

Г. В. НІКАЛАЕНКА, Б. Я. СЯМЁНАЎ

## ПАРУШЭННІ АБМЕНУ РЭЧЫВАЎ У ВЫСОКАПРАДУКЦЫЙНЫХ ҚАРОЎ

У гаспадарках з інтэнсіўнай малочнай жывёлагадоўляй вялікай перашкодай на шляху павелічэння прадукцыйнасці жывёлы служаць широка распаўсядженая хваробы абмену рэчываў: кетоз, остэадыстрафія, гіпавітамінозы, мікраэлементозы і інш. Пры парушэннях абменных працэсаў, якія выклікаюцца незвычайнімі, а часам экстэримальнымі ўмовамі кармлення і гадавання, змяняюцца функцыі найважнейшых органаў і сістэм, паніжаеца рэзістэнтнасць арганізма. У выніку гэтага

рэзка паніжаецца малочная прадукцыйнасць, парушаеца ўзнайленчая функцыя, скарачаеца тэрмін выкарыстання найбольш каштоўных прадукцыйных жывёлін. Як правіла, такіх кароў заўчасна выбракоўваюць, а гаспадаркі нясуць вялікія страты [1, 3—6, 8, 10, 11].

За апошняе гады прадукцыйныя магчымасці кароў у многіх гаспадарках рэспублікі значна ўзраслі. Аднак з павышэннем прадукцыйнасці жывёлін пачасціліся і выпадкі незаразных хвароб, у тым ліку хвароб абмену рэчываю [2, 7, 9]. У сувязі з гэтым асаблівае значэнне набывае веданне прычын і ўмоў узнікнення, а таксама механізма развіцця клінічных прыкмет і паталогіі абмену рэчываю у высокапрадукцыйных кароў. Прафілактыка і лячэнне хвароб абмену рэчываю могуць быць мэтанакіраванымі і эфектуўнымі, калі здзяйсняць іх з улікам этыялогіі і патагенезу канкрэтна вызначанай паталогіі.

**Методыка.** На працягу трох гадоў (1987—1989) на конезаводзе «Зарэчча» Мінскай вобласці на каровах чорна-пярэстай пароды ўзростам 4—7 гадоў правялі серию доследаў. У 1987 г. пад нашым кантролем знаходзіліся трох групы жывёлін па сем галоў у кожнай: дойных з надоем 6—7, 4—5 тыс. кг малака і запускныя. Апрача таго, у доследзе знаходзіліся трох групы кароў (дзеяць галоў), у рацыёне якіх адзначаліся розныя цукрова-пратэінавыя суадносіны: 0,6 : 1; 1,2 : 1; 1,7 : 1. Ад паддоследных кароў двойчы ў стойлавы перыяд і адзін раз у пашавы ўзята кроў для біяхімічных даследаванняў: на колькасць агульнага бялку і мачавіны, глюкозы, сіялавых кіслот, агульных ліпідаў, халестэрэну, шчолачнага рэзерву, канцэнтрацыі кальцыю, магнію і неарганічнага фосфару. У лютым, сакавіку, красавіку, чэрвені і верасні праведзены клінічнае абследаванне кароў, улік захворвальнасці незаразнай этыялогіі, аналіз кармоў па хімічным складзе. Даследавана 626 проб мачы на колькасць кетонавых целаў, глюкозы, pH, бялку і аднаўляльных рэчываў.

Аналагічныя біяхімічныя даследаванні крыві і мачы працягваліся і ў 1988—1989 гг. Апрача таго, тройчы былі праведзены гарманальныя даследаванні сывараткі крыві ад восьмі кароў за месяц перад ацёлам, праз 7—10 дзён і праз месяц пасля ацёлу (гармоны даследаваю Э. Я. Брыль). Па выніках біяхімічных даследаванняў сфарміравалі дзве групы кароў, хворых на остэадыстрафію (восем галоў) і субклінічную форму кетозу (дванаццаць галоў). Пяці каровам з остэадыстрафіяй (І група) у рацыёне увялі хлорысты кальцый па 30,0 г штодзённа на працягу месяца. Тром хворым каровам прэпарат не давалі (кантроль). У другой групе палаўніне кароў (шэсць галоў) сумесна з кормам уводзілі хлорысты кальцый у спалучэнні з метыянінам па такай жа схеме. Астатнія шэсць кароў служылі ў якасці кантроля. Ад жывёлін перад месячным курсам лячэння прэпаратамі і пасля яго даследавалі кроў і мачу на адзначаныя вышэй паказчыкі.

**Вынікі даследаванняў.** Аналіз кармлення кароў паказаў, што набор кармоў і тэхнолагія кармлення ў стойлавы перыяд жывёлін з году ў год у гаспадарцы не змяняліся. Рацыён для дойных кароў складаўся з сена злакавага — 4 кг, кармавой сумесі (сянаж, сілас, караняплоды) — 40 кг, буракоў кармавых — 800 г/л, канцэнтрататаў — 250—300 г/л, макухі або шроту — 50 г/л, палісолі — 100 г. Згодна з данымі лабараторыі аналізу кармоў БелНДІЖ, у такіх рацыёнах змяшчалася 17—17,5 к. адз. (супраць нормы 14,6) і 1926—2060 г страйнага пратэіну (супраць нормы 1460 г). У рацыёне не хапала мікраэлементаў кобальту, цынку і ёду. Парушаны былі і цукрова-пратэінавыя суадносіны (0,77 : 1). Для запускных кароў зніжалі колькасць канцэнтрататаў да 1 кг і буракоў да 3 кг на галаву. У радзільнім аддзяленні каровы атрымлівалі толькі сена па 6 кг і канцэнтраты па 4 кг на галаву. Пры гэтым апошняе скормліваліся жывёлінам за адзін прыём, а сена звычайна было грубае і дрэнна з'ядалася. На працягу ўсяго стойлавага перыяду каровы атрымлівалі кармы нізкай якасці. Так, сена змяшчала караціну 3—4,8 мг/кг (суп-

раць нормы 30 мг/кг), нітратаў — 617—1950 мг/кг (ГДК 1000). Сянажная маса і сілас змяшчалі адпаведна да 65 і 20% алейнай кіслаты (дапускаецца не больш за 5%) і сляды караціну, буракі змяшчалі 955—1549 мг/кг нітратаў (ГДК 800).

Клінічнае абследаванне кароў (красавік 1989 г.) выявіла каля 17% жывёлін з выразнымі прыкметамі остэамаляцыі — поўнае рассысанне апошніх хваставых пазванкоў (хвост скручваўся як вяроўка), дробнае перабіранне нагамі пры хадзьбе, кульгавасць, жывёліны стаялі згорбленыя, заднія канечнасці былі падцягнуты пад жывот, а пярэднія выстаўлены наперад. Яшчэ каля 60% знаходзіліся ў пачатковай стадыі захворвання.

У табл. 1 прыведзены вынікі даследавання мачы ў кароў на працягу стойлавага і пашавага перыяду 1987—1989 гг. Штогод з дапамогай біятэсту «кетафан» і «пентафан» мы дыягнаставалі субклінічную форму кетозу ў 21—51% кароў. Найбольшая колькасць проб мачы з павышанай колькасцю кетонавых целаў часцей за ўсё выяўлялася ў кароў у сакавіку-красавіку (30—30,3%), а ў радзільнym аддзяленні — у красавіку-маі (36,6—42,1%). Прычым у гэтых тэрмінах ў мачы змяшчалася найбольш высокая колькасць кетарэчываў. Так, лік проб мачы з канцэнтрацыяй кетонаў ад 20 да 150 мг/100 мл склаў 60%.

Акрамя таго, у стойлавы перыяд выяўлялася значная колькасць кароў з кіслай рэакцыяй мачы (рН 5—6). Так, у зімовастойлавы перыяд 1988/89 г. ацыдоз у кароў дасягаў 30—43, а ў радзільнym аддзяленні — 60,0—100%.

У пашавы перыяд колькасць кароў з кетаацыдозам рэзка паніжалася. Кетонавыя целы выяўлялі ў адзінковых выпадках і з невысокай канцэнтрацыяй або наогул не выяўлялі. У кастрычніку сярод даследаваных проб не было ніводнай з кіслай рэакцыяй мачы і яе рН склаў 8—9.

Вынікі біяхімічных даследаванняў крываі паказалі (табл. 2), што ў 30—40% дойных кароў, як высока-, так і сярэднепрадукцыйных, адзначалі павышаную колькасць агульнага бялку (ад 87 да 91,5 г/л). Пры гэтым гіперпратэінемія назіралі як у дойных, так і ў запускных кароў, асабліва к канцу пашавага перыяду.

У табл. 3 прыведзены даныя аб стане вугляводна-ліпіднага абмену. Сярэдняя колькасць глюкозы ў крываі кароў у стойлавы перыяд знаходзілася на ніжній мяжы нормы, вагаючыся ў межах 2,40—2,48 ммоль/л (норма 2,22—3,33 ммоль/л).

У пашавы перыяд канцэнтрацыя глюкозы прыкметна павысілася (да 2,57—2,79 ммоль/л). Сярэдняя паказчыкі ліпіднага абмену ў кароў знаходзіліся ў дапушчальных межах фізіялагічнай нормы. Аднак у 50% жывёлін у канцы стойлавага перыяду ў першыя 2 мес лактацыі выяўлена гіперхолестэрынемія. Узровень холестэрыну склаў 4,8—5,5 супраць нормы 1,3—4,4 ммоль/л. У запускны перыяд у кароў колькасць агульных ліпідаў і холестэрыну, як правіла, была верагодна больш ніzkай (на 20—30%), чым у дойных, незалежна ад сезона года і ўмоў іх гадавання. У пашавы перыяд у дойных кароў сярэдняя паказчыкі ліпіднага абмену павышаліся і знаходзіліся на верхній мяжы нормы. Шчолачны рэзерв сывараткі крываі ва ўсіх груп у стойлавы перыяд быў вельмі ніzkі. Не адзначана верагодных адрозненняў біяхімічных паказчыкаў паміж групамі жывёлін высокай і сярэднай прадукцыйнасці.

Адзначаны значныя адхіленні ад нормы ў мінеральному абмене ў кароў у зімовастойлавы перыяд (табл. 4), аднак верагодных адрозненняў паміж групамі жывёлін не выяўлена. Агульная заканамернасць з'явілася паніжэнне кальцыю ў сываратцы крываі як у дойных, так і ў запускных кароў (да 100% жывёлін) і павышаная колькасць неарганічнага фосфару ў высокапрадукцыйных жывёлін (да 40%). У пашавы перыяд сярэдняя паказчыкі мінеральнага абмену некалькі палепшиліся, наблі-

Таблица 1. Ви никі даследавання мачы ў кароў у 1987—1989 гг.

Месец дасле- дования	Загальнага ліку проб замшчадл кетонавых цэлы (лінк—усяго даследавання проб)						З рН піжэй за 7 (кістяя дзрактыя мачы)					
	1987 г.			1987—1988 гт.			1988—1989 гт.			1987 г.		
	I	ІІ	ІІІ	I	ІІ	ІІІ	I	ІІ	ІІІ	I	ІІ	ІІІ
Снежань	—	—	—	41 21	51,2	65 5	7,7	106 26	29,4	—	7	17,1
Студзень	—	—	—	142 25	17,6	142 25	17,6	—	—	—	—	—
Люты	80 19	23,7	—	144 31	21,6	224 50	22,7	12	15,0	—	—	58
Сакавік	127 52	40,9	84 18	*21,4 34	122 34	27,8	333 34	10,2	8	6,3	6	36
Красавік	157 40	22,5	85 19	22,3	121 52	43,0	363 111	30,3	12	7,6	2	2,3
Май	—	—	74 14	18,9	101 28	27,7	175 42	23,3	—	10	13,5	7
Чэрвень	126 11	8,7	—	—	—	—	126 11	8,7	0	—	—	—
Жнівень	—	—	17 0	—	—	—	17 0	—	—	3	17,6	—
Верасень	136 5	3,7	25 2	8,0	—	—	161 7	4,3	0	3	12,0	—
Кастрычнік	—	—	20 0	—	—	—	20 0	—	—	0	—	—
Усяго	626 127	20,3	387 85	24,8	695 175	24,2	32	9,6	35	11,5	210	31,9

З а ў в а г а: I — пробы, II — %.

жаючыся да межаў нормы. У прыватнасці, узровень кальцыю ў параўнанні з такім жа паказчыкам у зімовы перыяд павысіўся з 1,97 да 2,24 ммолль/л (на 13,7%).

Біяхімічны даследаванні ў эксперыменте па скормліванні кароў з рознымі цукрова-пратэінавымі супадносінамі паказалі, што ў кароў, якія атрымлівалі недастатковую колькасць вугляводаў і больш канцэнтрантаў (I група — 0,6 : 1) або, наадварот, высокую колькасць вугляводаў і менш канцэнтрантаў (III група — 1,7 : 1), назіралі найбольшыя адхіленні ў абменных працэсах у параўнанні з II групай кароў, якім давалі кармы з цукрова-пратэінавымі супадносінамі 1,2 : 1. Так, у сываратцы крыві I і III груп жывёлін перавышала норму колькасць агульнага бялку (да 35% жывёлін) і ў большасці выпадкаў быў нізкі шчолачны рэзерв. У мачы выявлены кетонавыя целы ў 75% жывёлін I групы і 35% у III групе.

У стойлавы перыяд 1987/88 г. у арганізме кароў таксама заўважылі значныя парушэнні абменных працэсаў. У прыватнасці, у студзені назіралі дэфіцыт вугляводаў у 100%, кальцыю — у 40 і караціну — у 30% кароў. На ніжній мяжы нормы знаходзілася рэзервовая шчолачнасць. У вясновыя месяцы стан абмену рэчываў пагаршаўся. Так, колькасць караціну ў сываратцы крыві была ніжэйшай за норму ў 70—100% кароў. У 50—80% жывёлін адзначана гіпаглікемія, гіпакальцыемія і па-

Т а б л і ц а 2. Паказчыкі бялковага абмену ў кароў (1987 г.)

Месец даследавання	Група жывёлін	Агульны бялак, г/л	Мачавіна, ммолль/л
Люты	I	85,6±2,7	3,77±0,22
	II	87,0±2,1	4,08±0,43
	III	85,1±2,4	4,41±0,57
Красавік	I	86,0±3,2	5,88±0,28
	II	84,0±2,3	5,30±0,34
	III	74,0±3,3	5,30±0,27
Верасень	I	91,5±3,2	5,0±0,30
	II	86,3±2,0	4,1±0,30
	III	90,3±3,1	5,8±0,20

З а ў в а г а. I група — дойныя высокапрадукцыйныя; II — дойныя сярэднепрадукцыйныя; III — запускныя.

Т а б л і ц а 3. Паказчыкі вугляводна-ліпіднага абмену ў кароў (1987 г.)

Група жывёлін	Глюкоза, ммолль/л	Сіялавыя кіслоты, ммолль/л	Агульныя ліпіды, г/л	Халестэрын, ммолль/л	Шчолачны рэзерв, г/л
<i>Люты</i>					
I	—	—	4,96±0,33	3,70±0,09	—
II	—	—	4,20±0,27	3,07±0,36	—
III	—	—	4,08±0,44	2,45±0,14	—
<i>Красавік</i>					
I	2,40±0,05	—	5,2±0,42	4,13±0,42	2,70±0,10
II	2,46±0,10	—	4,6±0,45	4,08±0,44	2,70±0,06
III	2,48±0,07	—	3,3±0,18	2,71±0,33	2,80±0,13
<i>Верасень</i>					
I	2,79±0,08	47,8±3,2	6,08±0,60	4,67±0,34	3,0±0,08
II	2,57±0,07	45,2±1,9	6,14±0,72	4,34±0,73	3,09±0,03
III	2,63±0,09	44,3±1,9	4,20±0,36	2,89±0,29	2,94±0,13

Таблица 4. Паказчыкі мінеральнаға абмену ў кароў (1987 г.)

Група жывёлін	Кальций, ммоль/л		Магній, ммоль/л	Фосфар неарганічны, ммоль/л
	камплексона-метрычны метад	каламетрычны метад		
<i>Люты</i>				
I	2,46±0,13	—	—	1,90±0,11
II	2,43±0,14	—	—	1,81±0,09
III	2,82±0,08	—	—	1,84±0,06
<i>Красавік</i>				
I	2,81±0,09	2,14±0,19	1,25±0,05	1,86±0,12
II	2,68±0,15	2,29±0,23	1,21±0,09	1,84±0,10
III	2,76±0,14	2,17±0,20	1,06±0,04	1,93±0,11
<i>Верасень</i>				
I	2,55±0,08	2,23±0,10	1,38±0,14	1,95±0,23
II	2,33±0,24	2,17±0,13	1,20±0,07	1,78±0,08
III	2,40±0,17	2,30±0,09	1,18±0,10	1,94±0,20

Таблица 5. Вынікі біяхімічных дасследаванняў крыві кароў у эксперыментце па скормліванні хларыду кальцыю і метыяніну

Група жывёлін	Глюкоза, мг %	Агульныя ліпіды, мг %	Карацін, мг %	Кальций, мг %
<i>Да лячэння</i>				
З остеадыстрафіяй (8 галоў) З субклінічным кетозам (12 галоў)	— —	501±42 611±54	0,253±0,02 0,331±0,15	8,22±0,30 8,75±0,85
<i>Праз 26 дзён пасля лячэння</i>				
Остеадыстрафія: лячэнне (5 галоў) кантроль (3 галавы) Субклінічны кетоз: лячэнне (6 галоў) кантроль (6 галоў)	50,1±1,8 45,5±4,7	516±43* 387±46	0,251±0,04* 0,154±0,02	9,02±0,31* 8,5±0,10
<i>Праз 26 дзён пасля лячэння</i>				
Остеадыстрафія: лячэнне (5 галоў) кантроль (3 галавы) Субклінічны кетоз: лячэнне (6 галоў) кантроль (6 галоў)	51,8±2,3* 46,3±1,2	596±29 513±62	0,334±0,034 0,257±0,03	9,68±0,27* 8,25±0,45

\* Розніца статыстычна верагодная.

ніжаны шчолачны рэзерв. У той жа час назіралі гіперфасфатэмію ў 25% жывёлін (у 4 з 15 проб) і гіперліпідэмію ў 54% (у 7 з 13).

Недастатковасць караціну (у 55%), вітаміну Е (у 100%), глюкозы (у 33%), кальцыю (у 46%) і фосфару (у 17%) у арганізме запускных кароў вызначана ў стойлавы перыяд 1988/89 г. Адначасова назіралі гіперпратэінемію ў 33% і гіперфасфатэмію ў 9% кароў. У першую дэкаду пасля ацёлаў колькасць жывёлін з мінімумам глюкозы і караціну павялічылася ўдвая (адпаведна да 57,5 і 100%). Узрос лік кароў з панижанай кіслотнай ёмістасцю — з 24 да 37,5%. Праз месяц пасля ацёлу некалькі паменшылася пагалоўе жывёлін з дэфіцитам караціну (да 40%), глюкозы (да 43,7%) і кальцыю (да 18%), а з гіперпратэінеміяй і гіперглікеміяй узрасло (адпаведна да 35,4 і 22%).

Гарманальнымі дасследаваннямі сывараткі крыві кароў вызначылі нізкі ўзорень трыйётыраніну і тыраксіну. Асаблівы дэфіцит гарманаў шчытападобнай залозы назіралі ў першую дэкаду пасля ацёлу.

Вынікі біахімічных дасследаванняў крыві кароў у эксперыментце сведчаць аб tym, што праз 26 дзён пасля скормлівання хворым каровам

з остәадыстрафій хларыду кальцю колькасць агульных ліпідаў, кальцю і караціну ў сываратцы крываі была верагодна больш высокай, чым у кантрольнай групе. Верагодная зрухі абменных працэсаў выяўлены і ў арганізме кароў з субклінічнай формай кетозу пасля ўвядзення ім у рацыён хларыду кальцю ў спалучэнні з метыянінам (табл. 5). У прыватнасці, адзначана павышэнне канцэнтрацыі глукозы, караціну і кальцю ў крываі ў параўнанні з кантролем.

Такім чынам, у выніку шматгадовых назіранняў выяўлена, што ў арганізме высокапрадукцыйных кароў штогод адзначаюцца парушэнні абмену рэчываў — гіперпратэінемія, гіперхалестэрінемія, гіаглікемія, дэфіцит вітамінаў (караціну, А, Е, D) і мінеральных рэчываў (кальцю, фосфару, цынку, кобальту, ёду). З прычыны скормлівання жывёлінам бедных вітамінамі кармоў з высокай колькасцю алейнай і воцатнай кіслот і нітрату, незбалансаванасці рацыёнаў па цукра-пратэінавых суадносінах, нізкай якасці і дрэннай з'ядальнасці грубых кармоў, парушэння тэхналогіі кармлення ў запускных кароў і кароў пасля родаў развіваюцца кетаацыдозы, гіпавітамінозы, остәадыстрафія і гіпафункция шчытападобнай залозы. Нярэдкімі з'яўляюцца выпадкі радзільнага парэзу. У пашавы перыяд абменнай працэсы ў кароў значна паяпшаюцца, аднак цалкам не аднаўляюцца. Прыкметна зніжаецца колькасць хворых кароў з парушэннямі абмену рэчываў.

Такім чынам, у аснове развіцця гіпакальцыеміі ў кароў ляжаць парушэнні абменных працэсаў у арганізме і функцыі шчытападобнай залозы, гіпавітамінозы і ў першую чаргу дэфіцит тлушчаастваральных вітамінаў, што выклікае паніжэнне засваяльнасці кальцю і яго рэзорбцыю з касцяка. Ужыванне хларыду кальцю, асабліва ў спалучэнні яго з метыянінам, садзейнічала паяпшенню стану абмену рэчываў у кароў з остәадыстрафій і субклінічнай формай кетозу.

## Вывады

1. У арганізме высокапрадукцыйных кароў у стойлавы перыяд часта назіраюцца парушэнні абмену рэчываў — гіперпратэінемія, гіперхалестэрінемія, гіаглікемія, гіпакальцыемія. У жывёлін развіваюцца кетаацыдозы, гіпавітамінозы, другасная остәадыстрафія і гіпафункция шчытападобнай залозы.

2. Асноўнымі прычынамі, якія выклікаюць парушэнні абменных працэсаў у высокапрадукцыйных кароў, з'яўляюцца нізкая якасць грубых і сакавітых кармоў, незбалансаваны рацыён і парушэнне тэхналогіі кармлення, асабліва запускных і кароў пасля родаў.

3. Увядзенне ў рацыён каровам хлорыстага кальцю ў спалучэнні з метыянінам садзейнічае нармалізацыі абменных працэсаў і аказвае лячэбны ўздзеянні.

## Summary

The high-producing cows were found to have hyperproteinemia, hypercholesterinemia, hypocalcemia, hypoglycemia. The animals showed ketoacidosis, hypovitaminosis, secondary osteodystrophy and thyroid hypofunction. The major cases of metabolic distress were malnutrition and improper management.

## Літаратура

1. Вихарев В. Я. // Заболевание коров субклиническим кетозом в стадах колхозов и совхозов Пермской обл.: Сб. науч. тр. Пермского с.-х. ин-та. Пермь, 1985. С. 69—70.
2. Дрогун А. Г., Николаенко Г. В., Ерошов А. И. и др. // Характеристика факторов, способствующих нарушению физиологического статуса и возникновению заболеваний крупного рогатого скота: Межведом. сб. БелНИИЭВ «Ветеринарная наука — производству». Минск, 1988. Вып. 26. С. 112—120.
3. Кондрахин И. П. Кетоз, остеодистрофия и ожирение коров в условиях

интенсивного животноводства (этиология, диагностика, лечение и профилактика): Автoref. дис. ... докт. вет. наук. М., 1980. 32 с.

4. Кумар Ю. А. Автоматизирование анализов метаболического профиля у высоко-продуктивных коров: Тез. докл. науч.-практ. конф. Тарту, 1985. С. 26—28.

5. Луцкий Д. Я., Жаров А. Я., Шишков В. П. и др. Патология обмена веществ у высокопродуктивного крупного рогатого скота. М., 1978. 384 с.

6. Нейланд Я. А., Бекере Р. Я., Трубка Р. Я. // Вопросы групповой профилактики заболеваний животных и птиц: Тез. докл. межресп. конф. (Кайшядорис, 1987). Вильнюс, 1987. С. 62—64.

7. Николаенко Г. В., Савченко Г. Я. // Профилактика незаразных болезней у коров: Тез. докл. науч.-практ. конф. Таллинн, 1988. С. 51—53.

8. Павлов М. Е. // Ущерб от заболевания коров кетозом: Сб. науч. тр. Харьков. СХИ. Харьков, 1981. Т. 279. С. 12—13.

9. Порохов Ф. Ф., Иваненков И. Т. // Групповая профилактика нарушений обмена веществ у высокопродуктивных коров: Тез. докл. межресп. конф. (Кайшядорис, 1987). Вильнюс, 1987. С. 30—31.

10. Самохин В. Т. // Биологически активные вещества, их значение в профилактике и лечении болезней животных незаразной этиологии: Сб. науч. тр. ВНИИНБЖ. Воронеж, 1988. С. 3—6.

11. Симеонов С. И. // Вет. мед. науки. 1986. № 8. С. 55—61 (болг.).