

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

КРАВЧЕНКО-ДОВГА ЮЛІЯ ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 636.2.09:612.015.3:612.8.4

**ВПЛИВ ТИПОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ
НА МІНЕРАЛЬНИЙ ГОМЕОСТАЗ ОРГАНІЗМУ КОРІВ**

03.00.13 «Фізіологія людини і тварин»

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата ветеринарних наук

Київ – 2019

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано в Національному університеті біоресурсів і природокористування України Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник доктор ветеринарних наук, професор
Карповський Валентин Іванович,
Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
професор кафедри біохімії і фізіології тварин
імені академіка М. Ф. Гулого

Офіційні опоненти: доктор ветеринарних наук,
старший науковий співробітник
Величко Володимир Олександрович,
Державний науково-дослідний
контрольний інститут ветеринарних препаратів
та кормових добавок,
головний науковий співробітник

доктор ветеринарних наук,
старший науковий співробітник
Ковальчук Ірина Іванівна,
Інститут біології тварин НААН,
завідувач лабораторії екологічної фізіології
та якості продукції

Захист відбудеться «20» червня 2019 року о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.14 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, навчальний корпус № 3, кімната 301

З дисертацією можна ознайомитися у науковій бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, кімната 41а

Автореферат розіслано «17» травня 2019 року

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

О. В. Журенко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. В умовах промислового скотарства забезпечення високого рівня продуктивності неможливе без оптимального мінерального живлення (Мазуркевич А. Й., 2007; Трокоз В. О., 2010; Стояновський В. Г., 2011). Мінеральні елементи відіграють важливу роль у обміні речовин, вони входять до складу ензимів, білків, гормонів, вітамінів (Захаренко М. О., 2004; Засекін Д. А., 2008; Цвіліховський М. І., 2009). Механізми регуляції обміну макро- та мікроелементів нині досить добре вивчено (Авцын А. П., 1991; Судаков М. О., 1991; Янович В. Г., 2000; Underwood E. J., 2001; Guyot H., 2012). Збільшення техногенного навантаження на тварин супроводжується розвитком у них стресового стану, що негативно впливає як на їх продуктивність, так і резистентність. Доведено різний рівень адаптогенності тварин різних типів вищої нервової діяльності (Карповський В. І., 2004–2018; Данчук О. В., 2011–2018). Проте, питанням вивчення індивідуальних особливостей мінерального гомеостазу в організмі продуктивних корів у інтактному і стресовому стані приділяється недостатньо уваги.

Встановлення індивідуальних особливостей вищої нервової діяльності у тварин дозволить глибше зрозуміти кортикальні механізми регуляції різних фізіологічних функцій, що створює передумови цілеспрямованого на них впливу (Карповський В. І., 2017). Встановлення типу вищої нервової діяльності дає можливість передбачити не тільки характер індивідуальних реакцій організму окремої тварини, але і прогнозувати її майбутню продуктивність (Камбур М. Д., 2012; Паска М. З., 2013). Вплив кори головного мозку на процеси метаболізму в організмі тварин довів К. М. Биков (1954). Надалі Е. П. Кокоріна (1969) встановила індивідуальність захисних реакцій організму у відповідь на дію стрес-факторів. В роботах А. Й. Мазуркевича (1995–2010), В. І. Карповського (2008–2018), В. О. Трокоза (1989), М. О. Малюка (2003), А. І. Кобиш (2006), В. М. Костенка (2006), В. В. Азар'єва (2007), Д. І. Криворучка (2009), Р. В. Постої (2011) та ін. відмічено вплив типологічних особливостей вищої нервової діяльності на різні ланки метаболізму, резистентність та продуктивність корів за дії чинників довкілля.

Таким чином, дослідження індивідуальних особливостей вмісту макро- та мікроелементів у крові корів є досить актуальним, що дозволяє краще зрозуміти центральні регуляторні механізми їх обміну та створює передумови для індивідуального підходу в балансуванні раціонів корів за рівнем мінеральних речовин.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація є окремим фрагментом науково-дослідних держбюджетних тем Національного університету біоресурсів і природокористування України: «Вплив нервової системи тварин різного віку на імунну та антиоксидантну системи організму та їх корекція» (номер державної реєстрації 0115U003347, 2015–2016 рр.) та «Дослідити особливості кортико-вегетативних механізмів регуляції впливу наноаквахелатів біогенних елементів на організм тварин» (номер державної реєстрації 0117U002549, 2017–2019 рр.).

Мета та завдання дослідження. Мета дисертаційного дослідження – з'ясувати ступінь та характер впливу типологічних особливостей нервової системи на мінеральний статус організму корів.

Для досягнення мети були поставлені та вирішено такі завдання:

- дослідити умовно-рефлекторну діяльність та встановити типологічні особливості нервової системи корів у виробничих умовах;
- дослідити вміст Натрію, Калію, Фосфору, Кальцію, Магнію, Купруму, Мангану, Феруму та Цинку в крові корів різних типів вищої нервової діяльності;
- дослідити вміст церулоплазміну та трансферину в сироватці корів різних типів вищої нервової діяльності;
- визначити ступінь та характер впливу сили, врівноваженості та рухливості процесів збудження і гальмування в корі великого мозку на вміст окремих макро- та мікроелементів у крові корів;
- дослідити вплив технологічного подразника на вміст окремих мікро- та макроелементів у крові корів різних типів вищої нервової діяльності;
- встановити вплив різного рівня окремих мікро- та макроелементів у крові та основних характеристик нервових процесів на молочну продуктивність корів.

Об'єкт дослідження – мінеральний статус організму корів з різними типами вищої нервової діяльності.

Предмет дослідження – показники вмісту окремих макро- та мікроелементів у крові, церулоплазміну і трансферину в сироватці крові корів з різними типами вищої нервової діяльності.

Методи дослідження: фізіологічні (випробування вищої нервової діяльності); біохімічні (визначення вмісту Натрію, Калію, Фосфору, Кальцію, Магнію, Купруму, Мангану, Феруму та Цинку, церулоплазміну і трансферину); зоотехнічні (визначення маси тіла, середньодобових надоїв); статистичні (обрахунок середніх величин та їх похибок, достовірності, описової статистики, однофакторного дисперсійного, регресійного та кореляційного аналізу).

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше встановлено вплив індивідуальних особливостей нервової системи корів на вміст Натрію, Калію, Фосфору, Кальцію, Магнію, Купруму, Мангану, Феруму та Цинку в крові корів, досліджено вміст церулоплазміну та трансферину в сироватці крові корів різних типів вищої нервової діяльності, встановлено ступінь та характер впливу сили, врівноваженості та рухливості процесів збудження і гальмування в корі великого мозку на вміст окремих макро- та мікроелементів у крові корів.

Доведено, що у корів слабого типу вищої нервової діяльності вміст окремих макро- та мікроелементів у крові є вірогідно нижчим, ніж у тварин сильного типу. Так, вміст Калію, Фосфору та Магнію достовірно менше на 13,3–29,2 % ($p < 0,001$), а Феруму, Цинку, Мангану та Купруму на 8,0–24,6 % ($p < 0,05$ – $0,001$), ніж такі показники у тварин сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності.

Вперше встановлено, що вміст трансферину та церулоплазміну в сироватці крові корів істотно залежить від основних характеристик коркових

процесів. Зокрема, вміст трансферину в сироватці крові корів слабого типу вищої нервової діяльності більше на 11,9 % ($p < 0,01$), а вміст церулоплазміну менше на 15,6 % ($p < 0,05$) від показників корів сильного врівноваженого рухливого типу. Насичення трансферину Ферумом в крові корів сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності більше на 11,5 % ($p < 0,01$) та 19,8 % ($p < 0,01$) від показників у тварин сильного неврівноваженого та слабого типів вищої нервової діяльності відповідно.

Доведено, що вплив технологічного подразника на мінеральний статус організму корів певною мірою детермінується типологічними характеристиками коркових процесів у корів. За дії технологічного подразника у корів сильного неврівноваженого типу зменшується вміст Феруму, Цинку та Мангану на 9,2–13,1 % ($p < 0,05–0,001$), а у корів слабого типу – Феруму, Цинку, Купруму та Мангану на 8,0–16,4 % ($p < 0,05–0,001$).

Вперше отримано експериментальні дані щодо взаємозв'язку продуктивності корів різних типів вищої нервової діяльності із вмістом окремих мікроелементів у їх крові.

Практичне значення одержаних результатів. Встановлені особливості обміну окремих макро- та мікроелементів у організмі корів з різними типами вищої нервової діяльності розширюють існуючі дані щодо ролі центральних регуляторних механізмів в обміні речовин. Отримані дані щодо впливу основних характеристик коркових процесів на обмін мінеральних речовин створюють передумови для індивідуального підходу в балансуванні раціонів корів за рівнем мінеральних речовин.

Матеріали дисертації використовуються у навчальній та науковій роботі на кафедрах: анатомії, нормальної та патологічної фізіології тварин Сумського національного аграрного університету; фізіології та біохімії сільсько-господарських тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету; фізіології, біохімії і морфології Подільського державного аграрно-технічного університету; фізіології, біохімії та мікробіології Одеського державного аграрного університету; нормальної та патологічної фізіології тварин Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького; нормальної та патологічної фізіології тварин Білоцерківського національного аграрного університету.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем особисто здійснено пошук і аналіз літератури за темою дисертації, проведено наукові дослідження та статистичну обробку одержаних результатів. Спільно із науковим керівником розроблено напрями досліджень за темою роботи, проведено аналіз одержаних результатів та сформульовано висновки. Із результатів проведених досліджень і публікацій із співавторами, за їх згодою, використано лише ті результати, які було одержано особисто здобувачем.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень було апробовано та одержано щодо них позитивні відгуки на: XV Міжнародній науково-практичній конференції професорсько-викладацького складу та аспірантів «Проблеми ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції

тваринництва» (м. Київ, 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми фізіології тварин» (м. Чернігів, 2018 р.).

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 11 наукових праць, з яких 2 статті у наукових фахових виданнях України, 6 статей у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, 3 тези наукових доповідей.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотацій, вступу, огляду літератури, результатів експериментальних досліджень, аналізу та узагальнення результатів досліджень, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи становить 159 сторінок. Дисертацію ілюстровано 36 таблицями та 37 рисунками. Список використаних джерел налічує 188 найменувань, з них 69 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дисертацію виконано впродовж 2014–2018 рр. на кафедрі фізіології, патофізіології та імунології тварин (нині кафедра біохімії і фізіології тварин імені академіка М. Ф. Гулого) Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Експериментальну частину роботи виконано на базі молочних ферм ПСП «Колос» смт Бородянка Київської області. Всього у дослідженнях використано 75 тварин. Господарство під час виконання дисертаційних досліджень було вільними від інфекційних та інвазійних захворювань. Стан здоров'я дослідних тварин оцінювали за допомогою методів загального клінічного дослідження.

Лабораторні дослідження проводили в проблемній науково-дослідній лабораторії фізіології та експериментальної патології тварин кафедри фізіології, патофізіології та імунології тварин та Українській лабораторії якості та безпеки продукції агропромислового комплексу Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Було проведено дві серії досліджень на коровах української чорно-рябої породи 2–3 лактації. Утримання корів прив'язне, годівля триразова, раціон однотипний протягом усього періоду досліду. Воду тварини отримували з автонапувалок, доїння – дворазове. Для проведення дослідів формували групи тварин з різними типами вищої нервової діяльності. З цією метою у них досліджували умовно-рефлекторну діяльність за допомогою методики харчових умовних рефлексів Г. В. Паршутіна та Т. В. Іполітової у модифікації. Силу процесів збудження і гальмування визначали за ступенем зовнішнього гальмування, орієнтувальної реакції на обстановку досліду та швидкістю вироблення умовного харчового рефлексу. Рівень рухливості нервових процесів оцінювали за швидкістю формування нового умовного рефлексу на місце підгодовлі. Врівноваженість коркових процесів оцінювали за часом згасання умовних харчових рефлексів при їх непідкріпленні. За результатами дослідження умовно-рефлекторної діяльності було сформовано 4 дослідні групи, по 5 корів у

кожній. У першу групу входили тварини сильного врівноваженого рухливого типу, у другу – сильного врівноваженого інертного, у третю – сильного неврівноваженого, у четверту – слабого типи вищої нервової діяльності.

Дослідження було проведено згідно загальної схеми (рис. 1). У **першій серії досліджень** вивчали вплив основних властивостей коркових процесів на вміст окремих макро- та мікроелементів у крові корів. Для цього було сформовано чотири групи корів різних типів вищої нервової діяльності (по 5 тварин у кожній). Після формування груп тварин проводили відбір проб крові з яремної вени у 5 корів з кожної групи. У цільній крові визначали вміст Натрію, Калію, Фосфору, Кальцію, Магнію, Феруму, Цинку, Купруму та Мангану методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії в полум'яному режимі; у сироватці крові визначали вміст церулоплазміну за реакцією окиснення n-фенілендіаміну та трансферину імунотурбідиметричним методом за допомогою набору реагентів «Transferrin» (Dialab, Austria). Під час досліджень визначали середньодобовий надій молока від кожної корови.



Рис. 1. Загальна схема досліджень

У другій серії досліджень визначали вплив технологічного подразника на вміст окремих макро- та мікроелементів у крові корів різних типів вищої нервової діяльності. Технологічним подразником було переведення тварин у інший корівник. При цьому раціон та режим доїння не змінювали. Матеріалом для досліджень була кров корів, отримана з яремної вени до дії технологічного подразника та через добу та п'ять діб після нього. У цільній крові визначали вміст Натрію, Калію, Фосфору, Кальцію, Магнію, Феруму, Цинку, Купруму та Мангану методом атомно-абсорбційної спектроскопії в полум'яному режимі.

Одержані цифрові дані опрацьовували статистично: визначали середньо-арифметичну величину (M); середньоквадратичну помилку (m) і вірогідність різниць (p) між досліджуваними показниками. Ймовірність різниці середніх значень встановлювали за критерієм Стюдента. Коефіцієнт кореляції (r) розраховували методом Пірсона, також проводили однофакторний дисперсійний та регресійний аналіз отриманих результатів за допомогою прикладного програмного комплексу «Microsoft Office Excel 2013». Різницю між двома величинами вважали достовірною за $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$.

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Типологічна характеристика вищої нервової діяльності у корів.

Встановлено, що сила коркових процесів у тварин сильних типів вищої нервової діяльності різна. Зокрема, у тварин сильного врівноваженого інертного та сильного нерівноваженого типів вищої нервової діяльності показник сили коркових процесів відповідно на 13,4 та 20 % ($p < 0,05$) менше від показників у тварин сильного врівноваженого рухливого типу. У тварин сильного врівноваженого інертного та сильного нерівноваженого типу вищої нервової діяльності сила коркових процесів достовірно не відрізняється, але більша в середньому у 2,4–2,6 рази ($p < 0,001$) від показника тварин слабого типу (табл. 1).

Таблиця 1

Показники коркових процесів у корів різних типів вищої нервової діяльності (ум. од.; $M \pm m$, $n=5$)

Тип вищої нервової діяльності	Сила	Врівноваженість	Рухливість	Середній показник
Сильний врівноважений рухливий	3,0 \pm 0,0	3,0 \pm 0,0	3,0 \pm 0,0	3,0 \pm 0,0
Сильний врівноважений інертний	2,6 \pm 0,3	2,8 \pm 0,2	1,0 \pm 0,0***	2,1 \pm 0,1***
Сильний нерівноважений	2,4 \pm 0,3*	1,4 \pm 0,3***	1,8 \pm 0,4***	1,9 \pm 0,1***
Слабкий	1,0 \pm 0,0***	1,2 \pm 0,2***	1,2 \pm 0,2***	1,1 \pm 0,1***

Примітка. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ – різниця достовірна з показниками у тварин сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності

Сила коркових процесів у тварин слабого типу вищої нервової діяльності у 3 рази ($p < 0,001$) менша, ніж у тварин сильного врівноваженого рухливого типу. Врівноваженість коркових процесів у тварин врівноважених типів вищої нервової діяльності достовірно не відрізнялася та була більшою у 2,0–2,5 рази ($p < 0,001$) від показників тварин сильного невірноваженого та слабого типу. Рухливість коркових процесів у тварин сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності була більшою відповідно у 3 рази ($p < 0,001$), 1,7 ($p < 0,001$) та 2,5 рази ($p < 0,001$) від показників у тварин сильного врівноваженого інертного, сильного невірноваженого та слабого типу вищої нервової діяльності. Водночас, рухливість коркових процесів збудження і гальмування у корі великого мозку корів сильного невірноваженого типу вищої нервової діяльності більша у 1,8 рази ($p < 0,001$) від показника у тварин сильного врівноваженого інертного типу.

Середній показник основних характеристик коркових процесів у тварин сильного врівноваженого рухливого, сильного врівноваженого інертного, сильного невірноваженого та слабого типу вищої нервової діяльності становив відповідно $3,0 \pm 0,0$ ум. од., $2,1 \pm 0,1$, $1,9 \pm 0,1$ та $1,1 \pm 0,1$ ум. од. У цьому разі, середній показник основних характеристик коркових процесів у тварин сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності був відповідно на 29,0 % ($p < 0,001$), 37,7 ($p < 0,001$) та 32,3 % ($p < 0,001$) більшим від показників у тварин сильного врівноваженого інертного, сильного невірноваженого та слабого типу.

Регресійним аналізом встановлено, що сила коркових процесів залежить від їх врівноваженості і навпаки ($b = 0,54 - 0,62$; $p < 0,01$), тоді як рухливість коркових процесів не взаємопов'язана із їх силою та врівноваженістю ($b = 0,29 - 0,46$; $p > 0,05$).

Таким чином, визначення типологічних особливостей вищої нервової діяльності у корів за експрес-методикою, розробленою та апробованою на кафедрі біохімії та фізіології тварин імені академіка М. Ф. Гулого Національного університету біоресурсів і природокористування України дозволяє достовірно визначити тип вищої нервової діяльності у корів для формування дослідних груп.

Роль основних характеристик коркових процесів у регуляції обміну макроелементів в організмі корів. Проведеними дослідженнями встановлено, що тварини сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності характеризуються оптимальним рівнем макроелементів: вміст Натрію у їх крові становив $119,3 \pm 1,1$ ммоль/дм³, Калію – $5,62 \pm 0,39$, Фосфору – $8,38 \pm 0,11$, Кальцію – $2,22 \pm 0,09$ та Магнію – $0,84 \pm 0,02$ ммоль/дм³ (табл. 2). У корів сильного врівноваженого інертного типу вищої нервової діяльності лише вміст Фосфору у крові менший на 9,3 % ($p < 0,01$) порівняно з показником у корів сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності, тоді як вміст решти визначених макроелементів достовірно не відрізнявся. У крові тварин сильного невірноваженого типу вищої нервової діяльності вміст Натрію, Калію та Кальцію достовірно не відрізнявся від показника у тварин сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності, однак,

вміст Фосфору та Магнію був меншим на 7,4–9,6 % ($p < 0,01$). Для тварин слабого типу вищої нервової діяльності характерним є низький вміст окремих макроелементів у крові. Зокрема, вміст Калію, Фосфору та Магнію в крові цих тварин був достовірно меншим на 13,3–29,2 % ($p < 0,001$) порівняно з показником у тварин сильного врівноваженого рухливого типу.

Таблиця 2

Вміст та відношення окремих макроелементів у крові корів різних типів вищої нервової діяльності ($M \pm m$, $n=5$)

Показник	Тип вищої нервової діяльності			
	сильний врівноважений рухливий	сильний врівноважений інертний	сильний неуврівноважений рухливий	слабкий
Натрій, ммоль/дм ³	119,3±1,14	119,56±1,51	120,74±0,86	117,35±0,87
Калій, ммоль/дм ³	5,62±0,39	5,51±0,41	5,69±0,5	3,98±0,22**
Фосфор, ммоль/дм ³	8,38±0,11	7,6±0,24**	7,76±0,18**	7,04±0,14***
Кальцій, ммоль/дм ³	2,22±0,09	2,19±0,06	2,23±0,05	2,12±0,05
Магній, ммоль/дм ³	0,84±0,02	0,78±0,03	0,81±0,04**	0,71±0,01***
Na:K, ум. од.	21,52±1,39	22,09±1,78	21,72±1,74	29,78±1,64**
Ca:P, ум. од.	0,27±0,01	0,29±0,01	0,29±0,01	0,30±0,01**
Na+K:Ca+Mg, ум. од.	41,06±1,12	42,1±0,94	42,58±0,88	42,88±0,85

Примітка. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ – різниця достовірна з показниками у тварин сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності

Встановлено достовірний вплив сили коркових процесів на натрій-калієве відношення (Na:K) у крові корів ($\eta^2_{\chi}=0,59$; $p < 0,01$), тоді як їх врівноваженість і рухливість достовірного впливу не чинять. Причому, як сила, так і врівноваженість коркових процесів обернено корелюють з натрій-калієвим відношенням у крові корів ($r=-0,46-0,79$; $p < 0,05-0,001$). Очевидно, тому у крові корів слабого типу відношення Натрію до Калію більше на 34,8–38,4 % ($p < 0,01$) від показників у тварин сильних типів.

Сила і рухливість коркових процесів достовірно корелюють з відношенням Кальцію до Фосфору (Ca:P) в крові корів ($r=-0,45-0,46$; $p < 0,05$). У тварин сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності відношення Кальцію до Фосфору в крові є меншим відповідно на 9,1 % ($p < 0,05$), 8,3 % ($p < 0,05$) та 13,6 % ($p < 0,01$) порівняно з показником у корів сильного врівноваженого інертного, сильного неуврівноваженого та слабого типів.

Водночас, від типу вищої нервової діяльності не залежало відношення одно- до двовалентних іонів (Na+K:Ca+Mg) у крові корів. Очевидно, механізми його регуляції еволюційно набагато старіші, ніж коркова регуляція функцій організму.

Проведеним регресійним аналізом зв'язку вмісту окремих макроелементів у крові корів із показниками коркових процесів встановлено певні взаємозалежності, зокрема, за збільшення чи зменшення сили коркових процесів на одну одиницю, вміст Калію в крові змінюється таким же чином на

0,91 ммоль/дм³ ($p < 0,001$), Фосфору – на 0,5 ($p < 0,001$) та Магнію – на 0,04 ммоль/дм³ ($p < 0,001$), причому до 57 % варіацій вмісту цих елементів у крові зумовлені варіабельністю сили коркових процесів. За зміни врівноваженості коркових процесів на одну одиницю, вміст Фосфору в крові змінюється таким же чином на 0,35 ммоль/дм³ ($p < 0,05$) та Магнію – на 0,04 ммоль/дм³ ($p < 0,001$); до 30 % варіацій вмісту Фосфору і до 46 % відхилень вмісту Магнію в крові корів зумовлені врівноваженістю коркових процесів. При зміні рухливості коркових процесів на одну одиницю, лише вміст Фосфору в крові змінюється у тому ж напрямі на 0,37 ммоль/дм³ ($p < 0,01$), причому до 33 % варіацій вмісту цього елементу в крові корів зумовлені рухливістю процесів збудження і гальмування.

Встановлено достовірний вплив основних характеристик коркових процесів на вміст макроелементів у крові корів (рис. 2, 3).

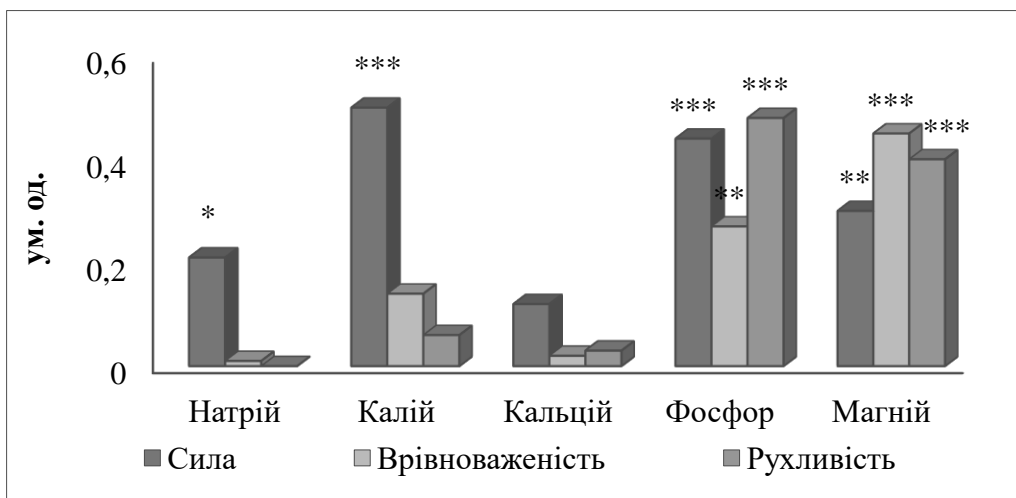


Рис. 2. Вплив основних властивостей коркових процесів (η^2_{χ}) на вміст окремих макроелементів у крові корів (ум. од., $n=20$)

Примітка. Показники достовірні за * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

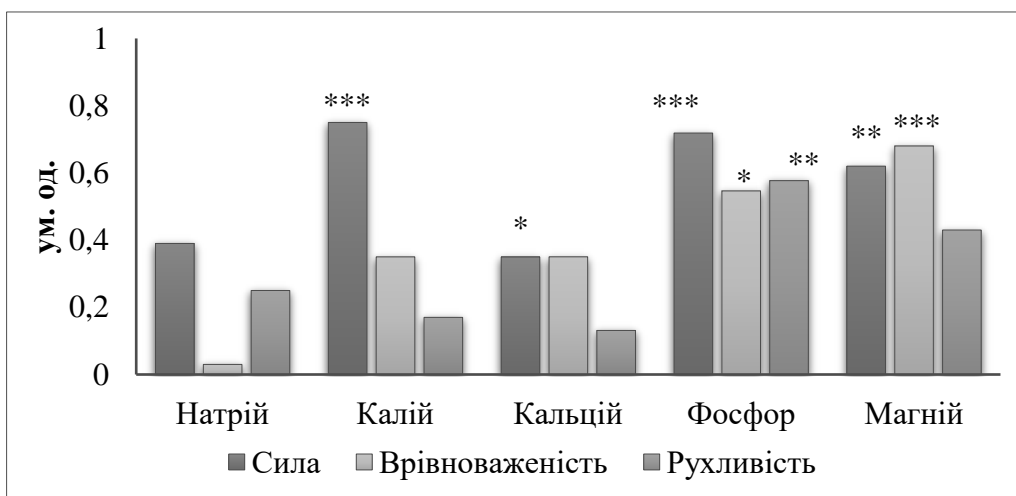


Рис. 3. Взаємозв'язок (r) вмісту окремих макроелементів у крові корів з основними характеристиками коркових процесів (ум. од., $n=20$)

Примітка. Показники достовірні за * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Так, доведено вплив сили коркових процесів на вміст Натрію, Калію, Фосфору та Магнію – $\eta^2_{\chi}=0,21-0,50$ ($p<0,05-0,001$). Врівноваженість і рухливість коркових процесів достовірно лімітує лише вміст Фосфору та Магнію – $\eta^2_{\chi}=0,27-0,48$ ($p<0,05-0,001$). Вміст Кальцію в крові корів не залежав від основних характеристик коркових процесів – $\eta^2_{\chi}=0,02-0,12$.

Встановлено прямі кореляційні зв'язки (див. рис. 3) сили коркових процесів з вмістом Калію, Фосфору та Магнію – $r=0,62-0,75$ ($p<0,01-0,001$), врівноваженості з рівнем Фосфору та Магнію – $r=0,55-0,68$ ($p<0,05-0,001$) та рухливості лише з рівнем Фосфору – $r=0,58$ ($p<0,01$).

Отже, встановлено кортикальні механізми регуляції вмісту окремих макроелементів у крові корів. Встановлено достовірний вплив вищої нервової діяльності на вміст Натрію, Калію, Фосфору, Кальцію та Магнію. Доведено тісні кореляційні зв'язки рівня окремих макроелементів у крові тільних корів із силою, врівноваженістю та рухливістю процесів збудження і гальмування у корі головного мозку.

Роль основних характеристик коркових процесів у регуляції обміну мікроелементів у корів. У тварини сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності вміст окремих мікроелементів у крові становив: Феруму – $17,8\pm 0,6$ мкмоль/дм³, Цинку – $20,67\pm 0,95$, Мангану – $0,84\pm 0,02$ та Купруму – $13,28\pm 0,29$ мкмоль/дм³, що характеризує достатнє забезпечення всіх фізіологічних функцій, пов'язаних з цими мінеральними речовинами (табл. 3).

Таблиця 3

Показники обміну окремих мікроелементів у крові корів різних типів вищої нервової діяльності (M \pm m, n=5)

Показник	Тип вищої нервової діяльності			
	сильний врівноважений рухливий	сильний врівноважений інертний	сильний нерівноважений рухливий	слабкий
Купрум, мкмоль/дм ³	13,28 \pm 0,29	13,35 \pm 0,37	12,81 \pm 0,58	12,22 \pm 0,37*
Манган, мкмоль/дм ³	2,71 \pm 0,05	2,68 \pm 0,21	2,70 \pm 0,06	2,39 \pm 0,07**
Ферум, мкмоль/дм ³	17,80 \pm 0,60	18,77 \pm 0,47	17,84 \pm 0,74	16,00 \pm 0,25**
Цинк, мкмоль/дм ³	20,67 \pm 0,95	17,14 \pm 0,34**	16,84 \pm 0,34***	15,58 \pm 0,71***
Трансферин, г/дм ³	2,77 \pm 0,06	2,95 \pm 0,06*	3,13 \pm 0,12*	3,1 \pm 0,09**
Насиченість трансферину Ферумом, %	25,67 \pm 1,18	25,33 \pm 0,59	22,72 \pm 0,91*	20,6 \pm 0,64**
Церулоплазмін, г/дм ³	0,32 \pm 0,01	0,30 \pm 0,01	0,29 \pm 0,01*	0,27 \pm 0,01***

Примітка. * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$ – різниця достовірна з показниками у тварин сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності

У корів сильного врівноваженого інертного типу вищої нервової діяльності лише вміст Цинку в крові був нижчий на 17,1 % ($p<0,001$) порівняно з показником корів сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності. У тварин сильного нерівноваженого типу вищої нервової діяльності вміст вказаних мікроелементів достовірно не відрізнявся від показника тварин сильного врівноваженого інертного типу, та лише вміст

Цинку в крові був меншим на 18,5 % ($p < 0,01$) від показника тварин сильного врівноваженого рухливого типу. Корови слабкого типу вищої нервової діяльності характеризуються низьким вмістом окремих мікроелементів, зокрема, вміст Феруму, Цинку, Мангану та Купруму в їх крові був достовірно меншим на 8,0–24,6 % ($p < 0,05–0,001$) від показників у тварин сильного врівноваженого рухливого типу, що вказує на відносний дефіцит цих мікроелементів у їх організмі.

Проведені дослідження показали, що вміст трансферину в сироватці крові корів істотно залежить від врівноваженості та рухливості коркових процесів ($\eta^2_{\chi} = 0,37$; $p < 0,01$), крім цього встановлено обернені кореляційні зв'язки вмісту трансферину в крові із силою та врівноваженістю коркових процесів – $r = -0,44–0,49$ ($p < 0,05$). Очевидно, тому вміст цієї транспортної форми білка у сироватці крові корів слабкого типу вищої нервової діяльності достовірно більший (на 11,9 %; $p < 0,01$) від показника у тварин сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності і не відрізняється від показника у корів сильного врівноваженого інертного та сильного невірноваженого типу.

Слід відмітити, що насиченість трансферину Ферумом істотно залежить від основних характеристик коркових процесів, що вказує на участь кори великих півкуль у регуляції транспорту даного металу. Так, цей показник в сироватці крові корів сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності становить $25,7 \pm 1,2$ %, що відповідно на 11,5 ($p < 0,01$) та 19,8 % ($p < 0,01$) більше від показника у тварин сильного невірноваженого та слабкого типів. Встановлено істотний вплив на насичення трансферину Ферумом врівноваженості процесів збудження та гальмування – $\eta^2_{\chi} = 0,56$ ($p < 0,001$), хоча вплив сили та рухливості також достовірний (відповідно $\eta^2_{\chi} = 0,45$; $p < 0,001$ та $\eta^2_{\chi} = 0,22$; $p < 0,05$).

Вміст церулоплазміну в сироватці крові корів сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності був найбільшим і становив $0,32 \pm 0,01$ г/дм³, причому у корів сильного врівноваженого інертного типу достовірно не відрізнявся, а у корів сильного невірноваженого та слабкого типів був відповідно на 9,4 ($p < 0,05$) та 15,6 % ($p < 0,05$) меншим. На вміст церулоплазміну в сироватці крові корів найбільший вплив має врівноваженість процесів збудження і гальмування у корі великого мозку – $\eta^2_{\chi} = 0,41$ ($p < 0,001$), дещо менший вплив чинить рухливість та сила – $\eta^2_{\chi} = 0,34–0,35$ ($p < 0,01$). Встановлено, що сила, рухливість і врівноваженість коркових процесів мають прямі кореляційні зв'язки з вмістом церулоплазміну в сироватці крові – $r = 0,51–0,59$ ($p < 0,05–0,01$).

Встановлено достовірний вплив основних характеристик коркових процесів на вміст мікроелементів у крові корів (рис. 4). Так, доведено вплив сили коркових процесів на вміст Феруму, Цинку, Мангану та Купруму – $\eta^2_{\chi} = 0,21–0,44$ ($p < 0,05–0,001$). Врівноваженість коркових процесів достовірно впливає на вміст Феруму, Цинку та Купруму – $\eta^2_{\chi} = 0,21–0,37$ ($p < 0,05–0,01$), тоді як рухливість коркових процесів лімітує лише вміст Цинку – $\eta^2_{\chi} = 0,66$ ($p < 0,001$). Проведені дослідження свідчать про сильні прямі кореляційні зв'язки (рис. 5) сили коркових процесів з вмістом Феруму, Цинку та Купруму –

$r=0,51-0,63$ ($p<0,01-0,01$), врівноваженості з вмістом Феруму та Цинку – $r=0,44-0,63$ ($p<0,05-0,01$) та рухливості лише з вмістом Цинку – $r=0,65$ ($p<0,01$).

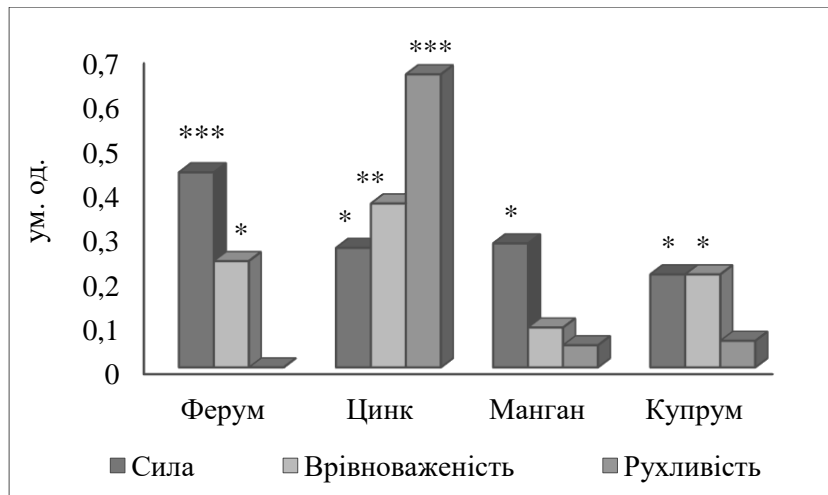


Рис. 4. Вплив основних властивостей коркових процесів (η^2_{χ}) на вміст окремих макроелементів у крові корів (ум. од., $n=20$).

Примітка. Показники достовірні за * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$

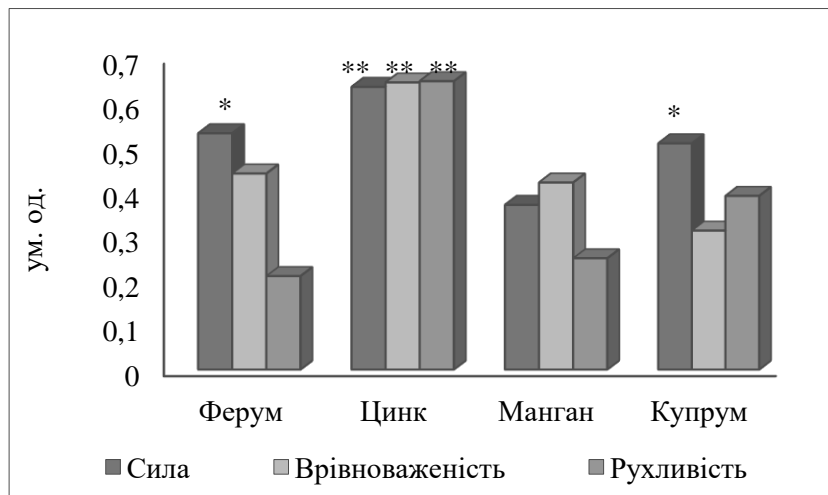


Рис. 5. Взаємозв'язок (r) вмісту окремих макроелементів у крові корів з основними характеристиками коркових процесів (ум. од., $n=20$)

Примітка. Показники достовірні за * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$

Регресійний аналіз показав певні взаємозалежності вмісту цих мікроелементів у крові корів від показників основних характеристик коркових процесів. Так, за зміни сили коркових процесів на одну одиницю, вміст Фосфору в крові змінюється таким же чином на $0,89$ ммоль/дм³ ($p<0,05$), Купруму – на $0,53$ ($p<0,05$) та Цинку – на $1,69$ мкмоль/дм³, крім цього встановлено, що до 28 % варіацій вмісту цих металів у крові корів зумовлені варіабельністю сили коркових процесів. За зміни врівноваженості коркових процесів на одну одиницю, вміст Феруму та Цинку в крові змінюється таким же чином на $0,70$ ($p<0,05$) та $1,6$ мкмоль/дм³ ($p<0,05$) та відповідно 38–41 % варіацій вмісту цих мікроелементів в крові корів зумовлені різними показниками врівноваженості коркових процесів. За зміни показника

рухливості коркових процесів на одну одиницю, лише вміст Цинку в крові змінюється таким же чином на 1,6 мкмоль/дм³ ($p < 0,001$). До 42 % варіацій вмісту цього металу в крові корів зумовлені варіабельністю рухливості процесів збудження і гальмування у корі великого мозку.

Вплив технологічного подразника на мінеральний статус у організмі корів різних типів вищої нервової діяльності. Проведеними дослідженнями встановлено, що за дії технологічного подразника у крові корів залежно від типу вищої нервової діяльності відбуваються певні зміни вмісту окремих макроелементів та їх співвідношення (табл. 4).

Таблиця 4

Динаміка вмісту окремих макроелементів у крові корів різних типів вищої нервової діяльності за впливу технологічного стресу ($M \pm m$, $n=5$)

Макроелемент, ммоль/дм ³	Тип вищої нервової діяльності			
	сильний врівноважений рухливий	сильний врівноважений інертний	сильний неврівноважений рухливий	слабкий
До дії технологічного подразника				
Натрій	119,8±1,5	121,7±2,9	119,3±2,9	119,3±2,9
Калій	5,46±0,39	5,48±0,4	5,71±0,57	3,91±0,21**
Фосфор	8,63±0,15	7,58±0,26	7,75±0,26*	6,78±0,11***
Кальцій	2,26±0,10	2,18±0,06	2,22±0,07	2,13±0,05
Магній	0,82±0,02	0,79±0,03	0,73±0,02**	0,72±0,01***
Через добу після дії технологічного подразника				
Натрій	115,7±3,4	120,9±0,9	115,9±4,5	113,0±6,2
Калій	5,12±0,47	5,03±0,41	4,92±0,48	3,31±0,32**
Фосфор	8,40±0,35	7,21±0,42**	7,54±0,45*	6,52±0,11***
Кальцій	2,15±0,10	2,01±0,13	2,17±0,03	2,05±0,06
Магній	0,74±0,03	0,74±0,04	0,65±0,03***	0,62±0,03***
Через сім діб після дії технологічного подразника				
Натрій	119,7±2,9	121,8±1,4	119,2±4	119,1±5,5
Калій	5,43±0,5	5,45±0,43	5,67±0,52	3,69±0,34**
Фосфор	8,89±0,37	7,61±0,41	7,79±0,53	6,62±0,2***
Кальцій	2,23±0,13	2,16±0,17	2,19±0,06	2,06±0,06
Магній	0,81±0,02	0,78±0,05	0,72±0,04***	0,67±0,04***

Примітка. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ – різниця достовірна з показниками у тварин сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності

За дії технологічного подразника протягом доби вміст Магнію у крові тварин слабого типу вищої нервової діяльності зменшується на 14,9 % ($p < 0,001$), тоді як вміст інших макроелементів достовірно не змінюється.

Вплив технологічного подразника супроводжується збільшенням інтегрального показника відношення вмісту Натрію до Калію у крові корів залежно від типу вищої нервової діяльності на 3,9–14,5 %. Якщо у тварин сильних типів вищої нервової діяльності це підвищення є незначним, то у тварин слабого типу – в межах 15,5 % ($p < 0,05$). Так, у тварин слабого типу показник відношення вмісту Натрію до Калію у крові через добу після

дії технологічного подразника більший у 1,5 раза ($p < 0,001$) порівняно з показником у тварин сильного врівноваженого рухливого типу.

За дії технологічного подразника відбувається зменшення вмісту окремих мікроелементів у крові тварин, причому найбільшою мірою реагували корови слабого типу вищої нервової діяльності (табл. 5).

Таблиця 5

Динаміка вмісту окремих мікроелементів у крові корів різних типів вищої нервової діяльності за впливу технологічного стресу ($M \pm m, n=5$)

Мікроелемент, мкмоль/дм ³	Тип вищої нервової діяльності			
	сильний врівноважений рухливий	сильний врівноважений інертний	сильний неврівноважений рухливий	слабкий
До дії технологічного подразника				
Купрум	13,5±0,4	13,1±0,5	12,8±0,7	12,2±0,5*
Манган	2,67±0,07	2,74±0,24	2,74±0,07	2,47±0,07*
Ферум	17,8±0,8	18,7±0,7	18,0±0,6	16,0±0,3**
Цинк	20,7±1,2	16,8±0,4***	16,8±0,5***	15,7±1,0***
Через добу після дії технологічного подразника				
Купрум	12,2±0,5	11,6±0,7	11,1±0,8	10,5±0,2**
Манган	2,47±0,09	2,55±0,29	2,54±0,04	2,27±0,09
Ферум	15,9±0,9	16,7±0,9	15,7±0,6	13,4±0,3***
Цинк	19,6±1,3	15,3±0,8***	15,3±0,5***	13,1±0,6***
Через сім діб після дії технологічного подразника				
Купрум	13,6±0,6	13,3±0,8	12,9±0,8	11,8±0,4*
Манган	2,63±0,09	2,7±0,32	2,7±0,03	2,37±0,08*
Ферум	17,8±1,1	17,9±0,7	17,7±0,4	14,9±0,6*
Цинк	21±1,6	17±0,9**	17±0,6**	14,7±0,2***

Примітка. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ – різниця достовірна з показниками у тварин сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності

За дії технологічного подразника зменшується вміст Феруму, Цинку, Купруму та Мангану в крові цих тварин відповідно на 16,5 % ($p < 0,001$), 16,4 % ($p < 0,001$), 14,0 % ($p < 0,01$) та 8,0 %. Так, через добу після дії подразника вміст Феруму в крові корів слабого типу був меншим на 16,0 % ($p < 0,01$), Цинку – на 33,0 % ($p < 0,001$), Купруму – на 14,0 % ($p < 0,001$) та Мангану – на 8,0 % від показників у корів сильного врівноваженого рухливого типу.

Взаємозв'язок молочної продуктивності корів різних типів вищої нервової діяльності з вмістом окремих макро- та мікроелементів у їх крові. Проведені дослідження підтверджують існуючі дані щодо впливу вищої нервової діяльності на продуктивність сільськогосподарських тварин. Молочна продуктивність корів сильного врівноваженого типу вищої нервової діяльності достовірно не відрізняється, тоді як у корів сильного неуврівноваженого та слабого типу вищої нервової діяльності знаходиться на достовірно нижчому рівні, ніж у корів сильного врівноваженого рухливого та сильного врівноваженого інертного типу вищої нервової діяльності (табл. 6).

**Середньодобовий надій молока корів
різних типів вищої нервової діяльності (кг/добу; n=5)**

Статистичний показник	Тип вищої нервової діяльності			
	сильний врівноважений рухливий	сильний врівноважений інертний	сильний неврівноважений рухливий	слабкий
M	28,6	27	23,6	18,2
m	0,56	1,69	0,56	0,55
P	–	p>0,05	p<0,01	p<0,001
Min.	25	25	20	14
Max.	31	32	26	24
SE	1,03	1,3	1,03	1,69
S	1,13	3,38	1,13	1,09
S ²	5,3	8,5	5,3	14,2
CI	2,86	3,62	2,86	4,68

Молочна продуктивність корів сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності становить $28,6 \pm 0,6$ кг/добу (25,7–31,5 кг/добу), у корів сильного врівноваженого інертного типу вищої нервової діяльності – $27,0 \pm 1,7$ кг/добу (23,4–30,6 кг/добу), сильного неврівноваженого типу – $23,6 \pm 0,56$ кг/добу (20,7–26,5 кг/добу), що відповідно на 17,5 (p<0,01) та 12,6 % (p<0,05) менше показників у корів сильного врівноваженого рухливого та сильного врівноваженого інертного типу. У корів слабого типу вищої нервової діяльності молочна продуктивність становить $18,20 \pm 0,55$ кг/добу (13,5–22,9 кг/добу), що менше на 36,4 % (p<0,001), 32,6 (p<0,001) та 22,9 % (p<0,001) від показників у корів сильного врівноваженого рухливого, сильного врівноваженого інертного та сильного неврівноваженого типів.

Найбільший вплив на продуктивність корів має сила процесів збудження і гальмування у корі великого мозку – $\eta^2_{\chi}=0,56$; p<0,001 (рис. 6). Однак, врівноваженість коркових процесів також чинить значний вплив на їх продуктивність – $\eta^2_{\chi}=0,53$ (p<0,001). Найменший вплив, однак, достовірний, на продуктивність корів чинить рухливість коркових процесів – $\eta^2_{\chi}=0,27$ (p<0,05). Встановлено пряму кореляцію сили та врівноваженості коркових процесів з молочною продуктивністю корів (r=0,60–0,71; p<0,01), однак, рухливість коркових процесів немає достовірних взаємозв'язків з молочною продуктивністю. Регресійним аналізом встановлено, що за зміни сили чи врівноваженості коркових процесів на одну одиницю, продуктивність корів змінюється у тому ж напрямі на 3,2–4,1 кг/добу (p<0,01–0,001).

Вміст окремих мікроелементів прямо пов'язаний з молочною продуктивністю корів (рис. 7). Зокрема, встановлено достовірні кореляційні зв'язки вмісту Феруму – r=0,61 (p<0,01), Магнію – r=0,67 (p<0,01), Купруму – r=0,59 (p<0,01), Цинку – r=0,59 (p<0,01), Фосфору – r=0,55 (p<0,05) та Калію – r=0,53 (p<0,05) з молочною продуктивністю корів.

Отже, встановлено, що молочна продуктивність корів певною мірою лімітована як силою, врівноваженістю та рухливістю процесів збудження і гальмування у корі головного мозку, так і вмістом есенціальних

мікроелементів у їх крові. Встановлено достовірні взаємозв'язки сили та врівноваженості коркових процесів з молочною продуктивністю корів.

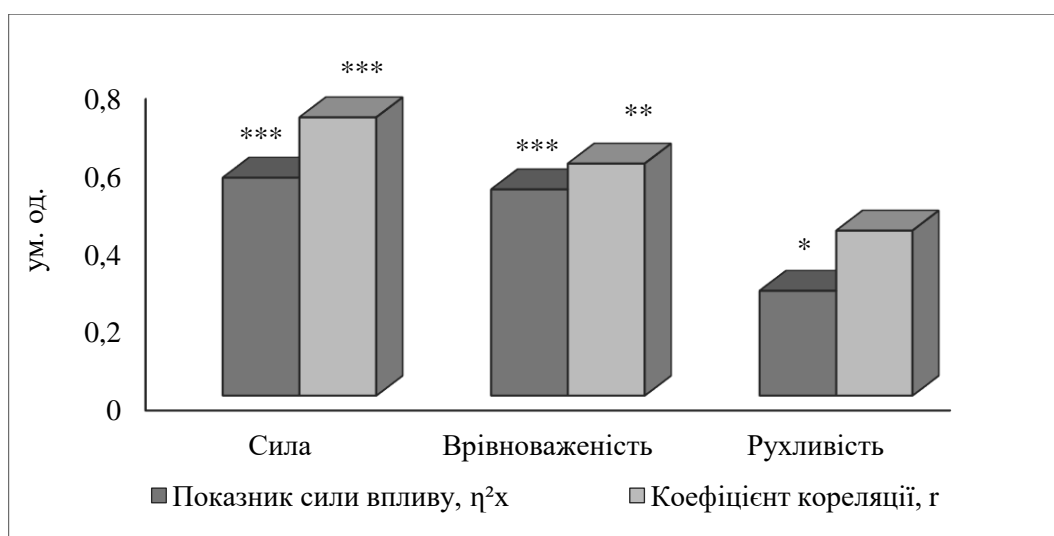


Рис. 6. Взаємозв'язок (r) та вплив (η^2_x) основних характеристик коркових процесів на молочну продуктивність корів (ум. од., $n=20$)

Примітка. Показники достовірні за * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$

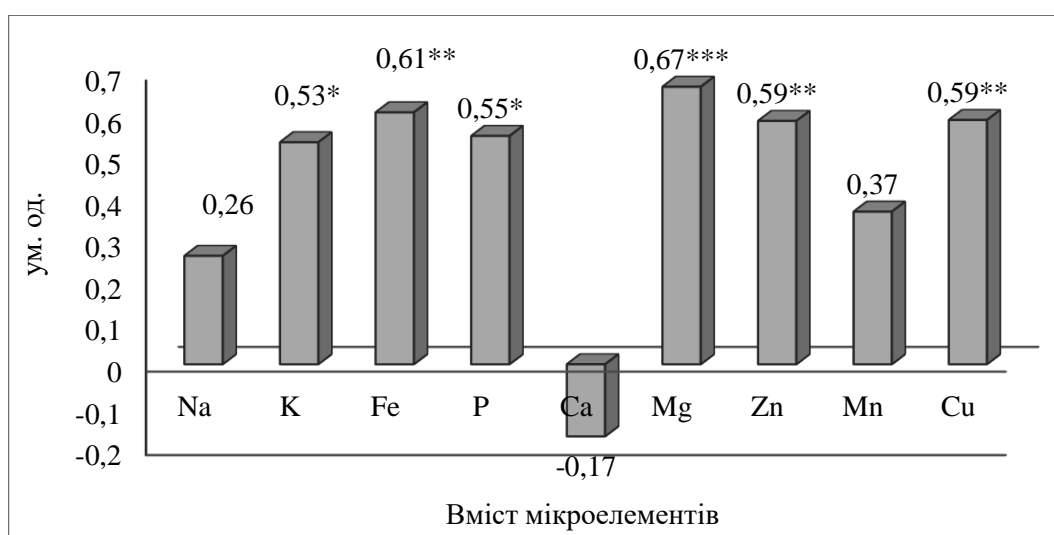


Рис. 7. Взаємозв'язок (r) вмісту окремих макро- і мікроелементів у крові корів з їх продуктивністю (ум. од., $n=20$)

Примітка. Показники достовірні за * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$

Таким чином, проведені дослідження вказують на наявні центральні механізми регуляції вмісту макро- та мікроелементів у організмі корів, що залежать від типологічних особливостей їх центральної нервової системи (сили, врівноваженості і рухливості процесів збудження і гальмування).

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено нові наукові дані щодо механізмів регуляції вмісту окремих макро- та мікроелементів у крові корів. Встановлено достовірний вплив вищої нервової діяльності на вміст Натрію, Калію, Фосфору, Феруму,

Цинку, Мангану, Купруму та Магнію. Доведено тісні кореляційні зв'язки вмісту окремих мікроелементів у крові корів із силою, врівноваженістю та рухливістю процесів збудження і гальмування у корі головного мозку.

1. Оптимальний вміст макроелементів встановлено у крові корів сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності, зокрема: вміст Натрію – $119,3 \pm 1,1$ ммоль/дм³, Калію – $5,62 \pm 0,39$, Фосфору – $8,38 \pm 0,11$, Кальцію – $2,22 \pm 0,09$ та Магнію – $0,84 \pm 0,02$ ммоль/дм³. У крові корів сильного врівноваженого інертного типу вищої нервової діяльності вміст Фосфору менший на 9,3 % ($p < 0,01$), у тварин сильного неврівноваженого типу вміст Фосфору та Магнію менший на 7,4–9,6 % ($p < 0,01$), а у корів слабкого типу вміст Калію, Фосфору та Магнію менший на 13,3–29,2 % ($p < 0,001$) від показника у тварин сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності.

2. Вміст мікроелементів у крові корів сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності становив: Феруму – $17,8 \pm 0,6$ мкмоль/дм³, Цинку – $20,67 \pm 0,95$, Мангану – $0,84 \pm 0,02$ та Купруму – $13,28 \pm 0,29$ мкмоль/дм³. У крові корів сильного врівноваженого інертного та сильного неврівноваженого типу вміст Цинку в крові менший на 17,1–18,5 % ($p < 0,001$), у тварин слабкого типу вміст Феруму, Цинку, Мангану та Купруму менший на 8,0–24,6 % ($p < 0,05$ – $0,001$) порівняно з показниками корів сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності.

3. Вміст церулоплазміну в сироватці крові корів сильного неврівноваженого та слабкого типу вищої нервової діяльності менший на 9,4 ($p < 0,05$) та 15,6 % ($p < 0,05$) від показника корів сильного врівноваженого рухливого типу. Встановлено достовірний вплив сили, врівноваженості та рухливості коркових процесів на вміст церулоплазміну в крові корів ($\eta^2_{\chi} = 0,34$ – $0,41$; $p < 0,001$). Показник основних характеристик коркових процесів прямо корелює із вмістом церулоплазміну в сироватці крові корів ($r = 0,51$ – $0,59$; $p < 0,05$ – $0,01$).

4. Вміст трансферину в сироватці крові корів слабкого типу вищої нервової діяльності більший на 11,9 % ($p < 0,01$) від показників тварин сильного врівноваженого рухливого типу, однак, його насиченість Ферумом більше у останніх (на 19,8 %; $p < 0,01$). Вміст трансферину в сироватці крові корів залежить від врівноваженості та рухливості коркових процесів ($\eta^2_{\chi} = 0,37$; $p < 0,01$) і обернено корелює з силою та врівноваженістю коркових процесів – $r = -0,44$ – $0,49$ ($p < 0,05$).

5. Сила, врівноваженість та рухливість процесів збудження і гальмування в корі великого мозку достовірно впливає на вміст окремих макро- та мікроелементів у крові корів. Сила коркових процесів впливає на вміст Натрію, Калію, Фосфору, Феруму, Цинку, Мангану, Купруму та Магнію – $\eta^2_{\chi} = 0,21$ – $0,50$ ($p < 0,05$ – $0,001$). Врівноваженість коркових процесів впливає на вміст Фосфору, Магнію, Феруму, Цинку та Купруму – $\eta^2_{\chi} = 0,21$ – $0,45$ ($p < 0,05$ – $0,01$). Тоді як рухливість коркових процесів лімітує вміст у крові Фосфору, Магнію та Цинку – $\eta^2_{\chi} = 0,40$ – $0,66$ ($p < 0,01$ – $0,001$).

6. Сила коркових процесів прямо корелює із вмістом в крові Калію, Фосфору, Магнію, Феруму, Цинку та Купруму – $r=0,51-0,75$ ($p<0,01-0,001$), врівноваженість із вмістом Фосфору, Магнію, Феруму та Цинку – $r=0,44-0,68$ ($p<0,05-0,001$), а рухливість із вмістом Фосфору та Цинку – $r=0,58-0,65$ ($p<0,01$).

7. Технологічний подразник не впливає на вміст окремих макроелементів у крові корів сильних типів вищої нервової діяльності. У крові тварин слабого типу вищої нервової діяльності протягом доби після дії технологічного подразника вміст Магнію зменшується на 14,9 % ($p<0,001$), тоді як вміст Натрію, Калію, Кальцію та Фосфору достовірно не змінюється.

8. Вміст окремих мікроелементів у крові корів за дії технологічного подразника певною мірою детермінується типологічними особливостями нервової системи тварин. Так, якщо у тварин врівноважених типів вищої нервової діяльності зменшення вмісту окремих мінеральних елементів у крові мало характер тенденції, то у тварин сильного неврівноваженого типу встановлено достовірне зменшення вмісту Феруму, Цинку та Мангану на 9,2–13,1 % ($p<0,05-0,001$), а у крові корів слабого типу – Феруму, Цинку, Купруму та Мангану – на 8,0–16,4 % ($p<0,05-0,001$).

9. Молочна продуктивність корів прямо пов'язана з вмістом Феруму, Магнію, Купруму, Цинку, Фосфору та Калію у їх крові ($r=0,53-0,67$; $p<0,05-0,01$). Сила, врівноваженість та рухливість процесів збудження і гальмування у корі великого мозку достовірно впливають на продуктивність корів ($\eta^2_{\chi}=0,27-0,56$; $p<0,05-0,001$). Середньодобовий надій від корів сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності становив $28,6\pm 0,56$ кг/добу, що більше на 17,5 ($p<0,01$) та 36,4,0 % ($p<0,001$) від показників тварин сильного неврівноваженого та слабого типу.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Результати досліджень кортикальних механізмів регуляції вмісту окремих макро- та мікроелементів у крові корів використовуються як у науковій роботі, так і у практичній діяльності. Окремі результати досліджень використовуються у навчальному процесі дисциплін «Фізіологія тварин» в розділах з вивчення вищої нервової діяльності та обміну речовин.

При формуванні гурту високопродуктивних корів слід відбирати тварин з високими показниками сили, врівноваженості та рухливості нервових процесів.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Журенко О. В., Карповський В. І., Кравченко-Довга Ю. В., Сисюк Ю. А. Кортикальні механізми регуляції вмісту Цинку в організмі корів. Науковий вісник ветеринарної медицини. 2016. № 1 (127). С. 32–36. (Здобувачем досліджено показники сили, врівноваженості та рухливості коркових процесів у корів, проведено відбір проб крові та визначено вміст цинку).

2. Журенко О. В., **Кравченко-Довга Ю. В.**, Карповський В. І., Данчук О. В. Коркова регуляція вмісту трансферину в крові корів. Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин. 2018. Вип. 19. № 2. С. 11–16. *(Здобувачем проведено експеримент, визначено вміст трансферину імунотурбідиметричним методом, проведено огляд наукових джерел з проблеми досліджень, сформульовано висновки).*

Статті у наукових фахових виданнях України,

включених до міжнародних наукометричних баз даних:

3. Карповський В. І., Журенко О. В., Трокоз В. О., Постой Р. В., Сисяк Ю. О., **Кравченко-Довга Ю. В.**, Ландаренко Л. С. Кортико-вегетативні взаємини в регуляції фізіологічних функцій організму корів. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія: Ветеринарні науки. 2016. Т. 20. № 1 (2). С. 64–69. *(Здобувачем досліджено типологічні особливості вищої нервової діяльності у корів, взято участь в інтерпретації отриманих результатів, формулюванні висновків та написанні статті).*

4. **Кравченко-Довга Ю. В.**, Карповський В. І., Данчук О. В. Роль основних характеристик коркових процесів у регуляції обміну Купруму. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія: Ветеринарні науки. 2018. № 83. Т. 18. С. 295–298. *(Здобувачем виконано дослідження типологічних особливостей вищої нервової діяльності у корів, досліджено вміст Купруму методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії в полум'яному режимі, здійснено аналіз отриманих результатів).*

5. Журенко О. В., Карповський В. І., Данчук О. В., **Кравченко-Довга Ю. В.** Вміст Кальцію і Фосфору в крові корів з різним тонусом автономної нервової системи. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія: Ветеринарні науки. 2018. № 92. Т. 20. С. 8–12. *(Здобувачем досліджено тону автономної нервової системи у корів, проведено аналіз літературних джерел, досліджено вміст Кальцію і Фосфору методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії в полум'яному режимі).*

6. Кравченко-Довга Ю. В. Вплив вищої нервової діяльності на обмін мікроелементів у організмі корів. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2018. № 3 (73). Режим доступу: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/viewFile/10825/9468>.

7. Журенко О. В., **Кравченко-Довга Ю. В.** Вплив основних характеристик коркових процесів на вміст Кальцію і Фосфору в крові корів залежно від пори року. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва. 2018. № 293. С. 66–73. *(Здобувачем проведено визначення типів вищої нервової діяльності, досліджено вміст*

Кальцію і Фосфору в крові корів залежно від пори року, узагальнено результати та сформульовано висновки).

8. Сисюк Ю. О., **Кравченко-Довга Ю. В.**, Карповський В. І., Данчук О. В., Журенко О. В. Вплив типу вищої нервової діяльності на активність супероксиддисмутази та вміст Купруму і Цинку в крові корів. Біологія тварин. 2018. № 4. Т. 20. С. 55–60. *(Здобувачем виконано дослідження типологічних особливостей вищої нервової діяльності у корів, визначено вміст Цинку і Купруму та активність супероксиддисмутази в крові корів, здійснено аналіз результатів досліджень).*

Тези наукових доповідей:

9. Сисюк Ю. А., **Кравченко-Довга Ю. В.**, Журенко О. В. Кортико-вегетативні механізми регуляції вмісту цинку в організмі корів. Біологія тварин. 2016. № 4. С. 185. *(Здобувачем проведено експериментальні дослідження, узагальнено результати, підготовлено тези до друку).*

10. Карповський В. І., Журенко О. В., Трокоз В. О., Постой Р. В., Сисюк Ю. О., **Кравченко-Довга Ю. В.**, Ландаренко Л. С. Взаємозв'язок кортико-вегетативних механізмів регуляції в організмі корів. Проблеми ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва: XV Міжнародна науково-практична конференція професорсько-викладацького складу та аспірантів, м. Київ, 19–20 травня 2016 року: тези доповіді. К., 2016. С. 48–49. *(Здобувачем виконано дослідження типологічних особливостей вищої нервової діяльності у корів, проведено огляд наукових джерел з проблеми досліджень).*

11. **Кравченко-Довга Ю. В.**, Карповський В. І. Коркова регуляція вмісту трансферину в крові корів. Актуальні проблеми фізіології тварин: Міжнародна науково-практична конференція, м. Чернігів, 3–5 травня 2018 року: тези доповіді. К., 2018. С. 56. *(Здобувачем проведено експеримент, інтерпретацію отриманих результатів, написано тези).*

АНОТАЦІЯ

Кравченко-Довга Ю. В. Вплив типологічних особливостей нервової системи на мінеральний гомеостаз організму корів. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук зі спеціальності 03.00.13 «Фізіологія людини і тварин». Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2019.

Дисертацію присвячено дослідженню ступеня та характеру впливу типологічних особливостей нервової системи на обмін окремих макро- та мікроелементів у організмі корів.

Встановлено центральні механізми регуляції вмісту макро- (Натрію, Калію, Фосфору, Кальцію та Магнію) та мікроелементів (Купруму, Мангану, Феруму та Цинку) в крові корів, що залежать від типологічних особливостей їх центральної нервової системи (сили, врівноваженості і рухливості процесів збудження і гальмування). Встановлено ступінь та характер впливу сили,

врівноваженості та рухливості процесів збудження та гальмування в корі великого мозку на вміст окремих макро- та мікроелементів у крові корів.

Встановлено вплив сили коркових процесів на вміст Натрію, Калію, Фосфору та Магнію – $\eta^2_{\chi}=0,21-0,50$ ($p<0,05-0,001$). Врівноваженість і рухливість коркових процесів достовірно лімітує лише вміст Фосфору та Магнію – $\eta^2_{\chi}=0,27-0,48$ ($p<0,05-0,001$). Встановлено прямі кореляційні зв'язки сили коркових процесів із вмістом Калію, Фосфору та Магнію – $r=0,62-0,75$ ($p<0,01-0,001$), врівноваженості з вмістом Фосфору та Магнію – $r=0,55-0,68$ ($p<0,05-0,001$) та рухливості лише з вмістом Фосфору – $r=0,58$ ($p<0,01$).

Доведено вплив сили коркових процесів на вміст Феруму, Цинку, Мангану та Купруму – $\eta^2_{\chi}=0,21-0,44$ ($p<0,05-0,001$). Врівноваженість коркових процесів достовірно впливає на вміст Феруму, Цинку та Купруму – $\eta^2_{\chi}=0,21-0,37$ ($p<0,05-0,01$). Рухливість коркових процесів лімітує лише вміст Цинку – $\eta^2_{\chi}=0,66$ ($p<0,001$). Встановлено сильні прямі кореляційні зв'язки сили коркових процесів із вмістом Феруму, Цинку та Купруму – $r=0,51-0,63$ ($p<0,01-0,01$), врівноваженості з вмістом Феруму та Цинку – $r=0,44-0,63$ ($p<0,05-0,01$) та рухливості лише з вмістом Цинку – $r=0,65$ ($p<0,01$).

Вміст церулоплазміну в сироватці крові корів сильного неврівноваженого та слабого типу вищої нервової діяльності відповідно на 9,4 ($p<0,05$) та 15,6 % ($p<0,05$) менше до показників корів сильного врівноваженого рухливого типу. Насиченість трансферину Ферумом в крові корів сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності відповідно на 11,5 ($p<0,01$) та 19,8 % ($p<0,01$) більше від показника тварин сильного неврівноваженого та слабого типу.

Встановлено вплив технологічного подразника на мінеральний гомеостаз організму корів, що певною мірою детермінується типологічними характеристиками коркових процесів у корів. У тварин сильного неврівноваженого типу за дії технологічного подразника встановлено зменшення вмісту Феруму, Цинку та Мангану на 9,2–13,1 % ($p<0,05-0,001$), а у корів слабого типу – Феруму, Цинку, Купруму та Мангану на 8,0–16,4 % ($p<0,05-0,001$).

Встановлено вплив процесів збудження і гальмування у корі великого мозку на молочність корів. Встановлено достовірні кореляційні зв'язки молочної продуктивності корів із вмістом Феруму, Магнію, Купруму, Цинку, Фосфору та Калію у їх крові – $r=0,53-0,67$ ($p<0,05-0,01$).

Ключові слова: корови, вища нервова діяльність, мікроелементи, макроелементи.

АННОТАЦІЯ

Кравченко-Долгая Ю. В. Влияние типологических характеристик нервной системы на минеральный гомеостаз организма коров. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук по специальности 03.00.13 «Физиология человека и животных». Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины. Киев, 2019.

Диссертация посвящена исследованию степени и характера влияния типологических особенностей нервной системы на обмен отдельных макро- и микроэлементов у организмов коров.

Установлено, что центральные механизмы регуляции содержания макро- (натрия, калия, фосфора, кальция и магния) и микроэлементов (меди, марганца, железа и цинка) в крови коров, зависят от типологических особенностей их центральной нервной системы (силы, уравновешенности и подвижности процессов возбуждения и торможения). Установлена степень и характер влияния силы, уравновешенности и подвижности процессов возбуждения и торможения в коре большого мозга на содержание отдельных макро- и микроэлементов в крови коров.

У животного сильного уравновешенного подвижного типа высшей нервной деятельности установлено оптимальное содержание макроэлементов в крови, так, содержание натрия составляет $119,3 \pm 1,1$ ммоль/дм³, калия – $5,62 \pm 0,39$, фосфора – $8,38 \pm 0,11$, кальция – $2,22 \pm 0,09$ и магния – $0,84 \pm 0,02$ ммоль/дм³. У коров сильного уравновешенного инертного типа высшей нервной деятельности содержание фосфора в крови меньше на 9,3 % ($p < 0,01$) в соответствии с показателями коров сильного уравновешенного подвижного типа высшей нервной деятельности. У животных сильного неуравновешенного типа содержание фосфора и магния в крови меньше на 7,4–9,6 % ($p < 0,01$), а у коров слабого типа содержание калия, фосфора и магния меньше на 13,3–29,2 % ($p < 0,001$) в соответствии с показателями коров сильного уравновешенного подвижного типа высшей нервной деятельности.

Микроэлементный гомеостаз коров сильного уравновешенного подвижного типа высшей нервной деятельности характеризуется следующим содержанием элементов в крови: железа – $17,8 \pm 0,6$ мкмоль/дм³, цинка – $20,67 \pm 0,95$, марганца – $0,84 \pm 0,02$ и меди – $13,28 \pm 0,29$ мкмоль/дм³. В крови коров сильного уравновешенного инертного и сильного неуравновешенного типа высшей нервной деятельности содержание цинка ниже на 17,1–18,5 % ($p < 0,01–0,001$) в соответствии с показателями коров сильного уравновешенного подвижного типа. Животные слабого типа высшей нервной деятельности характеризуются низким содержанием отдельных микроэлементов в крови. В частности, содержание железа, цинка, марганца и меди достоверно меньше на 8,0–24,6 % ($p < 0,05–0,001$).

Установлено влияние силы корковых процессов на содержание натрия, калия, фосфора, магния, железа, цинка, марганца и меди – $\eta^2_{\chi} = 0,21–0,50$ ($p < 0,05–0,001$). Уравновешенность корковых процессов достоверно лимитирует только содержание фосфора, магния, железа, цинка и меди – $\eta^2_{\chi} = 0,27–0,48$ ($p < 0,05–0,001$). Подвижность корковых процессов достоверно лимитирует содержание фосфора, магния и цинка – $\eta^2_{\chi} = 0,27–0,66$ ($p < 0,05–0,001$). Установлены прямые корреляционные связи силы корковых процессов с содержанием калия, фосфора, магния, железа, цинка и меди – $r = 0,62–0,75$ ($p < 0,01–0,001$), уравновешенности с содержанием фосфора, магния, железа и цинка – $r = 0,44–0,68$ ($p < 0,05–0,001$) и подвижности только с содержанием фосфора и цинка – $r = 0,58–0,65$ ($p < 0,01$).

Содержание церулоплазмينا в сыворотке крови коров сильного неуравновешенного и слабого типа высшей нервной деятельности на 9,4 ($p<0,05$) и 15,6 % ($p<0,05$) меньше показателя у коров сильного уравновешенного подвижного типа. Насыщенность трансферина железом в крови коров сильного уравновешенного подвижного типа высшей нервной деятельности соответственно на 11,5 ($p<0,01$) и 19,8 % ($p<0,01$) больше показателя животных сильного неуравновешенного и слабого типа.

Установлено достоверное влияние технологического раздражителя на минеральный гомеостаз организма коров, в определенной степени детерминируется типологическими и характеристиками корковых процессов у коров. У животных сильного неуравновешенного типа за действия технологического раздражителя установлено уменьшение содержания железа, цинка и марганца на 9,2–13,1 % ($p<0,05$ –0,001), а у коров слабого типа – железа, цинка, меди и марганца на 8,0–16,4 % ($p<0,05$ –0,001).

Установлено влияние процессов возбуждения и торможения в коре большого мозга на молочность коров. Установлены достоверные корреляционные связи молочной продуктивности коров с содержанием железа, магния, меди, цинка, фосфора и калия в их крови – $r=0,53$ –0,67 ($p<0,05$ –0,01).

Ключевые слова: коровы, высшая нервная деятельность, микроэлементы, макроэлементы.

ANNOTATION

Kravchenko-Dovga Yu. V. Influence of Typological Peculiarities of Nervous System on Mineral Homeostasis in Cows. – The Manuscript.

Thesis submitted for the degree of Candidate of Veterinary Sciences speciality 03.00.13 «Human and Animal Physiology». National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv, 2019.

Thesis is devoted to the studying of degree and nature of nervous system typological peculiarities influence on metabolism of certain macro- and microelements in bovine organism.

The central mechanisms regulating the content of macro- (sodium, potassium, phosphorus, calcium and magnesium) and microelements (cuprum, manganese, iron and zinc) in bovine blood, which depend on the typological features of its central nervous system (strengths, balance and mobility of excitation and inhibition processes) are established. The degree and nature of the influence of strength, balance and mobility of excitation and inhibition processes in the cerebral cortex on the content of certain macro-and microelements in bovine blood are established.

The influence of strength of the cortical processes on sodium, potassium, phosphorus and magnesium content is determined – $\eta^2_x=0,21$ –0,50 ($P<0,05$ –0,001). The balance and mobility of the cortical processes reliably limits only phosphorus and magnesium content – $\eta^2_x=0,27$ –0,48 ($P<0,05$ –0,001). Direct correlation relationships of strength of cortical processes with the content of potassium, phosphorus and magnesium were established – $r=0,62$ –0,75 ($P<0,01$ –0,001), balance

with the content of phosphorus and magnesium – $r=0.55-0.68$ ($P<0.05-0.001$) and mobility only with phosphorus content – $r=0.58$ ($P<0.01$).

The influence of strength of cortical processes on iron, zinc, manganese and cuprum content – $\eta^2_x=0.21-0.44$ ($P<0.05-0.001$) is proved. The balance of cortical processes has a significant effect on iron, zinc, and cuprum content – $\eta^2_x=0.21-0.37$ ($P<0.05-0.01$). The mobility of the cortical process's limits only zinc content – $\eta^2_x=0.66$ ($P<0.001$). The strong direct correlation relationships of strength of cortical processes with the iron, zinc, and cuprum content are established – $r=0.51-0.63$ ($P<0.01-0.01$), the balance with the content of iron and zinc – $r=0.44-0.63$ ($P<0.05-0.01$) and mobility only with the content of zinc – $r=0.65$ ($P<0.01$).

The ceruloplasmin content in blood serum of cows with strong unbalanced and weak types of higher nervous activity in the serum is lower by 9.4 % ($P<0.05$) and 15.6 % ($p<0.05$) than indicators in cows with strong balanced mobile type. The transferrin saturation by iron in blood of cows with strong, balanced, mobile type of higher nervous activity was higher by 11.5 ($P<0.01$) and 19.8 % ($P<0.01$) than the indicators of strong unbalanced and weak type animals.

The impact of the technological stimulus on mineral homeostasis in bovine organism is established, which to a certain degree is determined by typological characteristics of cortical processes in cows. In animals of a strong unbalanced type, under the impact of the technological stimulus found the decrease of iron, zinc, manganese content by 9.2–13.1 % ($P<0.05-0.001$) and in weak type cows – iron, zinc, manganese and cuprum by 8.0–16.4 % ($P<0.05-0.001$).

The influence of excitation and inhibition processes in the cerebral cortex on bovine milk productivity was established. Reliable correlations of bovine milk productivity with iron, magnesium, cuprum, zinc, phosphorus and potassium content in its blood were established – $r=0.53-0.67$ ($P<0.05-0.01$).

Key words: cows, higher nervous activity, microelements, macroelements.

Підписано до друку 16.05.19
Ум. друк. арк. 0,9
Наклад 100 прим.

Формат 60x84\16
Обл.-вид.арк. 0,9
Зам. № 190400

Віддруковано у редакційно-видавничому відділі НУБіП України
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041
тел.: 527-81-55

