**ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК
НЕРВОВИХ ПРОЦЕСІВ ІЗ ВМІСТОМ НАТРІЮ
У КРОВІ КОРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОРИ РОКУ**

О. В. ЖУРЕНКО, кандидат ветеринарних наук, доцент

В. І. КАРПОВСЬКИЙ, доктор ветеринарних наук, професор

В. В. ЖУРЕНКО, кандидат ветеринарних наук, старший викладач

Р. В. ПОСТОЙ, кандидат ветеринарних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: Zhurenko-lena@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.06.017>

Анотація. *Тип вищої нервової діяльності зумовлює індивідуальні відмінності та здатність організму пристосовуватися до зміни умов оточуючого середовища. Найбільш досконале пристосування забезпечується поєднанням високої сили, рухливості та врівноваженості нервових процесів.*

Встановлено, що сила нервових процесів як влітку, так і взимку була обернено взаємопов'язана лише із вмістом Натрію в клітинах крові ($r = -0,57$ – $0,71$; $p < 0,01$). Врівноваженість процесів збудження та гальмування в корі півкуль великого мозку влітку обернено корелювала із вмістом Натрію у цільній крові ($r = -0,56$; $p < 0,05$) та клітинах крові ($r = -0,64$; $p < 0,01$), взимку – у сироватці крові корів ($r = 0,62$; $p < 0,01$). Доведено, що влітку вплив врівноваженості на вміст Натрію в цільній крові становив $\eta^2_x = 0,29$ ($p < 0,05$), в клітинах крові – $\eta^2_x = 0,63$ ($p < 0,001$), а взимку в клітинах крові – $\eta^2_x = 0,37$ ($p < 0,05$). Рухливість нервових процесів влітку більшою мірою лімітувала вміст Натрію у крові корів, ніж взимку.

Отже, вплив цього показника коркової регуляції на вміст Натрію в цільній крові та клітинах крові влітку досягав $\eta^2_x = 0,25$ – $0,35$ ($p < 0,05$), а взимку в клітинах крові – $\eta^2_x = 0,24$ ($p < 0,05$).

Ключові слова: *типи вищої нервової діяльності, Натрій, сила, врівноваженість, рухливість, фракції крові, нервові процеси*

Актуальність. Упродовж свого життя організм тварини знаходиться в умовах постійного впливу факторів зовнішнього середовища, які змінюються. Інформація щодо цих змін піддається аналізу та синтезу в центральній нервовій системі (ЦНС), завдяки якій вмикаються механізми адаптації. За цих умов, організм

здатний швидко реагувати на зміни, які відбуваються, пристосовуючись до них. Регуляторний вплив, який здійснюється ЦНС забезпечує взаємозв'язок різних органів та систем між собою, зберігаючи цілісність усього організму. У ссавців вищим центром регуляції соматичних і вегетативних функцій є кора півкуль

Журенко О. В., Карповський В. І., Журенко В. В., Постой Р. В.

головного мозку, діяльність якої проявляється в організації поведінкових актів, направлених на збереження сталості відносин організму і навколишнього середовища (Borysevych, 2009). Усі процеси в організмі тварин регулюються завдяки гуморальним і нервовим механізмам (Rudenko, 2009). Гуморальна, або хімічна, регуляція здійснюється за допомогою гормонів, що виділяються спеціальними залозами або клітинами. Гуморальним способом регулюються процеси травлення, росту, линяння, сезонні зміни в поведінці, розмноження. Нервова система координує діяльність клітин, тканин і органів, приводить їхню діяльність у відповідність зі швидкими змінами у довкіллі. Основою діяльності нервової системи у високоорганізованих тварин є рефлекс – відповідь організму на будь-яке подразнення закінчень чутливого нерва (Karpovskyi, 2011). Тип вищої нервової діяльності зумовлює індивідуальні відмінності та здатність організму пристосовуватися до зміни умов оточуючого середовища (Karpovskyi, 2015). Найбільш досконале пристосування забезпечується поєднанням високої сили, рухливості та врівноваженості нервових процесів. Слабкість, неврівноваженість та інертність є факторами, що негативно впливають на здатність живого організму до

адаптації (Danchuk, 2008). Зокрема, тварини сильного врівноваженого рухливого типу є найбільш бажаними для тваринництва, оскільки вони характеризуються більш високими показниками продуктивності, стійкі до захворювань і мають високе продуктивне довголіття. Сільськогосподарські тварини слабого типу вищої нервової діяльності найчастіше мають низьку продуктивність та високий рівень вибракування у зв'язку з низькою резистентністю та стресостійкістю (Safonov, 2008). Для тварин сильного врівноваженого інертного та сильного неврівноваженого типів вищої нервової діяльності, як правило, характерні проміжні показники продуктивності між двома крайніми типами. Дефіцит мінеральних елементів, який зазвичай є наслідком аліментарної неповноцінності, завдає особливо великих економічних збитків господарствам через масові захворювання тварин, які виникають внаслідок порушення обміну речовин, особливо наприкінці зимового і на початку весняного періоду утримання, що зумовлено диспропорцією в раціонах основних поживних та біологічно активних речовин, зокрема макро- і мікроелементів (Klitsenko, 2001). Концентрація електролітів у крові сільськогосподарських тварин є сталою, що забезпечується нервово-гуморальними і субстратними

механізмами підтримки гомеостазу. Основними катіонами внутрішнього середовища у організмі є Натрій і Калій, причому Натрій знаходиться переважно поза клітинами, а Калій – у клітинах. Натрій належить до макробіогенних елементів, які відіграють важливу роль у регуляції метаболізму живої клітини (Sudakov, 2001). Актуальністю даної роботи є дослідження мінерального гомеостазу у корів з різними типами вищої нервової діяльності залежно від пори року.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Мінеральні речовини потрібні для функціональної активності різних органів і систем, зокрема центральної нервової системи, ендокринних залоз, сполучної тканини, вони беруть участь у метаболізмі, кислотно-основному балансі та інших важливих процесах організму (Klitsenko, 2001). Роль мінеральних речовин у метаболізмі пояснюється їх здатністю взаємодіяти з білками, а саме з ферментами і гормонами як специфічними активаторами обміну речовин. У випадку дефіциту в організмі мікро- чи макроелементів активність регуляторів обміну речовин різко знижується і виникають різні захворювання тварин. За даними дослідників, регуляція мінерального обміну в організмі тварин залежно від типу вищої нервової діяльності призводить

до змін вмісту макро- та мікроелементів (Paska, 2011).

Однак у доступній літературі відсутні дані щодо взаємозв'язку основних характеристик нервових процесів у корів з вмістом макро- та мікроелементів в організмі тварин.

Метою роботи було встановити вміст Натрію в різних фракціях крові та взаємозв'язок основних характеристик нервових процесів у корів залежно від пори року.

Матеріали і методи досліджень. Досліди проводили на коровах української чорно-рябої молочної породи 2–3 лактації. Типи ВНД визначали за експрес-методикою визначення типологічних особливостей нервових процесів. Перевага цієї методики полягає у тому, що час дослідження умовно-рефлекторної діяльності у корів зменшується до 20–30 хвилин. За результатами дослідження умовно-рефлекторної діяльності було сформовано 4 дослідні групи, у першу групу входили тварини сильного врівноваженого рухливого, у другу – сильного врівноваженого інертного, у третю – сильного невраїноваженого, у четверту – слабого типів вищої нервової діяльності. У цільній крові, клітинах та сироватці крові визначали вміст Натрію (Vlizlo, 2012).

Матеріалом для досліджень слугували зразки крові тварин отримані з яремної вени зранку до годівлі. Цільну кров стабілізували за

Журенко О. В., Карповський В. І., Журенко В. В., Постой Р. В.

допомогою гепарину, сироватку крові отримували методом відстоювання, а клітини крові – шляхом центрифугування гепаринизованої крові, відбирання плазми та триразового промивання клітин у холодному ізотонічному розчині з наступним центрифугуванням (Levchenko, 2002). У цільній крові та її фракціях (клітинах крові, сироватці) визначали: вміст Натрію, методом атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно зв'язаною плазмою (Vlitzlo, 2012).

Експериментальні дослідження узгоджуються з основними принципами «Європейської конвенції з захисту хребетних тварин, що використовуються для експериментальних та наукових цілей» (Страсбург, 1986) та декларації «Про гуманне ставлення до тварин» (Гельсінкі, 2000). Одержані цифрові дані опрацьовували статистично за допомогою прикладного програмного комплексу «Microsoft Office Excel 2013».

Визначали середньоарифметичну величину (M),

її похибку (m). Ймовірність різниць середніх значень встановлювали за критерієм Стюдента. Зміни показників вважали достовірними за $p < 0,05$ (у тому числі $p < 0,01$ і $p < 0,001$).

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що сила нервових процесів як влітку, так і взимку обернено пов'язана лише з вмістом Натрію у клітинах крові ($r = -0,57$ – $-0,71$; $p < 0,01$). Результати взаємозв'язку вмісту Натрію в крові в крові корів наведені у таблиці 1. Рухливість нервових процесів, незалежно від пори року, достовірно не взаємопов'язана з вмістом Натрію як у сироватці крові, так і у цільній крові та її клітинах. Встановлено, що врівноваженість нервових процесів влітку обернено пов'язана з вмістом Натрію у цільній крові ($r = -0,56$; $p < 0,05$) та клітинах крові ($r = -0,64$; $p < 0,01$). Однак взимку врівноваженість нервових процесів прямо пов'язана з вмістом даного елемента у сироватці крові корів ($r = 0,62$; $p < 0,01$).

1. Взаємозв'язок (r) вмісту Натрію в крові корів з основними характеристиками нервових процесів (ум. од., n=16)

Параметри		Основні характеристики нервових процесів		
		Сила	Врівноваженість	Рухливість
Цільна кров	Літо	-0,15	-0,56*	-0,45
	Зима	0,36	-0,06	0,15
Сироватка крові	Літо	0,02	-0,12	-0,22
	Зима	-0,10	0,62**	0,01
Клітини крові	Літо	-0,57**	-0,64**	-0,21
	Зима	-0,71**	-0,47	-0,30

Примітка. Показники вірогідні при: $p < 0,05$ – *; $p < 0,01$ – **; $p < 0,001$ – ***.

Встановлено, що сила нервових процесів як влітку, так і взимку обернено пов'язана лише з вмістом Натрію у клітинах крові ($r = -0,57-0,71$; $p < 0,01$). Рухливість нервових процесів, незалежно від пори року, вірогідно не взаємопов'язана з вмістом Натрію як у сироватці крові, так і у цільній крові та її клітинах. Встановлено, що врівноваженість нервових процесів влітку обернено пов'язана з вмістом Натрію у цільній крові ($r = -0,56$; $p < 0,05$) та клітинах крові ($r = -0,64$; $p < 0,01$). Однак взимку врівноваженість нервових процесів прямо пов'язана з вмістом даного елемента у сироватці крові корів ($r = 0,62$; $p < 0,01$).

Встановлено, що незалежно від пори року сила коркових процесів корів вірогідно не впливає на вміст Натрію у цільній крові та її сироватці ($\eta^2_\chi = 0,01-0,17$), тоді, як її вплив на вміст даного елемента в клітинах крові як влітку ($\eta^2_\chi = 0,28$; $p < 0,05$), так і взимку вірогідний ($\eta^2_\chi = 0,36$; $p < 0,05$).

Врівноваженість нервових процесів у більшій мірі чинила вплив на вміст Натрію у крові корів, ніж їх сила. Так, влітку вплив врівноваженості нервових процесів на вміст даного елемента в цільній крові становив $-\eta^2_\chi = 0,29$ ($p < 0,05$), а у клітинах крові відповідно $\eta^2_\chi = 0,63$

($p < 0,001$). У холодну пору року врівноваженість нервових процесів вірогідно впливає лише на вміст Натрію в клітинах крові $-\eta^2_\chi = 0,37$ ($p < 0,05$).

Проведеними дослідженнями встановлено, що рухливість нервових процесів у теплу пору року у більшій мірі лімітує вміст Натрію у крові корів, ніж у холодну пору року. Зокрема, вплив рухливості нервових процесів на вміст елемента в цільній крові та її клітинах становить відповідно $-\eta^2_\chi = 0,25-0,35$ ($p < 0,05$). Тоді, як у холодну пору року рухливість нервових процесів вірогідно впливала лише на вміст Натрію у клітинах крові $-\eta^2_\chi = 0,24$ ($p < 0,05$).

Отже, сила, врівноваженість і рухливість нервових процесів незалежно від пори року не лімітує вміст Натрію у сироватці крові.

Встановлено вірогідний вплив основних характеристик коркових процесів на вміст Натрію в клітинах крові. Сила нервових процесів у більшій мірі лімітує вміст даного елемента в клітинах крові взимку, тоді, як рухливість і врівноваженість влітку. Регресійним аналізом встановлено залежність вмісту Натрію у крові корів від основних характеристик нервових процесів (таблиця 2).

Регресійний аналіз залежності вмісту Натрію у крові корів від основних характеристик нервових процесів (ум. од.; n=16)

Показник	Основні характеристики нервових процесів					
	Сила		Врівноваженість		Рухливість	
	Літо	Зима	Літо	Зима	Літо	Зима
Цільна кров						
Коефіцієнт регресії	-0,01	0,02	-0,04*	0,00	-0,04	0,01
R-квадрат	0,02	0,13	0,32*	0,00	0,20	0,02
Сироватка крові						
Коефіцієнт регресії	0,00	-0,01	-0,01	0,03**	-0,01	0,00
R-квадрат	0,00	0,01	0,02	0,39**	0,05	0,00
Клітини крові						
Коефіцієнт регресії	-0,03*	-0,04**	-0,03**	-0,02	-0,01	-0,02
R-квадрат	0,33*	0,51**	0,41**	0,22	0,05	0,09

Примітка. Показники вірогідні при: $p < 0,05$ – *; $p < 0,01$ – **; $p < 0,001$ – ***

Так, якщо сила нервових процесів змінюється на одну одиницю, то вміст Натрію в клітинах крові залежно від пори року змінюється у протилежному напрямку на 0,03–0,04 г/л ($p < 0,05$ –0,01). Коефіцієнт детермінації сили нервових процесів зі вмістом Натрію в клітинах крові корів ($R^2 = 0,33$ –0,51) свідчить, що 33 % ($p < 0,05$) влітку та взимку до 51 % ($p < 0,01$) варіацій вмісту даного елементу у клітинах крові корів можуть бути зумовлені силою нервових процесів.

Слід відмітити відсутність вірогідного впливу сили нервових процесів на вміст Натрію у цільній крові та її сироватці. Якщо врівноваженість нервових процесів змінюється на одну одиницю, то вміст Натрію влітку в цільній крові та

клітинах крові змінюється у протилежному напрямку на 0,03–0,04 г/л ($p < 0,05$ –0,01).

Коефіцієнт детермінації врівноваженості нервових процесів із вмістом Натрію свідчить, що влітку до 32 % ($p < 0,05$) варіацій вмісту даного елементу у цільній крові та до 41 % ($p < 0,01$) його вмісту у клітинах крові корів можуть бути зумовлені врівноваженістю нервових процесів. Слід відмітити відсутність вірогідного впливу сили нервових процесів на вміст Натрію у цільній крові та її сироватці. Крім цього, взимку за зміни врівноваженості нервових процесів на одну одиницю, вміст Натрію у сироватці крові змінюється у такому ж самому напрямку на 0,03 г/л ($p < 0,01$). Регресійним аналізом достовірної

залежності вмісту Натрію у різних фракціях крові корів від рухливості нервових процесів не встановлено

Багатофакторний дисперсійний аналіз дозволив вірогідно оцінити взаємозв'язок та вплив вищої нервової діяльності і пори року на вміст окремих макро-та мікроелементів у крові корів. Результати аналізу впливу типу вищої нервової діяльності та пори року на вміст Натрію в крові корів наведено у таблиці 3. Між типом вищої нервової діяльності та вмістом Натрію у цільній та сироватці крові корів

вірогідної залежності не встановлено ($F = 1,30-2,99 < F_U = 3,01$; $p > 0,05$), тоді, як вміст даного елементу в клітинах крові залежить від типологічних характеристик нервової системи корів ($F = 10,1 > F_U = 3,01$; $p < 0,001$). На відміну від типологічних характеристик нервової системи пора року має вірогідний вплив як на вміст Натрію у цільній крові ($F = 277,7 > F_U = 4,26$; $p < 0,001$), сироватці ($F = 25,2 > F_U = 4,26$; $p < 0,001$), так і на вміст елементу в клітинах крові корів ($F = 4,88 > F_U = 4,26$; $p < 0,05$).

3. Багатофакторний дисперсійний аналіз впливу типу вищої нервової діяльності та пори року на вміст Натрію в крові корів

Джерело варіації	SS	df	MS	F	P-значення	F критичне
Цільна кров						
Тип ВНД	0,029	3	0,01	2,99	0,051	3,01
Пора року	0,898	1	0,898	277,67	< 0,001	4,26
Взаємозв'язок	0,016	3	0,005	1,62	0,212	3,01
Внутрішня	0,078	24	0,003			
Всього	1,02	31				
Сироватка крові						
Тип ВНД	0,009	3	0,003	1,3	0,296	3,01
Пора року	0,06	1	0,06	25,21	< 0,001	4,26
Взаємозв'язок	0,022	3	0,007	3,03	0,049	3,01
Внутрішня	0,057	24	0,002			
Всього	0,149	31				
Клітини крові						
Тип ВНД	0,039	3	0,013	10,14	< 0,001	3,01
Пора року	0,006	1	0,006	4,88	0,037	4,26
Взаємозв'язок	0,002	3	0,001	0,48	0,696	3,01
Внутрішня	0,031	24	0,001			
Всього	0,079	31				

Слід відмітити, що при аналізі вмісту Натрію в сироватці крові корів встановлену вірогідну взаємодію між типологічними особливостями нервової системи та порою року ($F = 3,03 > F_U = 3,01$; $p < 0,05$), однак при аналізі вмісту елемента в цільній крові та її клітинах даної взаємодії не встановлено ($F = 0,04 - 0,21 < F_U = 3,01$; $p > 0,05$).

Висновки і перспективи.

Встановлено залежність між типом вищої нервової діяльності та вмістом Натрію в клітинах крові ($F = 10,1 > F_U = 3,01$; $p < 0,001$). Вплив врівноваженості нервових процесів на вміст Натрію в цільній крові

становить $\eta^2_x = 0,29$ ($p < 0,05$), а в клітинах крові – $\eta^2_x = 0,63$ ($p < 0,001$). Сила нервових процесів обернено пов'язана з вмістом Натрію в клітинах крові ($r = -0,57 - 0,71$; $p < 0,01$), а врівноваженість – з його вмістом у цільній крові ($r = -0,56$; $p < 0,05$) й клітинах крові ($r = -0,64$; $p < 0,01$). Вміст Натрію в клітинах та сироватці крові також залежить від вегетативного статусу корів ($F = 5,31 - 16,3 > F_U = 3,55$; $p < 0,001$), причому вплив симпатичного відділу автономної нервової системи суттєвіший порівняно з парасимпатичним.

Список використаних джерел

1. Борисевич, В. Б., Борисевич, Б. В., Хомин, Н. М., Каплуненко, В. Х., Косинов, М. В., Волошина, Н. О. Досягнення нанотехнологій у лікуванні та профілактиці захворювань тварин. Нано-ветеринарія, Київ: Діа, 2009, С.182

2. Борисевич, В. Б., Каплуненко В. Х., Косинов М. В. Наноматеріали в біології. Основи нано-ветеринарної медицини. Київ: Авіцена: 2010, С.416

3. Ветеринарна клінічна біохімія / В.І. Левченко, В.В. Влізло, І.П. Кондрахін та ін.; за ред. В.І. Шевченка і В.Л. Галяса. Біла Церква, 2002. 400 с.

4. Данчук О. В., Карповський В. І., Трокоз В. О., Постой Р. В. Механізми регуляції рівня кортизолу в сироватці крові свиней в умовах стресу. Фізіологічний журнал, 2017, вип. 63,(6), с. 60–65.

5. Карповський В.І. Типи вищої нервової діяльності великої рогатої худоби та характер адаптаційних реакцій на дію зовнішніх подразників: автореф. дис. д-ра вет. наук : 03.00.13, 16.00.02.; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України, К. 2011. 42 с.

6. Карповський П. В., Карповський В. В., Трокоз А. В., поміщик А. А., Скрипкіна

В. Н., Постой Р. В., Криворучко Д. І., Трокоз В. О., Карповський В. І. Кортико-вегетативна регуляція відносин у фізіологічних функціях свиней. Біологія тварин, 2015, т. 17, вип. 2, с. 65–73

7. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник / В.В. Влізло, Р.С. Федорук, І.Б. Ратич та ін.; за ред. В.В. Влізла. Львів: СПОЛОМ, 2012. 764 с.

8. Мікроелементози сільськогосподарських тварин / М.О. Судаков, В.І. Береза, І.Г. Погурський та ін.; за ред. М.О. Судакова. – 2-е вид. – К.: Урожай, 1991. – 144 с.

9. Мінеральне живлення тварин / Г.Т. Кліценко, М.Ф. Кулик, М.В. Косенко та ін. К.: «Світ», 2001. – 576 с.

10. Паска М. З. Фізіологічний статус організму бугайців Волинської м'ясної породи залежно від типу вищої нервової діяльності. Науково-технічний бюлетен - Науково-технічний вісник, 2011, вип. 12, № 3, 4, с. 29–35

11. Руденко І.В. Роль макро-, мікроелементів у розвитку природжених вад. Досягнення біології та медицини, 1, 2009, С.94–98.

12. Сафонов В.А., Нежданов А.Г., Рецкий М.И., Шушлебин В.И. Изменения биохимических показателей крови у высокопродуктивных коров во второй половине беременности и в послеродовой период. Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2008. №3. С. 74–76.

References

1. Borysevych, V. B., Borysevych, B. V., Khomyn, N. M., Kaplunenko, V. H., Kosinov, M. V., Voloshyna, N. O., ... & Kulinich, S. M. (2009). Zdobutky nanotekhnolohii v likuvanni ta profilaktytsi khvorob tvaryn. Nanoveterynariia [Nanotechnology achievements in the treatment and prevention of animal diseases. Nano-veterinary] Kyiv: Dia, 182 (in Ukrainian).

2. Borysevych, V. B., Kaplunenko V. H., Kosinov M. V ta in. (2010) Nanomaterialy v biolohii. Osnovy nanoveterynarii [Nanomaterials in Biology. Fundamentals of Nano-Veterinary Medicine]. Kyiv: Avitsena: 416 (in Ukrainian).

3. Levchenko, V.I., Vlizlo, V.V., & Konrakhin, I.P. et. al. (2002). Veterynarna klinichna biokhimiya [Veterinary Clinical Biochemistry]. Bila Tserkva: BNAU, 400.

4. Danchuk O. V., Karpovskyi V. I., Trokoz V. O., Postoi R. V.(2017). Regulation mechanisms of cortisol level in pigs' blood serum under stress. Physiological. Journal, 2017, vol. 63, no. 6, pp. 60–65. DOI: 10.15407/fz63.06.060. (in Ukrainian)

5. Karpovs'kij, V.I. (2011). Typy vyshhoi nervovoi diyalnosti velykoi rogatoi hudoby ta harakter adaptacijnyh reakcij na diju zovnishnih podraznykiv [Types of higher nervous activity of cattle and the nature of adaptive reactions to the action of external stimuli]. Nac. un-t bioresursiv i priroдокoristuvannja Ukraïni. Extended abstract of Doctor's thesis. K. (in Ukrainian).

6. Karpovskyi P. V., Karpovskyi V. V., TrokozA. V., Landsman A. A., Skrypkins V.

N., Postoi R. V., Kryvoruchko D. I., Trokoz V. O., Karpovskyi V. I. (2015). Kortiko-vegetativna regulacija vidnosin u fiziologichnih funkciyah svinej. [Cortico-vegetative regulation of relations in the physiological functions of pigs]. The Animal Biology, vol. 17, no. 2, pp. 65–73. (in Ukrainian).

7. Vlizlo, V. V., Fedorchuk, R. S., Ratych, I. B. (2012). Laboratorni metody doslidzhen u biolohii, tvarynnytstvi ta veterynarii medytsyni: dovidnyk [Laboratory methods of research in biology, livestock and veterinary medicine]. A reference book, ed. by V. V. Vlizlo. Lviv: Spolom, 764.

8. Sudakov, M.O., Bereza, V.I., Pogursky, I.G. (1991). Mikroelementozy silskohospodarskykh tvaryn [Microelementosis of farm animals]. Kyiv: Urozhaj (in Ukrainian).

9. Klitsenko H.T. (2001). Mineralne zhyvlennja tvaryn [Mineral feeding of animals]. Kyiv, Ukraine: Svît (in Ukrainian).

10. Paska M. Z. (2011). Fiziologichnyj status orhanizmu buhaïtsiv Volyns'koï myasnoï porody zalezno vid typiv vyshchoï nervovoi diyal'nosti [The physiological status of the organism of bull-calves of Volyn Meat breeds depending on the type of higher nervous activity]. Naukovo-tehnichnyj byuleten–Scientific and Technical Bulletin, vol. 12, no 3, 4, pp. 29–35 (in Ukrainian).

11. Rudenko I.V. (2009). Rol' makro-, mikroelementiv u rozvitku prirodzenih vad. [The role of macro-, microelements in the development of birth defects]. Advances in Biology and Medicine, pp. 1, .94–98.

12. Safonov V. A., Nezhdanov A. G., Retckii M. I., Shushlebin V. I. (2008). Izmeneniia biokhimicheskikh pokazatelei krovi u vysokoproduktivnykh korov vo vtoroi polovine beremennosti i v poslerodovoiperiod [Changes of the biochemical blood indices in high-yielding blood in the second half of pregnancy and in the postpartum period]. Vestnik Rossiiskoi akademii selskokhoziaistvennykh nauk, 3, 74–76.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕРВНЫХ ПРОЦЕССОВ С СОДЕРЖАНИЕМ НАТРИЯ В КРОВИ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВРЕМЕНИ ГОДА

Е. В. Журенко, В. И. Карповский, В. В. Журенко, Р. В. Постой

Аннотация. Тип высшей нервной деятельности обуславливает индивидуальные различия и способность организма приспосабливаться к изменению условий окружающей среды. Наиболее совершенное приспособление обеспечивается сочетанием высокой силы, подвижности и уравновешенности нервных процессов.

Установлено, что сила нервных процессов как летом, так и зимой была обратно взаимосвязана только с содержанием натрия в клетках крови ($r = -0,57-0,71$; $p < 0,01$). Уравновешенность процессов возбуждения и торможения в коре полушарий большого мозга летом обратно коррелировала с содержанием натрия в цельной крови ($r = -0,56$; $p < 0,05$) и клетках крови ($r = -0,64$; $p < 0,01$), зимой – в сыворотке крови коров ($r = 0,62$; $p < 0,01$). Доказано, что летом влияние уравновешенности на содержание натрия в цельной крови составляло $\eta^2_x = 0,29$ ($p < 0,05$), в клетках крови – $\eta^2_x = 0,63$ ($p < 0,001$), а зимой в клетках крови – $\eta^2_x = 0,37$ ($p < 0,05$). Подвижность нервных процессов летом в большей степени лимитировала содержание натрия в крови коров, чем зимой.

Следовательно, влияние этого показателя корковой регуляции на содержание натрия в цельной крови и клетках крови летом достигало $\eta^2_x = 0,25-0,35$ ($p < 0,05$), а зимой в клетках крови – $\eta^2_x = 0,24$ ($p < 0,05$).

Ключевые слова: тип высшей нервной деятельности, натрий, сила, уравновешенность, подвижность, фракции крови, нервные процессы

RELATIONSHIP BETWEEN THE MAIN CHARACTERISTICS OF NERVOUS PROCESSES WITH THE SODIUM CONTENT IN BLOOD OF COWS DEPENDING ON THE SEASON

O. V. Zhurenko, V. I. Karpovskiy, V. V. Zhurenko, R. V. Postoi

Abstract. The type of higher nervous activity determines individual differences and the body's ability to adapt to changing environmental conditions. The most perfect adaptation is provided by a combination of high strength, mobility and balance of nervous processes.

It was found that the strength of nervous processes both in summer and in winter was inversely related only to the sodium content in blood cells ($r = -0.57-0.71$; $p < 0.01$). The balance of excitation and inhibition processes in the cerebral cortex in summer was inversely correlated with the sodium content in whole blood ($r = -0.56$; $p < 0.05$) and blood cells ($r = -0.64$; $p < 0.01$), in winter – in blood serum of cows ($r = 0.62$; $p < 0.01$). It is proved that in summer the effect of the balance on the sodium content in whole blood was $\eta^2_x = 0.29$ ($p < 0.05$), in blood cells – $\eta^2_x = 0.63$ ($p < 0.001$), and in winter in blood cells – $\eta^2_x = 0.37$ ($p < 0.05$). In summer, the mobility of nervous processes to a greater extent limited the sodium content in blood of cows than in winter.

Журенко О. В., Карповський В. І., Журенко В. В., Постой Р. В.

Thus, the effect of this indicator of cortical regulation on the sodium content in whole blood and blood cells in summer reached $\eta^2_x = 0.25\text{--}0.35$ ($p < 0.05$), and in winter in blood cells – $\eta^2_x = 0.24$ ($p < 0.05$).

Keywords: *type of higher nervous activity, sodium, strength, balance, mobility, blood fractions, nervous processes*