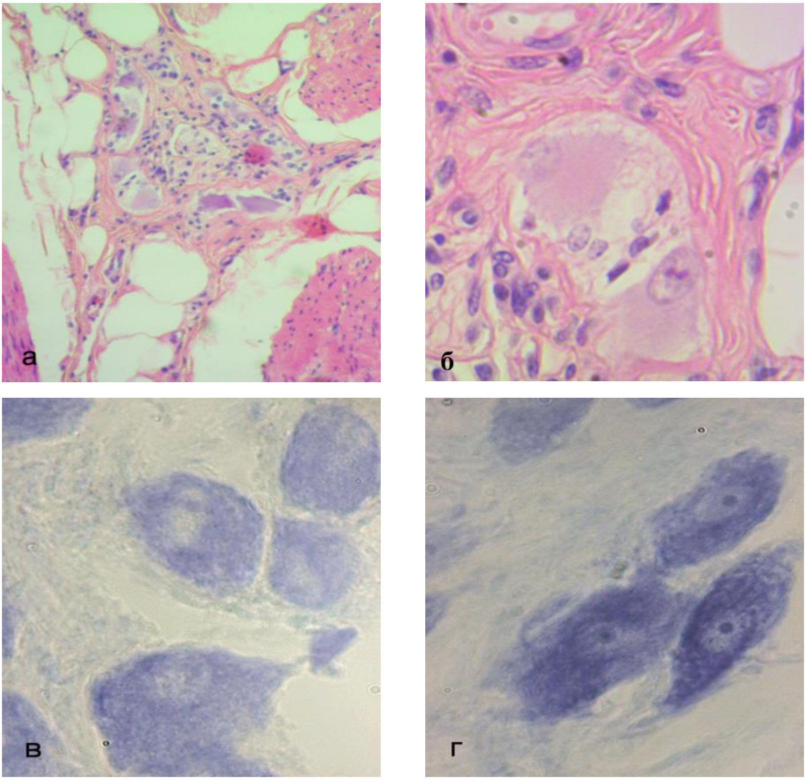
Основная часть. Для правядзення марфалагічных даследаванняў нервовых структур рубца высокапрадуктыўных кароў матэрыял адбіраўся ў наступных аддзелах рубца – пераддзвер'і, зводзе і сляпых выступах дарсальнага і вентральнага мяшкоў. Пры адборы матэрыялу імкнуліся да максімальнай стандартызацыі прэпаратыўных працэдур пры фіксацыі, праводцы, заліванні, падрыхтоўцы парафінавых і крыястатных зрэзаў. Адбор проб рубца праводзілі не пазней 10–15 хвілін пасля ўскрыцця брушной поласці жывёл. Матэрыял папярэдне фіксаваўся ў 10–20 %-ым растворы нейтральнага фармаліну і вадкасці АФА. Пры марфалагічных даследаваннях нервовай тканкі на светааптычным узроўні ўжываюць вялую колькасць метадаў афарбоўвання, многія з якіх мадыфікаваныя. Часцей за ўсё гэта выбарчыя (электыўныя) метады, якія выкарыстоўваюцца для выяўлення аднаго або двух элементаў. З пэўнай мэтай ужываюць камбінаваныя метады. Для гэтага выкарыстоўвалі метады імпрэгнацыі азотнакіслым срэбрам па Більшоўскаму-Гросу ў мадыфікацыі Б. І. Лаўрэнцьева і Расказавай. Для вывучэння складу макра- і мікрагліі выкарыстоўвалі метады Кахаля і Бялецкага. Ацэнку бялоксінтэзуючага апарату клетак праводзілі па методыках Ніслю ў мадыфікацыі – па В. В. Малашку. Пры правядзенні марфалагічных даследаванняў агульнага плану ўжывалі афарбоўку гематаксілін-эазінам. Для апрацоўкі дадзеных выкарыстана сістэма мікраскапіі з камп'ютарнай апрацоўкай праграмай Altami studio, якая ўключае мікраскоп ЛАМА МІКМЕД-2, каляровую фотакамеру D. S. P. 78/73 SERIES.

У кароў з вострай формай кетозу ў інтрамуральных гангліях рубца вызначаны шэраг змяненняў у структурна-функцыянальнай

арганізацыі. Значная частка нейрацытаў мела прыкметы перараздражнення да з'яўлення ў невялікай часткі клетак незваротных структурных змяненняў з выяўленай гліяльнай рэакцыяй. Пры гісталагічным даследаванні з ужываннем гематаксілін-эазінавага метаду афарбоўвання ўстаноўлена вострае набраканне нейрацытаў. Такія нейрацыты адрозніваюцца павялічаным аб'ёмам, маюць круглявую або авальную форму, іх нейраплазма слаба ўспрымае фарбавальнік. Ядры нейрацытаў некалькі набраклыя і займаюць цэнтральнае або эксцэнтрычнае размяшчэнне, павялічаныя ў памерах і ядзеркі (мал. 1а).

На гісталагічных прэпаратах, афарбаваных па метадзе Нісля, у перыкарыёне нейрацытаў са значным набраканнем выяўляецца памяншэнне памераў і раўнамернае распыленне базафільнага рэчыва, дыфузнае слабое афарбоўванне нейраплазмы (гіпахрамія), характэрнае для частковага храматоліза (мал. 1в). Выяўлена таксама дыслакацыя ядра і ядзерка – эктапія. Нейрафібрылярны апарат такіх нейрацытаў не мае істотных змен, але часам адзначаецца нейтральная рэакцыя на афарбоўванне растворам азотнакіслага срэбра (аргірафобія).

Нервовыя адросткі клетак пры імпрэгнацыі без змен. У шэрагу нейрацытаў інтрамуральных гангліяў назіраецца карыяцытоліз. На гематаксілін-эазінавых прэпаратах нейраплазма такіх клетак мае выгляд слаба-ружовай гамагеннай масы з лізіраваным ядром і ядзеркам. Вакол такіх клетак назіраецца павелічэнне колькасці і набраканне клетак-сатэлітаў, а таксама частковае пранікненне іх у нейраплазму некратызаваных клетак. Павелічэнне колькасці міжнейранальных гліяцытаў прасочвалася ў выглядзе ўтварэння невялікіх груп гліяцытаў. У фарміраванні капсулы можна было вылучыць некалькі варыянтаў павелічэння колькасці сатэлітаў у гангліях: раўнамернае павелічэнне колькасці гліяльных клетак; павелічэнне гліяльных элементаў у месцы лакальнага храматаліза; утварэнне другога і больш слаёў капсулы. Афарбоўванне па метадзе Нісля паказала, што базафільнае рэчыва змярцвелых нейрацытаўу стане татальнага храматоліза. Нейрафібрылярны апарат прадстаўлены слаба імпрэгніраванай крупчастаглыбчатай масай. Нервовыя адросткі пры імпрэгнацыі не выяўляюцца.



а – адзначаецца павелічэнне аб'ёму нейрацытаў, ядра нейрацытаў некалькі набраклыя і займаюць цэнтральнае або эксцэнтрычнае становішча; б – назіраецца павелічэнне цытаплазматычнай вадкасці паміж целам і капсулай нейрацытаў, паменшанае ў аб'ёме цела і зрушэнне ядра; в – выяўляецца памяншэнне памераў і раўнамернае распыленне базафільнага рэчыва, дыфузнае слабое афарбоўванне нейраплазмы, характэрнае для частковага храматоліза; г – раўнамерна размеркаванае базафільнае рэчыва, высокая актыўнасць ядра і ядзеркаў у здаровых кароў. Узрост: а – 3 гады; в – 5 гадоў; б, г – 4 гады. Фарбавальнік: а, б – гематаксілін-эазін; в, г – метад Ніcля. Мікрафота. Altami studio. Пав.: а – 100, б, в, г – 400

Мал. 1. Марфалагічныя змены нейрацытаў інтрамуральных гангліяў рубца кароў

У некаторых нейрацытах інтрамуральных гангліяў на адным узроўні з вострым набраканнем нейрацытаў адзначаецца ўмерана выяўленая гідрапічная дыстрафія, якая праяўляецца ў двух формах: перыцэлюлярнага ацёку і вакуалізацыі. Гэтыя змены выразна выяўляюцца на прэпаратах, афарбаваных гематаксілін-эазінам, і характа-

рызуюцца пры перыцэлюлярным ацёку павелічэннем цытаплазматычнай вадкасці паміж целам і капсулай нейрацытаў. Пры гэтым назіраецца паменшанае ў аб'ёме цела, пікноз, базафілія і перасоўванне ядра.

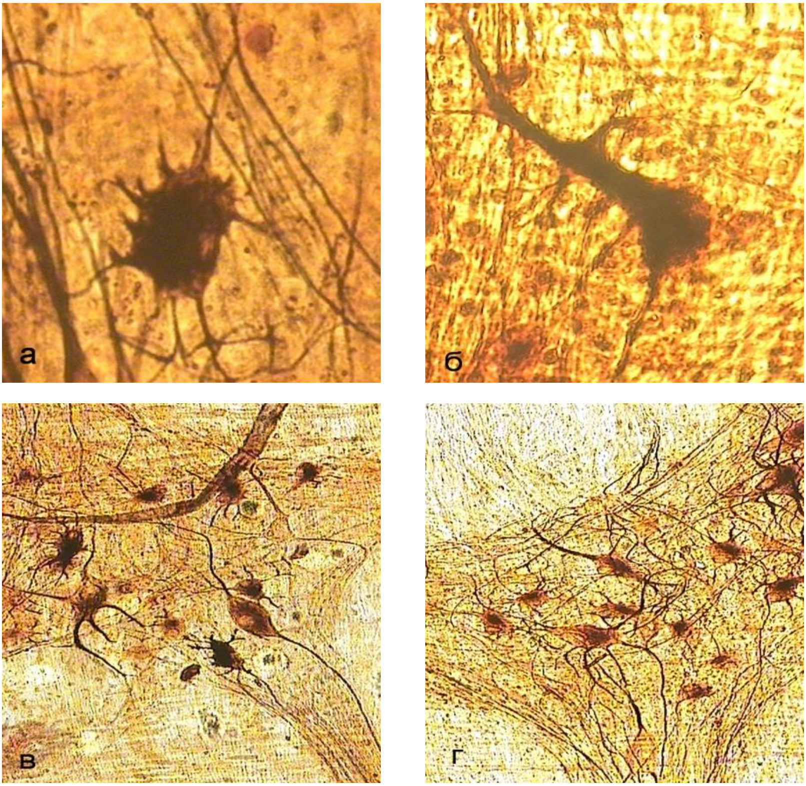
На гісталагічных зрэзах, афарбаваных гематаксілін-эазінам, вакуалізацыя нейрацытаў характарызуецца ўтварэннем у перыкарыёне светлых вакуоляў рознай велічыні, якія адсоўваюць да перыферыі ядро і нейраплазму (мал. 1б). Па краях перыкарыёна застаюцца тонкія нейраплазматычныя масткі, афарбаваныя эазінам. На прэпаратах, афарбаваных па метадзе Нісля, такія нейрацыты ўяўляюць карціну выяўленага частковага або татальнага храматоліза (мал. 1в і 1г).

Нейрафібрылярны апарат клетак, якія падвергліся гідрапічнай дыстрафіі, пры імпрэгнацыі срэбрам характарызуецца патаўшчэннем і склейваннем нейрафіламентаў, з прычыны чаго змяняецца малюнак нейрафібрылярнай сеткі ў залежнасці ад велічыні вакуоляў і ступені праяўлення перыцэлюлярнага ацёку. Адросткі нейрацытаў, у якіх назіраецца гідрапічная дыстрафія, вытанчаюцца і характарызуюцца знікненнем дэндрытычных ламеляў (мал. 2а). Акрамя таго, сярод нейрацытаў інтрамуральных гангліяў адзначана павышаная колькасць пікнаморфных нейрацытаў. Яны зменшаны ў аб'ёме, маюць вуглаватыя контуры і інтэнсіўна афарбоўваюцца гематаксілін-эазінам. Ядра іх пікнатычныя, базафільныя, ядзеркі не выяўляюцца. Базафільнае рэчыва ў іх ушчыльняецца і інтэнсіўна афарбоўваецца па метадзе Нісля. Нейрафібрылярны апарат альбо захоўвае знешне звычайную структуру, але нейрафібрылы вельмі блізка размешчаны адна каля адной, альбо склейваюцца паміж сабой і не выяўляюцца. Нервовыя целы і адросткі такіх клетак часта прыкметна дэфармаваныя і вытанчаныя (мал. 2б).

Разам з нейрацытамі ўстаноўлены марфалагічныя змены ў злучальнатканкавай аснове гангліяў. Адзначалі набраканне і развалакненне калагенавых фібрыл, набраканне або пікноз фібрабластаў. У крывяносных сасудах стромы гангліяў адзначаецца набуханне эндатэлію, а вакол іх выяўляліся ў невялікай колькасці лімфацыты, плазмацыты і гістыяцыты.

У кароў з хранічнай формай кетозу пры гісталагічным даследаванні інтрамуральных гангліяў у нейрацытах выяўлена вострае набраканне, карыяцытоліз, перыцэлюлярны ацёк, нейронафагія, нумаратыўная атрафія (памяншэнне колькасці нейрацытаў). Акрамя гэтага, у нейрацытах інтрамуральных гангліяў адзначаецца вакуалізацыя клетак. У самых гангліях адзначаецца павышаная паліморфнасць нейрацытаў і праліфератыўная рэакцыя гліяльных клетак (мал. 2в).

У адзінкавых мякатных і большасці бязмякатных валокнах інтрамуральных гангліяў рубца назіраецца станчэнне і варыкознае пашырэнне. Часцей за ўсё дыстрафічныя пераўтварэнні нервовых валокнаў адзначаліся пераддзвер'і рубца.



а – знікненне дэндрытычных ламеляў, адасабленне дэндрытаў ад цел клетак I тыпу Догеля ў кароў з вострай формай кетозу; б – дэфармацыя цела нейрацыта за кошт ушчыльнення базафільнага рэчыва і пераразмеркавання нейраплазмы ў кароў з вострай формай кетозу; в – знікненне ламелярнага апарату нейрацытаў I і II тыпу Догеля з прыкметамі нейронафагіі і нумаратыўнай атрафіі; г – інтрамуральны ганглій рубца здаровай каровы, прадстаўлены ў большасці нейронамі I тыпу Догеля. Узрост: а, б – 4 гады; в – 5 гадоў; г – 3 гады. Фарбавальнік – імпрэгнацыя азотнакіслым срэбрам па метадзе Більшоўскага – Грос. Мікрафота. Altami studio. Пав.: а, б – 400; в, г – 280

Мал. 2. Марфалогія нейрацытаў і інтрамуральных гангліяў рубца кароў

Змены нервовых валокнаў суправаджаліся значнай аргентафіліяй і рэзкай варыкознасцю восевых цыліндраў да іх фрагментацыі. Нягледзячы на значныя змены восевых цыліндраў у шванаўскім сінтыцыю нервовых валокнаў не выяўляецца якіх-небудзь значных прыкмет дыстрафіі.

У злучальнатканкавай аснове гангліяў адзначаецца парушэнне марфалагічнай структуры (набраканне і развалокненне) калагенавых валокнаў, месцамі іх станчэнне і знікненне, таксама адзначаны пікноз або набраканне фібрабластаў. Эндатэліяльныя клеткі і перыцыты дробных крывяносных сасудаў (прэкапіляры, капіляры і посткапіляры) набраклыя, з праяўленнем стазу крыві і парушэннямі транскапілярнага абмену рэчываў. Вакол некаторых крывяносных сасудаў выяўлены лімфатычна-плазмацытарныя клеткі ў невялікай колькасці.

Заключэнне. Такім чынам, у структурна-функцыянальнай арганізацыі інтрамуральных гангліяў кароў з вострай формай кетозу вызначаны наступныя дэструктыўныя змены: гіпахрамія нейраплазмы, храматоліз, гідрапічная дыстрафія нейрафібрылярнага апарату нейрацытаў з больш выразнай праліфератыўнай рэакцыяй гліяльных клетак, а пры хранічнай форме кетозу адзначаецца вострае набраканне, карыяцытоліз, перыцэлюлярны ацёк, нейронафагія, нумаратыўная атрафія нейрацытаў з меньш выразнай праліфератыўнай рэакцыяй гліяльных клетак.

Работа выканана пры падтрымцы БРФФД грант №Б19-017.

ЛІТАРАТУРА

1. Автономная нервная система / А. Д. Ноздрачёв [и др.]. – Киров: Кировская государственная медицинская академия, 2004. – 96 с.

2. Бекенёв, В. А. Продуктивное долголетие животных, способы его прогнозирования и продления (обзор) / В. А. Бекенёв // Сельскохозяйственная биология. Серия Биология животных, 2019. – Т.54, № 4. – С. 655–666.

3. Жеребцов, Н. А. Материалы по возрастной и видовой морфологии нервной системы животных / Н. А. Жеребцов // Профилактика и лечение незаразных болезней крупного рогатого скота: сб. науч. тр. – Казань, 1982. – С. 60–63.

4. Крылатых, Э. Н. Прогнозные оценки развития рынка молока и потребности бизнеса в информационном обеспечении инвестиционных решений / Э. Н. Крылатых, Е. Ю. Фролова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий, 2019. – № 10. – С. 6–10.

5. Малашка, В. В. Гістахімічная арганізацыя нервовага апарату рубца кароў пры ацыдозе / В. В. Малашка, Г. А. Туміловіч, Дз. М. Харытонік // Сельское хозяйство-проблемы и перспективы: сб. науч. тр. – Гродно, 2019. – Т. 46. – С. 160–171.

6. Малашка, В. В. Ультраструктурныя змены нервовага апарату рубца высокапрадуктыўных кароў пры ацыдозе / В. В. Малашка, Г. А. Туміловіч // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2019. – № 1 (32). – С. 39–45.

7. Ноздрачёв, А. Д. Нейронная пластичность энтеральной части метасимпатической нервной системы в раннем постнатальном онтогенезе / А. Д. Ноздрачёв, В. В. Малашко, О. С. Сотников // Доклады академии наук. – СПб., 1995. – Т. 340, № 6. – С. 832–834.

8. Перфильева, Н. П. К возрастной морфологии нейроцитов рубца крупного рогатого скота / Н. П. Перфильева // Новое в морфологии и биохимии домашних животных

в условиях крупных ферм: сб. науч. тр. / Московская вет. акад. им. К. И. Скрябина. – Москва, 1983 – С. 18–20.

9. Перфильева, Н. П. Некоторые возрастные изменения морфологии межмышечного нервного сплетения рубца крупного рогатого скота / Н. П. Перфильева // Актуальные проблемы ветеринарии в промышленном животноводстве: сб. науч. тр. / Московская вет. акад. им. К. И. Скрябина. – Москва, 1983. – С. 53–54.

10. Сенько, А. От чего зависит рентабельность молочно-товарных ферм? / А. Сенько // Белорусское сельское хозяйство, 2015. – № 12 (164). – С. 36–38.

11. Туміловіч, Г. А. Структурна-функцыянальная арганізацыя нервовага апарату рубца буйной рагатай жывёлы ва ўмовах інтэнсіўнай эксплуатацыі / Г. А. Туміловіч // Животноводство и ветеринарная медицина: ежеквартальный научно-практический журнал. – 2019. – № 3 (34). – С. 3–9.

12. Туміловіч, Г. А. Структурна-функцыянальныя змены нервовага апарату рубца пры ацыдозе ў кароў / Г. А. Туміловіч // Молодежь и инновации – 2019: в 2 ч. Ч. 1. Материалы междунар. науч.-практ. конф. молодых учёных, Горки, 30–31 мая 2019 г. / УО БГСХА; редкол.: А. В. Колмыков [и др.]. – Горки, 2019. – С. 273–276.

13. Туміловіч, Г. А. Цыталагічныя і ўльтраструктурныя асаблівасці арганізацыі інтрамуральнай нервовай сістэмы рубца кароў / Г. А. Туміловіч, Дз. М. Харытонік // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XXII Междунар. науч.-практ. конф., Горки, 22–24 мая 2019 г. / УО БГСХА; редкол.: А. И. Портной [и др.]. – Горки, 2019. – С. 217–223.

14. Харитоник, Д. Н. Гематологические, биохимические, иммунологические показатели крови при ацидозе и кетозе у высокопродуктивных коров / Д. Н. Харитоник, Г. А. Тумилович, О. И. Чернов // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф., Барнаул, 7–8 февраля 2019 г / Алтайский гос. аграр. ун-т; редкол.: Н. А. Ковпаков [и др.]. – Барнаул, 2019. – С. 376–377.

15. Шумилин, Ю. А. Лечебно-профилактические мероприятия при кетозе коров / Ю. А. Шумилин О. А. Ратных, С. Г. Зенов // Матер. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию фак. вет. мед. и техн-и животноводства. – Воронеж, 2016. – С. 313–315.